

III PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE NAVE PARA LA BRIGADA MUNICIPAL Y PROLONGACIÓN DE SERVICIOS MUNICIPALES

Arquitecto redactor:
Antoni Gelabert Amengual
info@tonigelabert.es
677 67 98 21

Promotor:
Ajuntament de Lluçmajor

DOCUMENTO: PLIEGO DE CONDICIONES

**PROYECTO BÁSICO Y EJECUCIÓN DE NAVE PARA LA BRIGADA MUNICIPAL Y
PROLONGACIÓN DE SERVICIOS MUNICIPALES**

C/ Castella 17, Lluçmajor, Islas Baleares

Propiedad: Ajuntament de Lluçmajor

ANTONI GELABERT AMENGUAL, ARQUITECTO

Memoria de proyecto Básico y Ejecución
conforme al CTE (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo,
por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación)

Palma, Julio de 2022

PLIEGO DE CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL.

ParteI. DISPOSICIONES GENERALES.
ParteII. DISPOSICIONES FACULTATIVAS.
ParteIII. DISPOSICIONES ECONÓMICAS.

ANEJO DOCUMENTACIÓN GRÁFICA COMPLEMENTARIA EN OBRA

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES TÉCNICAS. PLIEGO PARTICULAR.

ParteI. CONTENIDO DEL PLIEGO.
ParteII. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.
ParteIII. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS.

ANEJO I RELACIÓN DE PRODUCTOS CON INFORMACIÓN AMPLIADA DE SUS CARACTERÍSTICAS.

A.- PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

PARTE I DISPOSICIONES GENERALES

- Naturaleza y objeto del pliego general
- Documentación del contrato de obra
-

PARTE II DISPOSICIONES FACULTATIVAS

- DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS
 - Delimitación de competencias
 - El Promotor
 - El Proyectista
 - El Constructor
 - El Director de obra
 - El Director de la ejecución de la obra
 - El Coordinador de Seguridad y Salud
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación
- DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA
 - Verificación de los documentos del Proyecto
 - Plan de Seguridad y Salud
 - Proyecto de Control de Calidad
 - Oficina en la obra
 - Representación del Contratista. Jefe de Obra
 - Presencia del Constructor en la obra
 - Trabajos no estipulados expresamente
 - Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto
 - Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa
 - Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Arquitecto
 - Faltas de personal
 - Subcontratas
- RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN
 - Daños materiales
 - Responsabilidad civil
- PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES
 - Caminos y accesos
 - Replanteo
 - Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos
 - Orden de los trabajos
 - Facilidades para otros Contratistas
 - Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor. Prórroga por causa de fuerza mayor
 - Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra
 - Condiciones generales de ejecución de los trabajos
 - Documentación de obras ocultas
 - Trabajos defectuosos
 - Vicios ocultos
 - De los materiales y de los aparatos. Suprocedencia
 - Presentación de muestras
 - Materiales no utilizables
 - Materiales y aparatos defectuosos
 - Gastos ocasionados por pruebas y ensayos
 - Limpieza de las obras
 - Obras sin prescripciones
- DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS
 - Acta de recepción. De las recepciones provisionales
 - Documentación de seguimiento de obra
 - Documentación de control de obra
 - Certificado final de obra
 - Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra
 - Plazo de garantía
 - Conservación de las obras recibidas provisionalmente
 - De la recepción definitiva
 - Prórroga del plazo de garantía
 - De las recepciones

de trabajos cuya contrata haya

sido rescindida PARTE III

DISPOSICIONES ECONÓMICAS

- PRINCIPIOS GENERALES
- FIANZAS
 - Fianza en subasta pública
 - Ejecución de trabajos con cargo a la fianza
 - Devolución de fianzas
 - Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

- DE LOS PRECIOS
 - Composición de los precios unitarios
 - Precios de contrata. Importe de contrata
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales

- OBRAS POR ADMINISTRACIÓN
 - Administración
 - Obras por Administración directa
 - Obras por Administración delegada o indirecta
 - Liquidación de obras por Administración
 - Abono al Constructor de las cuentas de Administración delegada
 - Normas para la adquisición de los materiales y aparatos
 - Del Constructor en el bajo rendimiento de los obreros
 - Responsabilidades del Constructor

- VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS
 - Formas varias de abono de las obras
 - Relaciones valoradas y certificaciones
 - Mejoras de obras libremente ejecutadas
 - Abono de trabajos presupuestados con partida alzada
 - Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados
 - Pagos
 - Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

- INDEMNIZACIONES MUTUAS
 - Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras
 - Demora de los pagos por parte del propietario

- VARIOS
 - Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra
 - Unidades de obra defectuosas, pero aceptables
 - Seguro de las obras
 - Conservación de la obra
 - Uso por el Contratista de edificios o bienes del propietario
 - Pago de arbitrios
 - Garantías por daños materiales

ocasionados por vicios y defectos de la

construcción ANEJO I DOCUMENTACIÓN

GRÁFICA COMPLEMENTARIA EN OBRA

B. PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES TÉCNICAS. PLIEGO PARTICULAR

PARTE I CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
 - De carácter General
 - De carácter particular

- ACTUACIONES PREVIAS
 - Derribos

- Derribo de estructuras y cimentación
- Derribo de fachadas y particiones
- Levantado de instalaciones
- Derribo de cubiertas
- Demolición de revestimientos

- ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN
 - Contenciones del terreno
 - Muros ejecutados con encofrados
 - Muros pantalla
 - Cimentaciones directas
 - Losas de cimentación
 - Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado)

- ESTRUCTURAS
 - Estructuras de acero
 - Fábrica estructural
 - Estructuras de hormigón (armado y pretensado)
 - Estructuras mixtas

- CUBIERTAS
 - Cubiertas inclinadas
 - Cubiertas planas

- FACHADAS
 - Propósito del pliego de condiciones de fachada
 - Ámbito de los trabajos
 - Descripción de los elementos incluidos en la oferta
 - Aspectos incluidos en la oferta de los elementos
 - Documentación de la oferta
 - Precedencia de la documentación
 - Condiciones de la oferta
 - Garantías
 - Condiciones posteriores a adjudicación
 - Ensayos y tests a realizar por el adjudicatario

- Condiciones generales exigibles en la oferta
 - Condiciones medioambientales
 - Condiciones térmicas y solares
 - Condiciones acústicas
 - Condiciones de los elementos
 - Condiciones de relación con el entorno
 - Replanteo de dimensiones y tolerancias
 - Compatibilidad de deformaciones
 - Cumplimiento de normativa de incendios y exigencias de resistencia al fuego

- Condiciones de los materiales
- Condiciones de aluminio
- Condiciones de los vidrios
- Aislantes y protección de fuego

- Generalidades de fabricación

- Generalidades de ejecución de la oferta
 - Examen de la estructura
 - Instalación

- PARTICIONES

- INSTALACIONES
 - Producción de agua fría
 - Enfriador de agua de tornillo refrigerado por aire

- Producción de agua caliente
 - Caldera de gas. Murales
 - Calderas de baja temperatura
 - Calderas de condensación

- Grupos electrobombas
 - Bombas centrífugas
 - Bombas de circulación (online)

- Unidades de ventilación

- Cuerpo declimatizador
- Ventiladorescentrífugos

- Instalación de fontanería y aparatos sanitarios
 - Fontanería
 - Aparatos sanitarios

- Tuberías
 - Montaje y materiales en redes de agua
 - Aislamiento tubería coquilla fibra de vidrio
 - Aislamientos conformados flexibles
 - Aislamiento corcho tuberías agua fría
 - Forros de aluminio

- Valvulería y accesorios
 - Valvulería en redes de agua
 - Colectores
 - Descalificador
 - Grupo para depósito desal
 - Depósitos de expansión cerrados de membrana
 - Depósitos de expansión a presión atmosférica
 - Acumuladores energéticos de agua

- Volumen de refrigerante variable
 - Sistemas Multisplit
 - Equipos autónomos partidos
 - Sistemas de volumen de refrigerante variable

- Conductos
 - Conductos rectangulares en baja velocidad
 - Spiroductos
 - Conductos con certificado E600
 - Conductos no metálicos
 - Aislamiento de conductos
 - Chimeneas
 - Conducto flexible

- Distribución de aire
 - Distribución de aire
 - Puertas cortafuegos
 - Unidad terminal de volumen variable
 - Reguladores de caudal variable

- Sistema de control centralizado
 - Control eléctrico o electrónico
 - Control eléctrico o electrónico Doméstico
 - Centro de control de instalaciones técnicas
 - Equipamiento (Hardware)
 - Programaciones (Software)
 - Documentación
 - Generalidades
 - Detectores de incendios

- Protección contra incendios
 - Especificación de mangueras contra incendios en edificios
 - Grupo de presión agua contra incendios
 - Extintores manuales

- Instalación fontanería
 - Grupo de presión aguas sanitaria
 - Grupo de presión agua sanitaria con variador de frecuencia
 - Aparatos sanitarios
 - Grifería

- Saneamiento
 - Instalación de saneamiento en pvc
 - Desagües en pvc

- Canalizaciones enterradas
 - Tubería enterrada pvc a presión
 - Tubería de polietileno

- Instalación de gasnatural
- Materiales complementarioscomprendidos
 - Materiales complementarioscomprendidos
- Aparatos demedida
 - Aparatos demedida
- Cuadro general de baja tensión
 - Cuadro general de baja tensión
- Motores eléctricos
 - Motoreseléctricos
- Ensayos yrecepciones
 - Ensayos e inspección enfabrica
 - Ensayos parciales enobra
 - Ensayos demateriales
 - Pruebas finales de recepciónprovisional
 - Recepciones deobra
- Cajas generales de protección
 - Generalidades
- Centralización decontadores
 - Generalidades
 - Módulosprefabricados
 - Contadores
- Cuadroseléctricos
 - Cuadros de distribución de bajatensión
 - Cuadrossecundarios
 - Proteccioneseeléctricas
 - Aparatos de medida para fijar encuadros
- Conductoreseléctricos
 - Conductores eléctricos con aislamiento de 750v
 - Conductores eléctricos con aislamiento de 0,6/1KV
- Canalizacionesinteriores
 - Generalidades
 - Cajas de registro yderivación
 - Canalizaciones sobre bandejas metálicas
 - Canalizaciones sobre bandejas depvc
 - Canalizaciones bajo tubería flexible depvc
 - Canalizaciones bajo tubería rígida depvc
 - Canalizaciones bajo tubería rígida de acero galvanizado
- Instalaciones de acometida y distribución en exterior
 - Generalidades
- Instalaciones de alumbradointerior
 - Generalidades
 - Alumbrado deoficinas
 - Alumbrado industrial
 - Alumbrado de emergencia yseñalización
- Mecanismos
 - Generalidades
- Sistema de alimentaciónininterrumpida
 - Generalidades
 - Normas
 - Condicionesambientales
 - Presentación de entrega del sai
 - Garantías
 - Fabricación
 - Equipo Sai
 - Componentes
- Líneas de tierra para bajatensión
 - Generalidades

- Red de toma de tierra
- Pozos de tierra
- Líneas principales de tierra
- Derivaciones
- Conductores de protección
- Pararrayos y accesorios

- Control de materiales
- Generalidades
 - Ensayos de rutina
 - Conductores
 - Aisladores
 - Aparatos de medida
 - Lámparas
 - Reactancias
 - Ensayos de montaje y recepción

- Materiales complementarios comprendidos
 - Materiales complementarios comprendidos

- Telecomunicaciones
 - Condiciones particulares
 - Condiciones generales

- Cajas generales de protección
 - Generalidades

- Centralización de contadores
 - Generalidades
 - Módulos prefabricados
 - Contadores

- Cuadros eléctricos
 - Cuadros de distribución de baja tensión
 - Cuadros secundarios
 - Protecciones eléctricas
 - Aparatos de medida para fijar cuadros

- Conductores eléctricos
 - Conductores eléctricos con aislamiento de 750v
 - Conductores eléctricos con aislamiento de 0,6/1KV

- Canalizaciones interiores
 - Generalidades
 - Cajas de registro y derivación
 - Canalizaciones sobre bandejas metálicas
 - Canalizaciones sobre bandejas de pvc
 - Canalizaciones bajo tubería flexible de pvc
 - Canalizaciones bajo tubería rígida de pvc
 - Canalizaciones bajo tubería rígida de acero galvanizado

- Instalaciones de acometida y distribución en exterior
 - Generalidades

- Instalaciones de alumbrado interior
 - Generalidades
 - Alumbrado de oficinas
 - Alumbrado industrial
 - Alumbrado de emergencia y señalización

- Mecanismos
 - Generalidades

- Sistema alimentación ininterrumpida
 - Generalidades
 - Normas
 - Condiciones ambientales
 - Presentación de entrega del sai
 - Garantías
 - Fabricación
 - Equipo Sai
 - Componentes

- Líneas de tierra para bajatensión
 - Generalidades
 - Red de toma de tierra
 - Pozos de tierra
 - Líneas principales de tierra
 - Derivaciones
 - Conductores de protección
 - Pararrayos y accesorios
- Control de materiales
 - Generalidades
 - Ensayos de rutina
 - Conductores
 - Aisladores
 - Aparatos de medida
 - Lámparas
 - Reactancias
 - Ensayos de montaje y recepción
- Materiales complementarios comprendidos
 - Materiales complementarios comprendidos
- Telecomunicaciones
 - Condiciones particulares
 - Condiciones generales
- REVESTIMIENTOS
 - Revestimiento de paramentos
 - Alicatados
 - Aplacados
 - Revestimientos decorativos
 - Enfoscados, guarnecidos y enlucidos
 - Pinturas
 - Revestimiento de Suelos y Escaleras
 - Revestimientos flexibles para suelos y escaleras
 - Revestimientos continuos para suelos y escaleras
 - Revestimientos de madera para suelos y escaleras
 - Revestimientos pétreos para suelos y escaleras
 - Revestimientos cerámicos para suelos y escaleras
 - Soleras
- Falsos techos

PARTE II CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

PARTE III CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

ANEJO I RELACIÓN DE PRODUCTOS CON

INFORMACIÓN AMPLIADA DE SUS CARACTERÍSTICAS

ANEJO II DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

COMPLEMENTARIA EN OBRA

A.- PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

PARTE I. DISPOSICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- El Pliego de Condiciones particulares.
- El presente Pliego General de Condiciones.
- El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto). En caso de contradicción entre memoria, mediciones y presupuesto con los planos primarán estos sobre aquellos, siempre que expresamente no se determine o aclare por escrito lo contrario.

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud, y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación. Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese. Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de la obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones. En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

PARTE II. DISPOSICIONES FACULTATIVAS DELIMITACION

GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Ámbito de aplicación de la L.O.E. (Art. 2 y 10 .2 a)

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.
- Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR (Art. 9 L.O.E)

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Designar al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro

documento exigible por las Administraciones competentes.

- Cualquier otro requisito municipal, autonómico o estatal.

EL PROYECTISTA (Art. 10 L.O.E)

Son obligaciones del proyectista:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR (Art. 11 L.O.E)

Son obligaciones del constructor:

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra. Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en su caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA (Art. 12 L.O.E)

Corresponde al Director de Obra:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- Elaborar, a requerimiento del promotor o su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que evengán exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.

- Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de especialidad.
- Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA (Art. 13 L.O.E.)

Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD (Art. 2 e, 3 y 9 R.D. 1627/1997).

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en particular las que se refieren en el Art. 10 del R.D. 1652/1997 durante la ejecución de la obra.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

ENTIDADES Y LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN (Art. 14 L.O.E.)

Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad

del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable. Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O

CONTRATISTA VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad de la obra a la aprobación del Aparejador Arquitecto Técnico de la Dirección facultativa. Realización de apertura del centro de trabajo y disposición del libro de subcontratación debidamente completado.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos o marcas de calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto o proyectos parciales, que coordinados por éste, completen al mismo.
 - La Licencia de Obras.
 - El Libro de Órdenes y Asistencia.
 - El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
 - El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
 - El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
 - La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.
- Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada. En dicha oficina se contará con servicios de teléfono, ADSL y wifi.

El constructor será responsable de la conservación del libro de órdenes y vendrá obligado a la entrega del mismo al final de la obra. En caso de desaparición del libro de órdenes se procederá a dotarse de un nuevo libro en el que se hará constar como ciertas las que se deriven de la reconstrucción del anterior libro, por medio de las copias de las hojas que posean los agentes de la construcción debidamente rubricadas por los mismos y, en su caso, por las anotaciones o instrucciones que le consten al director de la obra en el correspondiente expediente **REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA**

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

El Jefe de Obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargado se estará presente durante la jornada legal de trabajo acompañando al Arquitecto

o al Aparejador Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Durante los trabajos que se realicen en horarios especiales o fines de semana será imprescindible la presencia de un técnico de la Constructora como responsable de los mismos.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución. En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero si en que por estaca usapuedan interrumpirseniper turbarselamarchadelos trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE

LA EDIFICACIÓN DAÑOS MATERIALES (Art. 17.1 L.O.E.)

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a los elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL (Art. 17.2, y siguientes L.O.E)

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudieran precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras

figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores. El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios de ejecución, sin perjuicio de la repetición que hubiere lugar. El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista. Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño. Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y

MEDIOS AUXILIARES CAMINOS Y ACCESOS

El Constructor dispondrá por un acceso a la obra por la puerta de la calle Luisa Fernanda. Esta entrada deberá tener un control de accesos vigilado permanentemente a cargo del contratista en el cual se identifiquen todo el personal de obra además de realizar la recepción y distribución de materiales dentro de la obra. También correrán a cuenta del contratista los cerramientos y vallados de cada una de las situaciones de obra y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta. El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez estehayadado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato. Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Cuando se aprecie por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliarse el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado. El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otro trabajo de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no puede comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los

trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicite.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero,

al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta. Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios defectuosos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas

de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésto no estimase justa la decisión y se negase al demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe un procedimiento determinado. Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de la obra

bras,serádecuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la documentación del Proyecto, el Constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicta la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

ACTA DE RECEPCIÓN

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.
- Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada

en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente

producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiere puesto de manifiesto reservas o reclamos motivados por escrito. **DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES**

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado o unido en el conocimiento de las obras, se extenderá un acta con tanto de ejemplares como de interventores y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se dará al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra. Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dichos documentos se adjuntarán, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido

durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad

con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha ser encargado al promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio. A su vez dicha documentación se divide en:

a.- Documentación de seguimiento de obra

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

b.- Documentación de control de obra

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegioprofesional.

c.- Certificado final de obra.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista. Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarse por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa. Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego. Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

PARTE III. DISPOSICIONES ECONÓMICAS PRINCIPIO

GENERAL

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigir y recibir como garantía adecuada al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

FIANZAS

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipula a continuación:

- Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de la contrata.
- Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.
- El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. El Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá

realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen derecho.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

DE LOS PRECIOS COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá basar en ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras. **ACOPIO DE MATERIALES**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario, son de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN

Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- Obras por administración directa
- Obras por administración delegada o indirecta

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Se denominan Obras por Administración directa "aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan. Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta" las siguientes:

Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración se presentarán al Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obras por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante. Independientemente, el Aparejador Arquitecto Técnico

redactarán, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director. Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario

queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deban efectuarse. En caso de no llegarse a un acuerdo en cuanto a los resarcimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se ha fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y últimos con arreglo a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.

Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los 'Pliegos de Condiciones Particulares' que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

La ejecución por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición en general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material copiado o pieza de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata. Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entrega sabida en cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-

Director, emplee materiales de más o de menor preparación o de mayor tamaño

que el señalado en el Proyecto o sustituya una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones

cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta sin pedirselo, cualquier otra modificación que se abeneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración,

valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento de su importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Gastos Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio o, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

INDEMNIZACIONES MUTUAS INDEMNIZACIÓN

POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN

DE LAS OBRAS

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza

VARIOS

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo el caso de error en las mediciones del Proyecto o a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito,

la ampliación de las contratadas. En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual

deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contratar los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art.

81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer de lo que se precise para que se atiende a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonando todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos al término del contrato,

en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por estar en posición por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que hay utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los años causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad

de edificio.

ANEJO DOCUMENTACIÓN GRÁFICA COMPLEMENTARIA

Documentación gráfica complementaria que incluya toda la documentación gráfica precisa para, según criterio de la Dirección de Obra, la correcta realización y legalización de la instalación, basada en el presente proyecto de ejecución, todo ello según los diferentes requerimientos de los entes oficiales municipales, autonómicos y nacionales, así como la buena marcha de la obra y futura explotación del inmueble, según pautas indicadas en el pliego de condiciones técnicas.

Como índice orientativo de documentación no exclusivo de otros documentos precisos, se indican:

- Planos detallar.
- Planos de montaje durante la obra.
- Diseños gráficos de sistema central de control.
- Planos de modificaciones según instrucciones de Dirección de obra.

- Documentos de legalización de la instalación propios o complementarios a otros documentos, incluso legalizaciones y visados tanto en proyecto, como dirección, con las proformas y documentos anexos requeridos.

- Documentación final de obra incluyendo.

- a) Planos "as built" (finales).
- b) Protocolos finales de pruebas.
- c) Información de equipos y materiales.
- d) Homologaciones de equipos y materiales.
- e) Instrucciones de uso y mantenimiento.
- f) Información correspondiente del libro del edificio.

De toda la documentación final y legal precisa, se entregarán 3 copias (salvo que oficialmente se requieran más, en cuyo caso, se cumplimentarían las mismas), más dos discos (original y copia) en soporte informático, en lenguajes acordes al proyecto de ejecución.

Legalización y gestiones de instalación:

Comprende toda la documentación, gestión, tasas o impuestos necesarios para total la terminación y legalización del conjunto de instalaciones indicadas en el presente proyecto. A título general se incluye:

- Gestiones administrativas con las diferentes compañías de suministro, organismos oficiales para la obtención de los permisos, calas, licencias necesarias para la consecución de los trabajos.
- Tasas, impuestos, visados y legalizaciones necesarias para cumplimentar en la totalidad las diferentes instalaciones de media tensión, baja tensión, telecomunicaciones, etc.
- Proyectos, manuales, procedimientos, etc. necesarios.

B. PLIEGO GENERAL CONDICIONES TÉCNICAS. PLIEGO PARTICULAR.

parte i. contenido del pliego CONDICIONES DE

EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Cada uno de los capítulos incluidos en esta parte del documento se organiza en los siguientes apartados:

DESCRIPCIÓN

Especificaciones previas del elemento constructivo, necesarias para situarse dentro de la estructura general de la Parte I del Pliego. En este apartado se define el ámbito al que van referidas las condiciones que se van a exigir. Así se conoce a qué unidades de obra afectan las condiciones técnicas que se exponen posteriormente.

Criterios de medición y valoración de unidades

Se indican las unidades y formas de medición de las unidades de obra de este capítulo, especificando todo aquello que incluye. Se definirán los posibles modos de medición.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

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

En cada capítulo, o en su caso subsección, la Parte I del Pliego establece, para los productos, equipos y sistemas de la unidad de obra las condiciones de recepción, remitiendo a la Parte II Condiciones de recepción de productos. Para aquellos productos que ostentan marcado CE obligatorio, se hace referencia a las condiciones de recepción, mediante el punto concreto de la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Para aquellos productos que no ostentan marcado CE obligatorio, se especifican las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación vigente que les sea de aplicación y las características técnicas que, en su caso, complementan a las mínimas, y que deberán incluirse como parte del presente Pliego, en la documentación de Proyecto, siempre y cuando el Projectista lo estime oportuno.

Almacenamiento y manipulación.

Criterios de uso, conservación y mantenimiento. Para algunas unidades de obra, se relacionan una serie de recomendaciones para el almacenamiento, la manipulación y conservación en obra de los productos hasta la ejecución de la unidad de obra.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

Para algunas unidades de obra, el Pliego establece características técnicas que, en su caso, complementan a las mínimas exigidas por la reglamentación vigente que le sea de aplicación.

Condiciones previas, soporte: Se establecen los requisitos previos a la ejecución de la unidad de obra, así como las características y limitaciones necesarias del soporte y su preparación para la ejecución adecuada del elemento.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos: Se especifican las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre el soporte y los productos del elemento constructivo, que deben evitarse tanto para la buena ejecución de la obra, como para mantener la vida útil del edificio.

Proceso de ejecución

Comprobación del proyecto: Se hace un recordatorio de aquellos aspectos relevantes para la ejecución de la unidad de obra, que deberán verificarse con el proyecto.

Ejecución: Se relacionan las condiciones que se cumplirán en cada una de las fases de ejecución de la unidad de obra, para su correcta construcción.

Tolerancias admisibles: Se establecen los criterios de admisión de la ejecución de la unidad de obra correspondiente.

Condiciones de terminación: En determinados casos se especifican los trabajos finales de acabado de la unidad de obra, para que así pueda considerarse su recepción.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución: Se establecen los puntos de observación para la realización del control de la ejecución de la unidad de obra. En las inspecciones se comprobará que las diferentes fases de ejecución se ajustan a las especificaciones del proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.

Ensayos y pruebas: En determinados casos se relacionan los ensayos y pruebas a efectuar, conforme a la programación de control o bien por orden de la dirección facultativa.

Conservación y mantenimiento:

En determinados casos se establecen indicaciones para la correcta conservación y mantenimiento hasta el día de la recepción de la obra.

PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Para algunas unidades de obra el Pliego establece las verificaciones y pruebas de servicio que deban realizarse, previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta parte se divide en dos secciones:

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

Contiene el desarrollo de las exigencias que establece el Código Técnico de la Edificación, Parte I, Capítulo 2. Condiciones técnicas y administrativas, artículo 7.2, control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas:

- Control de la documentación de los suministros.
- Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.
- Control de recepción mediante ensayos.

A continuación se especifica cómo ha de hacerse la recepción de un producto en función de que esté afectado por la Directiva de Productos de la Construcción (marcado CE) o no.

RELACIÓN DE PRODUCTOS CON MARCADO CE

En esta sección se indican los productos a los que se les exige el marcado CE, detallando la fecha a partir de la cual es obligatorio el marcado, las normas de aplicación y el sistema de evaluación de la conformidad.

A continuación, se incluye un listado de productos para los que se amplía la información, con las características a verificar.

Todos los productos a los que se les exige el marcado CE y que aparecen en la Parte I. Condiciones de ejecución de las unidades de obra, están codificados para ser referenciados con precisión al apartado correspondiente de la Parte II.

parte ii. Condiciones de ejecución de las unidades de obra

GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD).

DE CARÁCTER GENERAL:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición: Gestión de residuos según Real Decreto 105/2008 y Decreto 174/2005, con desarrollo en la orden de 15 de junio de 2006 y Decreto 59/2009 de la Comunidad Autónoma de Galicia, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores y Decreto 154/1998 de Galicia.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones de la normativa vigente de la Consellería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Galicia.

Certificación de los medios empleados: Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Galicia.

Limpieza de las obras: Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

DE CARÁCTER PARTICULAR:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto:

Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contenedores metálicos específicos con laubicaciónycondicionadoqueestablezcanlasordenanzasmunicipales.Dichodepósitoenacopios,tambiéndebereástorenlugaresdebidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción enelregistrode transportistasderesiduosde laComunidadAutónoma.Estainformacióntambiéndebereáquedarrefleja daenlossacosindustriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluacióneconómicadelascondicionesenlasqueesviableestaoperación,tantoporlasposibilidadesrealesdeejecutarlacomopordisponerde plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

LaDireccióndeObraserálaresponsabledetomarlaúltimadecisiónydesujustificaciónantelasautoridadeslocalesoaut onómicaspertinentes.SedebereáasegurarenlacontratacióndelagestióndelosRCDsqueeldestinofinal(plantadereciclaje,vertedero,cantera,incineradora...)soncentrosconlaautorizaciónautonómicadelaConselleríadeMedioAmbient e,asímismo,sedeberácontratarsólotransportistasgestores

autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asímismolosresiduosdecarácterurbanogeneradosenlasobras(restosdecomidas,envases...)serángestionadosac ordeconlospreceptos marcados por la legislación y autoridad municipalcorrespondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadasduranteelmenortiemposibleen pabellonesdealturanosuperiora2metros.Seevitarálahumedadexcesiva,lamanipulaciónyla contaminación con otros materiales.

Actuaciones previas

Derribos (1.1)

DESCRIPCIÓN

Descripción

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

Criterios de medición y valoración de unidades

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

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio. Se desconectarán las diferentes instalaciones de 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 lo trabaje se efectúe 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 maquinaria

esta puede 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

un 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 oblicuos. Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observarse su producción en anomalías, cuyo caso se subsanará 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 rápida evacuación de los mismos. Estos sistemas sólo podrán 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 escombros 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.

Entodocaso, elespaciondondecaeescombros estará acotado y vigilado. Nose permitirán hogueras dentro de edificio, y la shogueras 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

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.

DERRIBO DE ESTRUCTURAS Y CIMENTACIÓN

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. Con retirada de

escombros y carga, sin

transporte a vertedero.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección de 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

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección de 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 pilas: Muro de carga: en general, se habrá demolido previamente los elementos que se apoyan 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 hueco

o nose 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 interrumpirla 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 para las de derincón. Se demolerá la clave en primer lugar y se continuará hacia los apoyos para las de cañón y en espiral para las de derincón.

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 acometen a superiormente al soporte, como vigas

o forjados con ábacos. Se suspenderá o atirantarán 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 despiece 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 o puesto, por la elasticidad propia del acero, en recuperación de su primitiva posición, golpeando al operario 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 de los elementos si están 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 mayor 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 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 escalera (formada por un conjunto de escalones sobre una bóveda tabicada): El tramo de escalera entre pisos se demolerá antes que el forjado superior donde se apoya. La demolición del tramo de escalera se ejecutará desde una andamiada que cubra el hueco de la misma. Primero se retirarán los peldaños y posteriormente la bóveda de ladrillo.

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.

DERRIBO DE FACHADAS Y PARTICIONES

DESCRIPCIÓN

Descripción

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

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de demolición de: Tabique. Muro de bloque.

Metro cúbico de demolición de: Fábrica de ladrillo macizo. Muro de mampostería. Metro cuadrado de apertura de huecos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero. Unidad de levantado de carpintería, incluyendo marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero, con o sin aprovechamiento de material y retirada del mismo, sin transporte a almacén.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 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 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 los forjados superiores que apoyen en ellos. Cuando el forjado haya

cedido, no se quitarán los tabiques sin apuntalar previamente a 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 cubiertas 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 del cerramiento prefabricado cuando no se debilita 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, arriostando aquellos elementos.

LEVANTADO DE INSTALACIONES DESCRIPCIÓN

Descripción

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

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro lineal de levantado de: Mobiliario de cocina: bancos, armarios y repisas de cocina corriente. Tubos de calefacción y fijación. Albañales. Tuberías de fundición de red de riego (levantado y desmontaje).

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

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

Radiadores y accesorios. Unidad realmente desmontada de equipos industriales. Todas las unidades de obra incluyen en la valoración la retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la subsección 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 cantarillado. 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. 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.

DERRIBO DE CUBIERTAS

DESCRIPCIÓN

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 de 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 tapanán, 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 de 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 demolerá de arriba hacia abajo, no permitiendo volcarlos sobre la cubierta. Cuando vayan a ser descendidos 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 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.

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

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

Acondicionamiento y cimentación

Contenciones del terreno

MUROS EJECUTADOS CON ENCOFRADOS

DESCRIPCIÓN

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 sótanos son aquellos que están sometidos a 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 de 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 anti humedad 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 deben cumplir las especificaciones indicadas en la EHE08 y en la subsección 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 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 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 37.4.3, 66.2, 70.2 y 77.3 de la EHE 08.

Se realizarán locales ventilados y labrigodela

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 66 de la EHE 08.

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 plan de cimentación próximo

D , la distancia horizontal desde el

borde de coronación al cimentación o al 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 un o dos 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 zapa del muro, apoyadas sobre separadores, dejándose la armadura sin necesidad de 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 08.

Hormigonado: Se hormigonará la zapa 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 a rajajas, picando su superficie hasta dejarlos 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 cimienta 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 se construyen los forjados. Estas juntas estarán distanciadas de 8 a 12 m, y se ejecutará 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 cimienta 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 cimienta 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 CTED BHS1, 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 CTED BHS1 apartado 2.1, junto con el tipo de impermeabilización

de 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 11 de la EHE 08. Condiciones de terminación

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado. Éste se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en el Artículo 27º de esta Instrucción. En general se seguirán las indicaciones según el artículo 71.6 de la EHE 08.

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 2m. 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. Rellenos del trasdós del muro. Compactación.

Drenaje del muro. Barrera anti humedad (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 seadosará 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.

ZAPATAS (AISLADAS, CORRIDAS Y ELEMENTOS DE ATADO)

DESCRIPCIÓN

Descripción

Cimentaciones directas de hormigón en masa o armadas destinadas 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 Sismo-resistente NCSE vigente. Vigas centradas 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

08. No se incluye la excavación ni el encofrado, su colocación y retirada.

Metro cúbico de hormigón en masa para armar zapatas, vigas de atado y centradoras. Hormigón de resistencia y dosificación especificadas 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 08, 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 08.

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 08.

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 08.

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 de la EHE 08 (artículos 35.1, 37.4.3, 66.2, 70.2, 71 y 77.3) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. 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 determinararlo, 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 08, indicadas en la subsección de 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 08.

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 de llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10m. 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 contrario, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no superará una inclinación 1 H:1 V en el caso de rocas

ysuelos duros, ni 2H:1 V 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. Este 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 se seguirán las indicaciones de la EHE 08 y de la subsección 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 58 de la EHE 08. El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE 08. La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado, según la subsección de 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

Según establece el Anejo 11º de la EHE 08.

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 XIV y XVII de la EHE 08. Y en los artículos 28, 30, 31, 32, 34, 35 y 37. Entre ellos:

Ensayos de los componentes del hormigón, en su caso: Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. y determinación del ion Cl-. Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc. Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas. Aditivos: análisis de su composición.

Ensayos de control del hormigón: Ensayo de consistencia. Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua. Ensayo de resistencia.

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.

Conservación y mantenimiento

Durante el período de ejecución deberán tomarse las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buenas condiciones de la cimentación. Para ello, entre otras cosas, se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la 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, sino que se vigilará 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 algún 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 transmitan 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 aprecie que se estén superando las presiones admisibles y, en aquellos casos en que lo exija el proyecto 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.

Estructuras

ESTRUCTURAS DE ACERO

DESCRIPCIÓN

Descripción

Elementos metálicos incluidos en pórticos planos de una o varias plantas, como vigas y soportes ortogonales con nudos articulados, semirrígidos o rígidos, formados por perfiles comerciales o piezas armadas, simples o compuestas, que pueden tener elementos de arriostramiento horizontal metálicos o no metálicos.

También incluyen:

Estructuras porticadas de una planta usuales en construcciones industriales con soportes verticales y dinteles deluzme diana grande, formados

por vigas de alma llena o cerchas trianguladas que soportan una cubierta ligera horizontal o inclinada, con elementos de arriostramiento frente a acciones horizontales y pandeo.

Las mallas espaciales metálicas de dos capas, formadas por barras que definen una retícula triangulada con rigidez a flexión cuyos nudos se comportan como articulaciones, con apoyos en los nudos perimetrales o interiores (de la capa superior o inferior; sobre elementos metálicos o no metálicos), con geometría regular formada por módulos básicos repetidos, que no soportan cargas puntuales de importancia, aptas para cubiertas ligeras de grandes luces.

Criterios de medición y valoración de unidades

Se especificarán las siguientes partidas, agrupando los elementos de características similares:

Kilogramo de acero en perfil comercial (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil.

Kilogramo de acero en pieza soldada (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo soldadura. Kilogramo de acero en soporte compuesto (empresillado o en celosía) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle);

incluyendo elementos de enlace y sus uniones.

Unidad de nudo sin rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.

Unidad de nudo con rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.

Unidad de placa de anclaje en cimentación incluyendo anclajes y rigidizadores (si procede), y especificando tipo de placa (referencia a detalle).

Metro cuadrado de pintura anticorrosiva especificando tipo de pintura (imprimación, mano intermedia y acabado), número de manos y espesor de cada una

Metro cuadrado de protección contra fuego (pintura, mortero o aplacado) especificando tipo de protección y espesor; además, en pinturas igual que en punto anterior, y en aplacados sistema de fijación y tratamiento de juntas (si procede).

En el caso de mallas espaciales:

Kilogramo de acero en perfil comercial (abierto o tubo) especificando clase de acero y tipo de perfil; incluyendo determinación de los extremos para unión con el nudo (referencia a detalle).

Unidad de nudo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos (si los hay).

Unidad de nudo de apoyo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos o placa de anclaje (si los hay) en montaje a pie de obra y elevación con grúas.

Unidad de acondicionamiento del terreno para montaje a nivel del suelo especificando características y número de los apoyos provisionales.

Unidad de elevación y montaje en posición acabada incluyendo elementos auxiliares para acceso a nudos de apoyo; especificando equipos de elevación y tiempo estimado en montaje "in situ".

Unidad de montaje en posición acabada.

En los precios unitarios de cada una, además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares para acceso a la posición de trabajo y elevación del material, hasta su colocación completa en obra.

La valoración que así resulta corresponde a la ejecución material de la unidad completa 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.

Aceros en chapas y perfiles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4, 19.5.1, 19.5.2) Los elementos estructurales pueden estar constituidos por los aceros establecidos por las normas UNE EN 10025:2006 (chapas y perfiles), UNE EN 10210-1:1994 (tubos acabados en caliente) y UNE EN 10219-1:1998 (tubos conformados en frío). Los tipos de acero podrán ser S235, S275 y S355; para los de UNE EN 10025:2006 y otros se admiten también el tipo S450; según el CTEDBSEA, tabla 4.1, se establecen sus características mecánicas. Estos aceros podrán ser de los grados JR, J0 y J2; para el S355 se admite también el grado K2. Si se emplean otros aceros en proyecto, para garantizar su ductilidad, deberá comprobarse la relación entre la tensión de rotura y la del límite elástico no será inferior a 1,20. El alargamiento en rotura de una probeta de sección inicial S0 medido sobre una longitud 5,65 será superior al 15%. La deformación correspondiente a la tensión de rotura debe superar al menos

un 20% la correspondiente al límite elástico. Para comprobar la ductilidad en cualquier otro caso no incluido en los anteriores, deberá demostrarse que la temperatura de transición (laminilla a la que la resistencia a rotura dúctil supera a la frágil) es menor que la mínima de aquella a la que va a estar sometida la estructura.

Todos los aceros relacionados son soldables y únicamente se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.). Si el material va a sufrir durante la fabricación algún proceso capaz de modificar su estructura metalográfica (deformación con llama, tratamiento térmico específico, etc.) se deben definir los requisitos adicionales pertinentes.

Tornillos, tuercas, arandelas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.3). Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO; según el CTE DB SE A, tabla 4.3, se establecen sus características mecánicas. En los tornillos de alta resistencia utilizados como pretensados se controlará el apriete.

Materiales de aportación. Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del metal base. En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación debe ser equivalente a la del material base; cuando se suelden este tipo de aceros el valor del carbono equivalente no debe exceder de 0,54. Los productos especificados por UNE EN 10025:2006 deben suministrarse con inspección y ensayos, específicos (sobre los productos suministrados) o no específicos (no necesariamente sobre los productos suministrados), que garantice su conformidad con el pedido y con la norma. El comprador debe especificar al fabricante el tipo de documento de inspección requerido conforme a UNE EN 10204:2006 (tabla A.1). Los productos deben marcarse de manera legible utilizando métodos tales como la pintura, el troquelado, el marcado con láser, el código de barras mediante etiqueta adhesiva permanente o etiquetas fijas con los siguientes datos: el tipo, la calidad y, si fuera aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada (N, conformado de normalización; M, conformado termomecánico); el tipo de marcado puede especificarse en el momento de efectuar el pedido. Los productos especificados por UNE EN 10210 y UNE EN 10219 deben ser suministrados después de haber superado los ensayos e inspecciones no específicos recogidos en EN 10021:1994 con una certificación de inspección conforme a la norma UNE EN 10204, salvo exigencias contrarias del comprador en el momento de hacer el pedido. Cada perfil hueco debe ser marcado por un procedimiento adecuado y duradero, como la aplicación de pintura, punzonado o una etiqueta adhesiva en la que se indique la designación abreviada (tipo y grado de acero) y el nombre del fabricante; cuando los productos se suministran en paquetes, el marcado puede ser indicado en una etiqueta fijada sólidamente al paquete. Para todos los productos se verificarán las siguientes condiciones técnicas generales de suministro, según UNE EN 10021:

Si se suministran a través de un transformador o intermediario, se deberá remitir al comprador, sin ningún cambio, la documentación del fabricante como se indica en UNE EN 10204, acompañada de los medios oportunos para identificar el producto, de forma que se pueda establecer la trazabilidad entre la documentación y los productos; si el transformador o intermediario ha modificado en cualquier forma las condiciones o las dimensiones del producto, debe facilitar un documento adicional de conformidad con las nuevas condiciones.

Al hacer el pedido, el comprador deberá establecer qué tipo de documento solicita, si es que requiere alguno y, en consecuencia, indicar el tipo de inspección: específica o no específica en base a una inspección no específica, el comprador puede solicitar al fabricante que le facilite una certificación de conformidad con el pedido o una certificación de inspección; si se solicita una certificación de inspección, deberá indicar las características del producto cuyos resultados de los ensayos deben recogerse en este tipo de documento, en el caso de que los detalles no estén recogidos en la norma del producto.

Si el comprador solicita que la conformidad de los productos se compruebe mediante una inspección específica, en el pedido se concretará cual es el tipo de documento requerido: un certificado de inspección tipo 3.1 ó 3.2 según la norma UNE EN 10204, y si no está definido en la norma del producto: la frecuencia de los ensayos, los requisitos para el muestreo y la preparación de las muestras y probetas, los métodos de ensayo y, si procede, la identificación de las unidades de inspección

El proceso de control de esta fase debe contemplar los siguientes aspectos:
En los materiales cubiertos por marcas, sellos o certificaciones de conformidad reconocidos por las Administraciones Públicas competentes, este control puede limitarse a un certificado expedido por el fabricante que establezca de forma inequívoca la traza que permita relacionar cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con la Parte I

del presente Pliego, se tratarán como productos o materiales no conformes.

Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos.

Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una norma nacional específica a la que se refiera la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normas o recomendaciones de prestigio reconocido.

Cuando haya que verificar las tolerancias dimensionales de los perfiles comerciales se tendrán en cuenta las siguientes normas: Serie IPN: UNE

EN 10024:1995, serie IPE y HE: UNE EN 10034:1994, Serie UPN: UNE 36522:2001, Series LyLD: UNE EN 10056-1:1999 (medidas) y UNE EN

10056-2:1994 (tolerancias). Tubos: UNE EN 10219:1998 (parte 1: condiciones de suministro; parte 2: tolerancias). Chapas: EN 10029:1991

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento). El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos

de la obra se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. Se cuidará especialmente que las piezas no se vean afectadas por acumulaciones de agua, ni estén en contacto directo con el terreno, y se mantengan las condiciones de durabilidad; para el almacenamiento de los elementos auxiliares tales como tornillos, electrodos, pinturas, etc., se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante de los mismos. Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar sollicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si es necesario, las partes sobre las que hay que fijar las cadenas, cables o gancho que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura. Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocar en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra Condiciones previas: soporte

Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales

metálicos, deben cumplir las "tolerancias en las partes adyacentes" indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles. Las bases de los pilares que apoyen sobre elementos no metálicos se calzarán mediante cuñas de acero separadas entre 4 y 8 cm, después de acuñadas se procederá a la colocación del número conveniente de vigas de la planta superior y entonces se alinearán y plomarán.

Los espacios entre las bases de los pilares y el elemento de apoyo si es de hormigón o fábrica, se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 de espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación

no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 5 cm y más seca para espesores mayores.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones con tornillos pretensados de alta resistencia no se pintarán y recibirán una limpieza y el tratamiento especificado. Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni siquiera con la capa de imprimación en una zona de anchura mínima de 10 cm desde el borde de la soldadura; si se precisa una protección temporal se pintarán con pintura fácilmente eliminable, que se limpiará cuidadosamente antes del soldeo. Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón. No se pintarán estos elementos para evitar su oxidación; si han de permanecer algún tiempo a la intemperie se recomienda su protección con lechada de cemento. Se evitará el contacto del acero con otros metales que tengan menor potencial electrovalente (por ejemplo, plomo, cobre) que le pueda originar corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

Proceso de ejecución Ejecución Operaciones previas:

Corte: se realizará por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual; se especificarán las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo: Cuando el cálculo se base en métodos plásticos. A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.

Cuando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura. Cuando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la estructura. Conformado: el acero se puede doblar, prensar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados; según el CTEDBSEA, apartado 10.2.2, los radios de acuerdo a mínimos para el conformado en frío serán los especificados en dicho apartado.

Perforación: los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente; se admite el punzonado en materiales de hasta 2,5 cm de espesor, siempre que sea espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular). Ángulos entrantes y entallas: deben tener un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.

Superficies para apoyo de contacto: se deben especificar los requisitos de planeidad y grado de acabado; la planeidad ante el armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5 mm, en caso contrario, para reducirla, podrán utilizarse cuñas y forros de acero inoxidable, no debiendo utilizarse más de tres en cualquier punto que podrán fijarse mediante soldaduras en ángulo o a tope de penetración parcial.

Empalmes: sólo se permitirán los establecidos en el proyecto o autorizados por la dirección facultativa, que se realizarán por el procedimiento establecido.

Soldeo: Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipos de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar. Se consideran aceptables los procesos de soldadura recogidos por UNE EN ISO 4063:2000. Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificado de acuerdo con la norma UNE EN 287-1:2004; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del

soldador que la realiza. Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes de soldadura deben estar correctamente colocados y fijados mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor. Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapón y ojal) se indicarán los requisitos de ejecución para alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; según el CTE DB SE A, apartado 10.7, durante la ejecución de los procedimientos habituales se cumplirán las especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de la siguiente.

Uniones atornilladas: Según el CTE DB SE A, apartados 10.4.1 a 10.4.3, las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones de dichos apartados. En tornillos sin pretensar el "apretado a tope" es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; según el CTE DB SE A, apartado 10.4.5, el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:

- Método de control del partorsor.
- Método del giro de tuerca.
- Método del indicador directo de tensión.
- Método combinado.

Según el CTE DB SE A, apartado 10.5, podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado.

Montaje en blanco. La estructura será provisional y cuidadosamente montada en blanco en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica. Recepción de elementos estructurales. Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.

Transporte a obra. Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.

Montaje en obra: Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las "tolerancias en las partes adyacentes" mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra. Por tanto, esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el "control de calidad de la fabricación".

Tolerancias admisibles

Los valores máximos admisibles de las desviaciones geométricas, para situaciones normales, aplicables sin acuerdos especiales y necesarios para: La validez de las hipótesis de cálculo en estructuras con carga estática.

Según el CTE DB SE A, apartado 11, se definen las tolerancias aceptables para edificación en ausencia de otros requisitos y corresponden a: Tolerancias de los elementos estructurales. Tolerancias de la estructura montada. Tolerancias de fabricación en taller. Tolerancias en las partes adyacentes.

Condiciones de terminación

Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1:2002, particularizados por UNE EN ISO 8504-2:2002 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-

3:2002 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales. En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, y se protegerán con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado. Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente. Para aplicar el

recubrimiento se tendrá en cuenta: Galvanización. Se realizará de acuerdo con UNE EN ISO 1460:1996 y UNE EN ISO 1461:1999, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde indique la Parte I del presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintadas. Pintura. Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplican más de una capa se usará cada una con un color diferente. Tratamiento de los elementos de fijación. Para el tratamiento de estos elementos se considerará el material y el de los elementos a unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apretado y su clasificación contra la corrosión.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Se desarrollará según las dos etapas siguientes:

Control de calidad de la fabricación: Según el CTE DB SE A, apartado 12.4.1, la documentación de fabricación será elaborada por el taller y deberá contener, al menos, una memoria de fabricación, los planos de taller y un plan de puntos de inspección. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación, y entre éstos y los materiales empleados. Se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento. Soldaduras: se inspeccionará visualmente toda la longitud de todas las soldaduras comprobando su presencia y situación, tamaño y posición, superficies y formas, y detectando defectos de superficie y salpicaduras; se indicará si deben realizarse o no ensayos no destructivos, especificando, en su caso, la localización de las soldaduras a inspeccionar y los métodos a emplear; según el CTE DB SE A apartado 10.8.4.2, podrán ser (partículas magnéticas según UNE EN 1290:1998, líquidos penetrantes según UNE 14612:1980, ultrasonidos según UNE EN 1714:1998, ensayos radiográficos según UNE EN 1435:1998); el alcance de esta inspección se realizará de acuerdo con el artículo 10.8.4.1, teniendo en cuenta, además, que la corrección en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona; se deben especificar los criterios de aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales; para ello se puede tomar como referencia

UNE EN ISO 5817:2004, que define tres niveles de calidad, B, C y D. Uniones mecánicas: todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar

tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente; la unión debe hacerse si se excede en los criterios de aceptación establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras el arreglo; según el CTE DB SE A, apartado 10.8.5.1, en uniones con tornillos pretensados se realizarán las inspecciones adicionales indicadas en dicho apartado; si no es posible efectuar ensayos de los elementos de fijación tras completar la unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo; se especificarán los requisitos para los ensayos de procedimiento sobre el pretensado de tornillos. Previamente a aplicar el tratamiento de protección en las uniones mecánicas, se realizará una inspección visual de la superficie para comprobar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento; el espesor del recubrimiento se comprobará, al menos, en cuatro lugares del 10% de los componentes tratados, según uno de los métodos de UNE EN ISO 2808:2000, el espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal; los componentes no conformes se tratarán y ensayarán de nuevo

Control de calidad del montaje: Según el CTE DB SE A, apartado 12.5.1, la documentación de montaje será elaborada por el montador y debe contener, al menos, una memoria de montaje, los planos de montaje y un plan de puntos de inspección según las especificaciones de dicho apartado. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, y que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias. Durante el proceso de montaje se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene un sistema de trazado que permite identificar el origen de cada incumplimiento.

Ensayos y pruebas

Las actividades y ensayos de los aceros y productos incluidos en el control de materiales, pueden ser realizados por laboratorios oficiales o privados; los laboratorios privados, deberán estar acreditados para los correspondientes ensayos conforme a los criterios del Real Decreto 2200/1995, de 20 de diciembre, o estar incluidos en el registro general establecido por el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre.

Previamente al inicio de las actividades de control de la obra, el laboratorio o la entidad de control de calidad deberán presentar a la dirección facultativa para su aprobación un plan de control o, en su caso, un plan de inspección de la obra que contemple, como mínimo, los siguientes aspectos: Identificación de materiales y actividades objeto de control y relación de actuaciones a efectuar durante el mismo (tipo de ensayo, inspecciones, etc.). Previsión de medios materiales y humanos destinados al control con indicación, en su caso, de actividades a subcontratar.

Programación inicial del control, en función del programa previsible para la ejecución de la obra. Planificación del seguimiento del plan de autocontrol del constructor, en el caso de la entidad de control que efectúe el control externo de la ejecución. Designación de la persona responsable por parte del organismo de control. Sistemas de documentación del control a emplear durante la obra. El plan de control deberá prever el establecimiento de los oportunos lotes, tanto a efectos del control de materiales como de los productos o de la ejecución, contemplando tanto el montaje en taller o en la propia obra.

PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Como última fase de todos los controles especificados anteriormente, se realizará una inspección visual del conjunto de la estructura y decada elemento a medida que van entrando en carga, verificando que no se producen deformaciones o grietas inesperadas en alguna parte de ella. En el caso de que se aprecie algún problema, o si especifica en la Parte I del presente Pliego, se pueden realizar pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella; en estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 99.2 de la EHE08):

Viabilidad y finalidad de la prueba. Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida. Procedimiento de medida. Escalones de carga y descarga. Medidas de seguridad. Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio. Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

FÁBRICA ESTRUCTURAL DESCRIPCIÓN

Descripción

Muros resistentes y de arriostramiento realizados a partir de piezas relativamente pequeñas, tomadas con mortero de cemento y/o cal, arena, aguayaveces aditivos, pudiendo incorporar armaduras activas o pasivas en los morteros o refuerzos de hormigón armado. Los paramentos pueden quedar sin revestir, o revestidos.

Será de aplicación todo lo que le afecte de las subsecciones Fachadas de fábricas y Particiones según su función secundaria.

Criterios de medición y valoración de unidades

Fábrica de ladrillo cerámico. Metro cuadrado de fábrica de ladrillo de arcilla cocida, sentada con mortero de cemento y/o cal, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 1m².

Fábrica de bloques de hormigón o de arcilla cocida aligerada.

Metro cuadrado de muro de bloque de hormigón de áridos densos y ligeros o de arcilla aligerada, recibido con mortero de cemento, con encadenados o no de hormigón armado y relleno de senos con hormigón armado, incluso replanteo, aplomado y nivelado, corte, preparación y colocación de las armaduras, vertido y compactado del hormigón y parte proporcional de mermas, despuntes, solapes, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 1m².

Fábrica de piedra. Metro cuadrado de fábrica de piedra, sentada con mortero de cemento y/o cal, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

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 muros de fábrica pueden ser de una hoja, capuchinos, careados, doblados, de tendel hueco, de revestimiento y de armado de fábrica. Los materiales que los constituyen son:

Piezas. Las piezas pueden ser: De ladrillo de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1). De bloques de hormigón

de áridos densos y ligeros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.3). De bloques de arcilla cocida aligerada (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.1). De piedra artificial o natural (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.1.5, 2.1.6).

Las designaciones de las piezas se referencian por sus medidas modulares (medida nominal más el ancho habitual de la junta). Las piezas para la realización de fábricas pueden ser macizas, perforadas, aligeradas y huecas, según lo indique el proyecto. La disposición de huecos será tal que evite riesgos de aparición de fisuras en tabiquillos y paredes de la pieza durante la fabricación, manejo o colocación. La resistencia normalizada a compresión de las piezas será superior a 5N/mm² (CTE DB SEF, apartado 4.1) Las piezas se suministrarán a obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación. Para bloques de piedra natural se confirmará la procedencia y las características especificadas en el proyecto, constatando que la piedra está sana y no presenta fracturas. Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada, con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. El fabricante aportará la documentación que acredita que el valor declarado de la resistencia a compresión se ha obtenido a partir de piezas muestreadas según UNE EN 771 y ensayadas según UNE EN 772-1:2002, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantiza el nivel de confianza citado. Las piezas de categoría II tendrán una resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayos con la norma antedicha, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%. Cuando en proyecto se haya especificado directamente el valor de la resistencia normalizada con esfuerzo paralelo a la tabla, en el sentido longitudinal o en el transversal, se exigirá al fabricante, a través en su caso, del suministrador, el valor declarado obtenido mediante ensayos, procediéndose según los puntos anteriores. Si no existe valor declarado por el fabricante para el valor de resistencia a compresión en la dirección de esfuerzo aplicado, se tomarán muestras en obra según UNE EN 771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. Según el CTE DB SE F, tabla 8.1, el valor medio obtenido se multiplicará por el valor < de dicha tabla no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto. Si la resistencia a compresión de un tipo de piezas conforma especial tiene influencia predominante en la resistencia de la fábrica, se resiste

nciasepodrádeterminar
conlaúltimanormacitada.SegúnelCTEDBSEF,tabras3.1y3.2,paragarantizarladurabilidadsetendránencuentalasc
ondicionesespecificadas según las clases de exposición consideradas. Según el CTE DB SE F, tabla 3.3, se
establecen las restricciones de uso de los componentes de las
fábricas.Sihadeaplicarselanormasismorresistente(NCSE-02),
elespesormínimoparamurosexterioresdeunasolahojaseráde14cmyde12
cmparalosinteriores.Además,paraunaaceleracióndecálculoac \geq 0,12g,elespesormínimodelosmurosexterioresdeu
nahojaseráde24cm,

sisondeladrillodearcillacocida,yde18cmsiestánconstruidosdebloques.Sisetrademurosinterioreselespesormíni
moseráde14cm.Para el caso de muros exteriores de dos hojas (capuchinos) y si $ac \geq 0,12$ g, ambas hojas
estarán construidas con el mismo material, con un espesor mínimo de cada hoja de 14 cm y el intervalo entre
armaduras de atado o anclajes será inferior a 35 cm, en todas las direcciones. Si únicamente es portante una
de las dos hojas, su espesor cumplirá las condiciones señaladas anteriormente para los muros exteriores de
una sola hoja. Para los valores de $ac \geq 0,08$ g, todos los elementos portantes de un mismo edificio se
realizarán con la misma solución constructiva.

Morteros y hormigones (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1). Los morteros para fábricas
pueden ser ordinarios, de junta delgada o ligeros. El mortero de junta delgada se puede emplear cuando las
piezas permitan construir el muro con tendeles de espesor entre 1 y 3 mm.

Los morteros ordinarios pueden especificarse por: Resistencia: se designan por la letra M seguida de la
resistencia a compresión en N/mm². Dosificación en volumen: se designan por la proporción, en volumen, de
los componentes fundamentales (por ejemplo 1:1:5 cemento, cal y arena).
Laelaboraciónincluirálasadiciones,aditivosycantidaddeagua,conlosquesesuponequeseobtieneelvalordef_msupu
esto.Elmorteroordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica
armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M5. Según el
CTE DB SE F, apartado 4.2, en cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la
compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas. El hormigón
empleado para el relleno de huecos de la fábrica armada se caracteriza, por los valores de f_{ck} (resistencia
característica a compresión de 20 o 25 N/mm²). En la recepción de las mezclas preparadas se comprobará
que la dosificación y resistencia que figuran en el envase corresponden a las solicitadas. Los
morterospreparadosylossecosseemplearánsiguiendolasinstruccionesdelfabricante,queincluiráneltipodeamasad
ora,eltiempodeamasado y la cantidad de agua. El mortero preparado, se empleará antes de que transcurra el
plazo de uso definido por el fabricante. Si se ha evaporado agua, podrá añadirse ésta sólo durante el plazo de
uso definido por el fabricante.

Arenas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.16). Se realizará una inspección ocular de
características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras para la comprobación de
características en laboratorio. Se puede aceptar arena que no cumpla alguna condición, si se procede a su
corrección en obra por lavado, cribado o mezcla, y después de la corrección cumple todas las condiciones
exigidas.

Armaduras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4). Además de los aceros establecidos
en EHE 08, se consideran aceptables los aceros inoxidables
deben utilizarse armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección
equivalente, a menos que la fábrica esté terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero
de la fábrica sea no inferior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura no sea inferior a 30 mm, en
cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q, en
todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable austenítico o equivalente.

Barreras anti humedad. Las barreras anti humedad serán eficaces respecto al paso del agua y a su ascenso
capilar. Tendrán una durabilidad
queindiqueelproyecto.Estaránformadaspormaterialesquenoseanfácilmenteperforablesalutilizarlas,yseráncapac
esderesistirlastensiones, indicadas en proyecto, sin extrusionarse. Las barreras anti humedad tendrán
suficiente resistencia superficial de rozamiento como para evitar el movimiento de la fábrica que descansa
sobreellas.

Llaves (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 2.2.1). En los muros capuchinos, sometidos a
acciones laterales, se dispondrán
llavesqueseancapacesdetrasladarlaacciónhorizontaldeunahojaaotraycapacesdetransmitirlaalosextremos.

SegúnelCTEDBSEF,tabla

3.3,debenrespetarselasrestriccionesqueseestablecendichatablasobrerrestriccionesdeusodeloscomponentesdel
asfábricas,segúnlaclase de exposición definida en proyecto.

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

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la fábrica se hará de forma sistemática y ordenada
para facilitar su montaje.

Piezas. 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
suministraránpreferentementepaletizadosyempaquetados.Lospaquetesnoserántotalmenteherméticosparapermi
tirelintercambiodehumedad

conelambiente.Elacopioenobrasedeefectuarévitandoelcontactoconsustanciasoambientesqueperjudiquenfísicaoq
uímicamentealamateria de las piezas. Las piezas se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto
con el terreno.

Arenas. Cada remesa de arena que llegue a obra se descargará en una zona de suelo seco,
convenientemente preparada para este fin, en la que pueda conservarse limpia. Las arenas de distinto tipo se
almacenarán por separado.

Cementos y cales. Durante el transporte y almacenaje se protegerán los aglomerantes frente al agua, la
humedad y el aire. Los distintos tipos de aglomerantes se almacenarán por separado.

Morteros secos preparados y hormigones preparados. La recepción y el almacenaje se ajustarán a lo señalado para el tipo de material.

Armaduras. Las barras y las armaduras de tendido se almacenarán, se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños y con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura. Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra Condiciones previas: soporte

Se tomarán medidas protectoras para las fábricas que puedan ser dañadas por efecto de la humedad en contacto con el terreno, si no están definidas en el proyecto. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.2, por ejemplo, si el muro es de fachada, en la base debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.1.3.1, la superficie en que se haya de disponer la imprimación deberá estar lisa y limpia; sobre la barrera debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo. Cuando sea previsible que el terreno contenga sustancias químicas agresivas para la fábrica, ésta se construirá con materiales resistentes a dichas sustancias o bien se protegerá de modo que quede aislada de las sustancias químicas agresivas. La base de la zapata corrida de un muro será horizontal. Estará situada en un solo plano cuando sea posible económicamente; en caso contrario, se distribuirá en banquetes con uniformidad. En caso de cimentar con zapatas aisladas, las cabezas de éstas se enlazarán con una viga de hormigón armado. En caso de cimentación por pilotes, se enlazarán con una viga empotrada en ellos.

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación. En las obras importantes con retrasos o paradas muy prolongadas, la dirección facultativa debe tener en cuenta las acciones sísmicas que se puedan presentar y que, en caso de destrucción o daño por sismo, pudieran dar lugar a consecuencias graves. El director de obra comprobará que las prescripciones y los detalles estructurales mostrados en los planos satisfacen los niveles de ductilidad especificados y que se respetan durante la ejecución de la obra. En cualquier caso, una estructura de muros se considerará una solución "no dúctil", incluso aunque se dispongan los refuerzos que se prescriben en la norma sismorresistente (NCSE-02).

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se evitará el contacto entre metales de diferente potencial electrovalente para impedir el inicio de posibles procesos de corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan un comportamiento higroscópico, especialmente yeso, que le pueda originar corrosión química.

Proceso de ejecución Ejecución

Según el CTE DB SEF, apartado 8.2.1, el proyecto especifica la clase de categoría de ejecución: A, B y C. En los elementos de fábrica armada se especificará sólo clases A o B. En los elementos de fábrica pretensada se especificará clase A.

Categoría A: las piezas disponen de certificación de sus especificaciones en cuanto a tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión, y retracción o expansión por humedad. El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 7 y 28 días. La fábrica dispone de un certificado de ensayos previos a compresión según la norma UNE EN 1052-1:1999, a tracción y a corte según la norma UNE EN 1052-4:2001. Se realiza una visita diaria de la obra. Control y supervisión continuados por el constructor.

Categoría B: las piezas disponen de certificación de sus especificaciones en cuanto a tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, y resistencia normalizada. El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 28 días. Se realiza una visita diaria de la obra. Control y supervisión continuados por el constructor.

Categoría C: cuando no se cumpla alguno de los requisitos de la categoría B.

Replanteo. Será necesaria la verificación del replanteo por la dirección facultativa. Se replanteará en primer lugar la fábrica a realizar. Posteriormente para el alzado de la fábrica se colocarán en cada esquina de la planta una mira recta y aplomada, con las referencias precisas a las alturas de las hiladas, y se procederá al tendido de los cordeles entre las miras, apoyadas sobre sus marcas, que se elevarán con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de éstas. Se dispondrán juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños; según el CTE DB SE F, apartado 2.2, tabla 2.1, para las fábricas sustentadas, se respetarán las distancias indicadas en dicha tabla. Siempre que sea posible la junta se proyectará con solape.

Humedad. Las piezas, fundamentalmente las de arcilla cocida se humedecerán, durante unos minutos, por aspersión o inmersión antes de su colocación para que no absorban ni cedan agua al mortero.

Colocación. Las piezas se colocarán siempre a restregón, sobre un mortero, hasta que el mortero rebosa por el allagay el tendido. No

se moverá ninguna pieza después de efectuada la operación de restregón. Si fueran necesario corregir la posición de una pieza, se quitará, retirando también el mortero. Los bloques de arcilla cocida aligerada se toman con mortero de cemento sólo en junta horizontal. La junta vertical está machihembrada para formar los muros resistentes y de

arriostramiento.

Rellenos de juntas. Si el proyecto especifica llaga llena el mortero debe macizar el grueso total de la pieza en al menos el 40% de su tizón; se considera hueca en caso contrario. El mortero deberá llenar las juntas, tendel (salvo caso de tendel hueco) y llagas totalmente. Si después de restregar el ladrillo no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero. El espesor de los tendeles y de las llagas de mortero ordinario oligeronoserámenorque8mmnimayorque15mm,yeldetendelesyllagasdemortero dejuntadelgadanoserámenorqu e1mmnimayorque 3 mm. Cuando se especifique la utilización de juntas delgadas, las piezas se asentarán cuidadosamente para que las juntas mantengan el espesor establecido de manera uniforme. El llagueado en su caso, se realizará mientras el mortero esté fresco. Sin autorización expresa, en muros de espesor menor que 20 cm, las juntas no se rehundirán en una profundidad mayor que 5 mm. De procederse al rejuntado, el mortero tendrá las mismas propiedades que el de asentar las piezas. Antes del rejuntado, se cepillará el material suelto, y si es necesario, se humedecerá la fábrica. Cuando se rasque la junta se tendrá cuidado en dejar la distancia suficiente entre cualquier hueco interior y la cara del mortero. Para bloques de arcilla cocida aligerada: No se cortarán las piezas, sino que se utilizarán las debidas piezas complementarias de coordinación modular. Las juntas verticales no llevarán mortero al ser machihembradas. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas no será inferior a 7 cm. Los muros deberán mantenerse limpios durante la construcción. Todo exceso de mortero deberá ser retirado, limpiando la zona a continuación.

Enjarjes. Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible y no dé lugar a situaciones intermedias inestables. Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes, adarajas y salientes, endejas. En las hiladas consecutivas de un muro, las piezas se solaparán para que el muro se comporte como un elemento estructural único. El solape será al menos igual a 0,4 veces el grueso de la pieza y no menor que 4 cm. En las esquinas o encuentros, el solapo de las piezas no será menor que su tizón; en el resto del muro, pueden emplearse piezas cortadas para conseguir el solape preciso.

Dinteles. Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar. En los extremos de los dinteles se dispondrá una armadura de continuidad sobre los apoyos, de una sección no inferior al 50% de la armadura en el centro del vano y se anclará según el CTE DB SE F, apartado 7.5. La armadura del centro del vano se prolongará hasta los apoyos, al menos el 25% de su sección, y se anclará según el apartado citado.

Enlaces. Enlaces entre muros y forjados: Cuando se considere que los muros están arriostrados por los forjados, se enlazará a éstos de forma que se puedan transmitir las acciones laterales. Las acciones laterales se transmitirán a los elementos arriostrados o a través de la propia estructura de los forjados (monolíticos) o mediante vigas perimetrales. Las acciones laterales se pueden transmitir mediante conectores de rozamiento.

Cuando un forjado carga sobre un muro, la longitud de apoyo será la estructuralmente necesaria pero nunca menor de 6,5 cm (teniendo en cuenta las tolerancias de fabricación y de montaje). Las llaves de muros capuchinos se dispondrán de modo que queden suficientemente recibidas en ambas hojas (se considerará satisfecha esta prescripción si se cumple la norma UNE EN 845-1:2005), y su forma y disposición será tal que el agua no pueda pasar por las llaves de una hoja a otra. La separación de los elementos de conexión entre muros y forjados no será mayor que 2 m, y en edificios de más de cuatro plantas de altura no será mayor que 1,25 m. Si el enlace es por rozamiento, no son necesarios amarres si el apoyo de los forjados de hormigón se prolonga hasta el centro del muro o un mínimo de 6,5 cm, siempre que no sea un apoyo deslizante. Si es de aplicación la norma NCSE-02, los forjados de viguetas, de madera o metálicas, deberán atarse en todos los superímetros encadenados horizontales situados en su mismo nivel, para solidarizar la entrega y conexión de las viguetas con el muro. El atado de las viguetas que discurren paralelas a la pared se extenderá al menos a las tres viguetas más próximas. Enlace entre muros:

Es recomendable que los muros que se vinculan se levanten de forma simultánea y debidamente trabados entre sí. En el caso de muros capuchinos, el número de llaves que vinculan las dos hojas de un muro capuchino no será menor que 2 por m². Si se emplean armaduras de tendel cada elemento de enlace se considerará como una llave. Se colocarán llaves en cada borde libre y en las jambas de los huecos. Al elegir las llaves se considerará cualquier posible movimiento diferencial entre las hojas del muro, o entre una hoja y un marco. En el caso de muros doblados, las dos hojas de un muro doblado se enlazarán eficazmente mediante conectores capaces de transmitir las acciones laterales entre las dos hojas, con un área mínima de 300 mm²/m² de muro, con conectores de acero dispuestos uniformemente en número no menor que 2 conectores/m² de muro. Algunas formas de armaduras de tendel pueden también actuar como llaves entre las dos hojas de un muro doblado. En la elección del conector se tendrán en cuenta posibles movimientos diferenciales entre las hojas.

En caso de fábrica de bloque de hormigón hueco: los enlaces de los muros en esquina o en cruce se realizarán mediante encadenado vertical de hormigón armado, que irá anclada a cada forjado y en planta baja a la cimentación. El hormigón se verterá por tongadas de altura no superior a 1 m, al mismo tiempo que se levantan los muros. Se compactará el hormigón, llenando todo el hueco entre el encofrado y los bloques. Los bloques

que forman las jambas de los huecos de paso o ventanillas serán rellenos con mortero en un ancho del muro igual a la altura del dintel. La formación de dinteles será con bloques de fondo ciego colocados sobre una sopanda previamente preparada, dejando libre el canal de las piezas para la colocación de las armaduras y el vertido del hormigón.

En caso de fábrica de bloque de hormigón macizo: los enlaces de los muros en esquina o en cruce se realizarán mediante armadura horizontal de anclaje en forma de horquilla, enlazando alternativamente en cada hilada dispuesta perpendicularmente a la anterior uno y otro muro.

Armaduras. Las barras y las armaduras de tendel se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños perjudiciales que puedan afectar al acero, al hormigón, al mortero o a la adherencia entre ellos. Se evitarán los daños mecánicos, rotura en las soldaduras de las armaduras de tendel, y depósitos superficiales que afecten a la adherencia. Se emplearán separadores y estribos para mantener las armaduras en su posición y si es necesario, se atará la armadura con alambre. Para garantizar la durabilidad de las armaduras: Recubrimientos de la armadura de tendel: el espesor mínimo del recubrimiento de mortero respecto al borde exterior, no será menor que 1,5 cm, el recubrimiento de mortero, por encima y por debajo de la armadura de tendel, no sea menor que 2 mm, incluso para los morteros de junta delgada, la armadura se dispondrá de modo que se garantice la constancia del recubrimiento. Los extremos cortados de toda barra que constituya una armadura, excepto las de acero inoxidable, tendrán el recubrimiento que le corresponda en cada caso o la protección equivalente. En el caso de cámaras rellenas o aparejos distintos de los habituales, el recubrimiento será no menor que 2 cm ni de su diámetro.

Morteros y hormigones de relleno. Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C. El mortero no se ensuciará durante su manipulación posterior. El mortero y el hormigón de relleno se emplearán antes de iniciarse el fraguado. El mortero u hormigón que haya iniciado el fraguado se desechará y no se reutilizará. Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado. Antes de rellenar de hormigón la cámara de un muro armado, se limpiará de restos de mortero y escombros. El relleno se realizará por tongadas, asegurando que se macizan todos los huecos y no se segrega el hormigón. La secuencia de las operaciones conseguirá que la fábrica tenga la resistencia precisa para soportar la presión del hormigón fresco. En muros con pilastras armadas, la armadura principal se fijará con antelación suficiente para ejecutarla en fábrica sin torpecimiento. Los huecos de fábrica en que se incluya la armadura se irán rellenando con mortero u hormigón al levantarse la fábrica.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SE F, apartado 8.2, tabla 8.2, cuando en el proyecto no se definan tolerancias de ejecución de muros verticales, se emplearán los valores sobre tolerancias para elementos de fábrica de dicha tabla: Desplome en la altura del piso de 2 cm y en la altura total del edificio de 5 cm. Axialidad de 2 cm. Planeidad en 1 m de 5 mm y en 10 m de 2 cm. Espesor de la hoja del muro más o menos 2,5 cm del muro completo más 1 cm.

Condiciones de terminación

Las fábricas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura. En muros de carga, para la ejecución de rozas y rebajes, se debe contar con las órdenes de la dirección facultativa, bien expresadas o bien por referencia a detalles de proyecto. Las rozas no afectarán a elementos, como dinteles, anclajes entre piezas o armaduras. En muros de ejecución reciente, debe esperarse a que el mortero de unión entre piezas haya endurecido debidamente y a que se haya producido la correspondiente adherencia entre mortero y pieza. En fábrica con piezas macizas o perforadas, las rozas que respetan las limitaciones según el CTE DB SE F, tabla 4.8, no reducen el grueso de cálculo, a efectos de la evaluación de su capacidad. Si es de aplicación la norma sismo resistente (NCSR-02), en los muros de carga y de arriostramiento sólo se admitirán rozas verticales separadas entre sí por lo menos 2 m y cuya profundidad no exceda de la quinta parte de su espesor. En cualquier caso, el grueso reducido no será inferior a los valores especificados en el apartado de prescripciones sobre los productos (piezas).

Control de ejecución, ensayos y pruebas Control de ejecución

Replanteo: Comprobación de ejes de muros y ángulos principales. Verticalidad de las miras en las esquinas. Marcado de hiladas (cara vista).

Espesor y longitud de tramos principales. Dimensión de huecos de paso. Juntas estructurales.

Ejecución de todo tipo de fábricas: Comprobación periódica de consistencia en cono de Abrams. Mojado previo de las piezas unos minutos. Aparejo y traba en enlaces de muros. Esquinas. Huecos. Relleno de juntas de acuerdo a especificaciones de proyecto. Juntas estructurales (independencia total de partes del edificio). Barrera anti humedad según especificaciones del proyecto. Armadura libre de sustancias. Ejecución de fábricas de bloques de hormigón o de arcilla cocida aligerada: Las anteriores

Aplomado de paños. Alturas parciales. Niveles de planta. Zunchos. Tolerancias en la ejecución según el CTE DB SE F, tabla 8.2: Desplomes. Axialidad. Planeidad. Espesores de la hoja o de las hojas del muro.

Protección de la fábrica: Protección en tiempo caluroso de fábricas recién ejecutadas. Protección en tiempo frío (heladas) de fábricas recientes.

Protección de la fábrica durante la ejecución, frente a lluvia. Arriostramiento durante la construcción mientras se ejecuta la fábrica no hayasido estabilizado (al terminar cada jornada de trabajo). Control de la profundidad de las rozas y su verticalidad.

Ejecución de cargaderos y refuerzos: Entrega de cargaderos. Dimensiones. Encadenados verticales y horizontales según especificaciones de cálculo (sísmico). Armado. Macizado y armado en fábricas de bloques.

Ensayos y pruebas

Cuando se establezca la determinación mediante ensayos de la resistencia de la fábrica, podrá determinarse directamente a través de la UNE

EN 1502-1: 1999. Así mismo, para la determinación mediante ensayos de la resistencia del mortero, se usará la UNE EN 1015-11: 2000.

Conservación y mantenimiento

La coronación de los muros se cubrirá, con láminas de material plástico o similar, para impedir el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia y evitar eflorescencias, desconchados por caliches y daños en los materiales higroscópicos. Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente en condiciones desfavorables, tales como baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire. Se tomarán precauciones para evitar daños a la fábrica recién construida por efecto de las heladas. Si ha helado antes

de iniciarse el trabajo, se revisará esmeradamente el ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si a la hora de producirse una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido. Si fuese necesario, aquellos muros que queden temporalmente sin arriostrar y sin carga estabilizante, se acodalarán provisionalmente, para mantener su estabilidad. Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco.

PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En principio, las estructuras proyectadas, ejecutadas y controladas conforme a la normativa vigente, no será necesario someterlas a prueba alguna. No obstante, cuando se tengan dudas razonables sobre el comportamiento de la estructura de edificio y al terminar, para conceder el permiso de puesta en servicio o aceptación de la misma, se pueden realizar ensayos mediante pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella, en elementos sometidos a flexión. En estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizará de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 99.2 de la EHE08): Viabilidad y finalidad de la prueba. Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida. Procedimientos de medida. Escalones de carga y descarga. Medidas de seguridad. Condiciones para las que el ensayo resulte satisfactorio.

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (ARMADO Y PRETENSADO)

DESCRIPCIÓN

Descripción

Como elementos de hormigón pueden considerarse:

Forjados unidireccionales: constituidos por elementos superficiales planos con nervios, flectando esencialmente en una dirección. Se consideran dos tipos de forjados, los de viguetas o semiviguetas, ejecutadas en obra o pretensadas, y los de losas alveolares ejecutadas en obra o pretensadas. Placas o losas sobre apoyos aislados: estructuras constituidas por placas macizas o aligeradas con nervios de hormigón armado en dos direcciones perpendiculares entre sí, que no poseen, en general, vigas para transmitir las cargas a los apoyos y descansan directamente sobre soportes con o sin capitel.

Muros de sótanos y muros de carga.

Pantallas: sistemas estructurales en ménsula empotrados en el terreno, de hormigón armado, de pequeño espesor, gran canto y muy elevada altura, especialmente aptas para resistir acciones horizontales.

Núcleo: un conjunto de pantallas enlazadas entre sí para formar una pieza de sección cerrada o eventualmente abierta por huecos de paso, que presenta una mayor eficacia que las pantallas para resistir esfuerzos horizontales.

Estructuras porticadas: formadas por soportes y vigas. Las vigas son elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas de flexión. Los soportes son elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de forjado unidireccional (hormigón armado): hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semiviguetas armadas o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE 08.

Metro cuadrado de losa o forjado reticular: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE 08.

Metro cuadrado de forjado unidireccional con viguetas, semiviguetas o losas pretensadas, totalmente terminado, incluyendo las piezas de entrevigado para forjados con viguetas o semiviguetas pretensadas, hormigón vertido en obra y armadura colocada en obra, incluso vibrado, curado, encofrado y desencofrado, según Instrucción EHE 08.

Metro cuadrado de núcleos y pantallas de hormigón armado: completamente terminado, de espesor y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado a una o dos caras del tipo especificado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE 08.

Metro lineal de soporte de hormigón armado: completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo de acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE 08.

Metro cúbico de hormigón armado para pilares, vigas y zunchos: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas y en vigas o zunchos de la sección determinada incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE 08, incluyendo encofrado y desencofrado.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

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

Hormigón para armar: Se tipificará de acuerdo con el artículo 39 de la Instrucción EHE 08, indicando:

T Indicativo que será HM en el caso de hormigón en masa, HA en el caso de hormigón armado y HP en el de pretensado. **R** Resistencia característica especificada, en N/mm². **C** Letra inicial del tipo de consistencia, tal y como se define en 31.5. **TM** Tamaño máximo del árido en milímetros, definido en 28.3. **A** Designación del ambiente, de acuerdo con 8.2.1.

Tipos de hormigón: Hormigón fabricado en central de obra preparado; Hormigón no fabricado en central. Hormigones reciclados. Hormigones ligeros estructurales. Hormigón autocompactante. Hormigón de uso no estructural. Hormigones con fibras.

Materiales constituyentes, en el caso de que no se acopie directamente el hormigón preamasado:

Cemento: Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE 08.

Agua: El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidad tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales. Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

Áridos: Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfurosoxidables. Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm. El tamaño máximo de un árido grueso será menor

que las dimensiones siguientes: 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras cuando no forme grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45° con la dirección del hormigón; 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45° con la dirección de hormigón; 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes: Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo. Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Otros componentes: Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación

del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce efectos deseados sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras. En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras. La Instrucción EHE 08 recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 30). Las adiciones pueden utilizarse como componentes del hormigón siempre que se justifique su idoneidad para su uso, produciendo el efecto deseado sin modificar negativamente las características del hormigón, ni representar peligro para la durabilidad del hormigón, ni para la corrosión de las armaduras.

Armaduras pasivas: Serán de acero y estarán constituidas por:

Barras corrugadas: Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente: 6–8–10–12–14–16–20–25–32 y 40 mm

Mallas electrosoldadas: Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente: 5–5,5–6–6,5–7–7,5–8–8,5–9–9,5–10–10,5–11–11,5–12 y 14 mm.

Armaduras electrosoldadas en celosía: Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente: 5–6–7–8–9–10 y 12 mm. Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 32 de la Instrucción EHE 08.

Viguetas y losas alveolares pretensadas: Las viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y cerámica, y las losas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado cumplirán las condiciones del anejo 12 de la EHE 08.

Piezas prefabricadas para entrevigado: Las piezas de entrevigado pueden ser de arcilla cocida u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes). En piezas colaborantes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.

Recepción de los productos

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 fabricado en central de obra u hormigón preparado:

Control documental: ANEJO 21.

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de un hojadesuministro, firmado por persona física, a disposición

de la dirección facultativa, y en la que figuren, los datos siguientes: Identificación del suministrador. Número de serie de la hojadesuministro. Nombre de la central de hormigón. Identificación del peticionario. Fecha y hora de entrega. Cantidad de hormigón suministrado. Designación del hormigón según se especifica en el apartado 29.2 de esta Instrucción, debiendo contener siempre la resistencia a compresión, la consistencia, el tamaño máximo del árido y el tipo de ambiente al que va a ser expuesto. Dosificación real del hormigón que incluirá, al menos, tipo y contenido de cemento, relación agua/cemento, contenido en adiciones, en su caso tipo y cantidad de aditivos. Identificación del cemento, aditivos y adiciones empleados. Identificación del lugar de suministro. Identificación del camión que transporta el hormigón. Hora límite de uso del hormigón.

Especificación del hormigón: En el caso de que el hormigón se designe por propiedades: Designación de acuerdo con el artículo 39.2. Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$. En el caso de que el hormigón se designe por dosificación: Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

Relación agua/cemento

del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$. Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2. Tipo, clase, y marca del cemento. Consistencia. Tamaño máximo del árido. Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene. Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene. La dirección facultativa podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

Composición de las dosificaciones de hormigón que se vaa emplear. Identificación de las materias primas. Copia de los informes con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación. Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra. Ensayos de control del hormigón:

El control de la calidad del hormigón comprenderá según el Anejo 22 los ensayos previos, los característicos de resistencia y los característicos de dosificación. Según el artículo 86.5 también se establece la realización de ensayos para el control durante el suministro.

Control de la resistencia. Los ensayos se llevarán a cabo los 28 días de edad sobre probetas procedentes de seis amasadas diferentes, para cada tipo de hormigón que vaya a emplearse en la obra. Se enmoldarán dos probetas por amasada, que se fabricarán, conservarán y ensayarán de acuerdo con los métodos indicados en esta Instrucción. Dosificación. Se realizarán series independientes de ensayos para cada uno de los tipos de hormigón cuyo empleo esté previsto en la obra, al objeto de caracterizar sus respectivas dosificaciones. Dichos ensayos serán, al menos, los de resistencia a compresión y los de determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión. Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución prevista), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE 08 establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución mediante los ensayos de control.

Hormigón no fabricado en central. En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control. Control documental: El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección facultativa, un libro de registro donde constará: La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección facultativa. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación. Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón. Descripción del equipo empleado en la elaboración del hormigón. Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento. Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su

caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

Ensayos de control del hormigón: Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

Ensayos previos del hormigón: Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

Ensayos característicos del hormigón: Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 87, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

De los materiales constituyentes:

Cemento (artículos 26 de la Instrucción EHE 08, Instrucción RC-03 y ver Parte II). Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos. El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días. Control documental: Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-03. Ensayos de control: Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección facultativa, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-03 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE 08. Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección facultativa, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen. Distintivo de calidad. Marca de AENOR. Homologación MICT. Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE 08, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean. Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE 08, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

Agua (artículo 27): Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos indicados en el artículo.

Áridos (artículo 28 de la Instrucción EHE 08):

Control documental: Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4. Ensayos de control (según normas UNE):

Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto

de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96. Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales: friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos. Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

Otros componentes (artículo 29 de la Instrucción EHE 08).

Control documental: No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos.

Ensayos de control: Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en el EHE 08 de su composición química y otras especificaciones. Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos.

Acero en armaduras pasivas: Control documental.

Identificación del suministrador. Número del certificado de marcado CE, o en su caso, indicación de autoconsumo. Número de identificación de la certificación de homologación de adherencia, en su caso, contemplado en el apartado 32.2 de esta instrucción. Número de serie de la hoja de suministro. Nombre de la fábrica. Identificación del peticionario. Fecha de entrega. Cantidad de aceros suministrados clasificados por diámetros y tipos de acero. Diámetros suministrados. Designación de los tipos de aceros suministrados. Forma de suministro (barra o rollo).

Identificación del lugar de suministro.

Ensayos de control. Las características mecánicas mínimas garantizadas por el Suministrador serán conformes con las prescripciones de la tabla 32.2.a. Además, las barras deberán tener aptitud al doblado-desdoblado, manifestada por la ausencia de grietas apreciables a simple vista al efectuar el ensayo según UNE-EN ISO 15630-1, empleando los mandriles de la Tabla 32.2.b. Alternativamente al ensayo de aptitud al doblado-desdoblado, se podrá realizar el ensayo de doblado simple, según UNE-EN ISO 15630-1, para lo que deberán emplearse los mandriles especificados en la tabla 32.2.c.

Elementos resistentes de los forjados: Viguetas prefabricadas de hormigón, u hormigón y cerámica. Losas alveolares pretensadas. Se ejercerá el control según se establece en el capítulo XVII.

Piezas prefabricadas para entrevigado: Encanto al control y aceptación de este tipo de piezas, se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea

capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200x75x25 mm, situada en el azo más desfavorable de la pieza. En piezas de entrevigado cerámicas, el valor medio de la expansión por humedad, determinado según UNE 67036:99, no será mayor que 0,55 mm/m, y no debe superarse en ninguna de las mediciones individuales el valor de 0,65 mm/m. Las piezas de entrevigado que superen el valor límite de expansión total podrán utilizarse, no obstante, siempre que el valor medio de la expansión potencial, según la UNE 67036:99, determinado previamente a su puesta en obra, no sea mayor que 0,55 mm/m. En cada suministro que llegue a la obra de piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes: que las piezas estén legalmente fabricadas y comercializadas; que el sistema de autorización de uso en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.

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

Cemento: Si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza en granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad. Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas.

Áridos: Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas. Deberán también adoptarse las precauciones necesarias para eliminar en lo posible la segregación de los áridos, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

Aditivos: Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.). Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados, se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

Armaduras pasivas: Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Armaduras activas: Las armaduras de pretensado se transportarán debidamente protegidas contra la humedad, deterioro, contaminación, grasas, etc. Para eliminar los riesgos de oxidación o corrosión, el almacenamiento se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes. En el almacén se adoptarán las precauciones precisas para evitar que pueda ensuciarse el material o producirse cualquier deterioro de los aceros debido a ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades, etc. Antes de almacenar las armaduras se comprobará que están limpias, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia. Las armaduras deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los

lotes de que procedan.

Viguetas prefabricadas y losas alveolares pretensadas: Tanto la manipulación, a mano o con medios mecánicos como el izado y acopio de las viguetas y losas alveolares pretensadas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar. Si alguna resultase dañada afectando a su capacidad portante deberá desecharse. Las viguetas y losas alveolares pretensadas se apilarán limpias sobre durmientes, que coincidirán en la misma vertical, con un hueco de, en su caso, no mayor que 0,50m, ni alturas de pilas superiores a 1,50m, salvo que el fabricante indique otro valor.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se empleará aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón. En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras. En el caso de estructuras pretensadas, se prohíbe el uso de cualquier sustancia que catalice la absorción del hidrógeno por el acero. 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 de diferente potencial. Evitar el acceso de agua y oxígeno al zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución Ejecución Condiciones generales

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada, según lo indicado en proyecto. Se cumplirán las prescripciones constructivas indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 que sean de aplicación, según lo indicado en proyecto, para cada uno de los elementos:

Vigas de hormigón armado: disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, etc. Soportes de hormigón armado: armadura longitudinal, cercos, armaduras de espera en nudos de arranque, armado de nudos intermedios y nudos superiores, etc. Forjados: disposiciones del armado superior, armado en nudos, armadura de reparto, etc. Pantallas de rigidización: disposiciones de la armadura base, cercos en la parte baja de los bordes, etc. Elementos prefabricados: tratamiento de los nudos.

Replanteo: Se comprobará el replanteo de soportes, con sus ejes marcados indicándose los que reducen a ejes, los que mantienen una cara o varias caras fijas entre diferentes plantas.

Ejecución de la ferralla: La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes 2 cm, el diámetro de la mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido. Corte: se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica constructiva, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico. Doblado: las barras corrugadas se doblarán en frío. En el caso de mallas electrosoldadas rigen las mismas limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente. Colocación de las armaduras: las jaulas de ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante el transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueas. Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra. Empalmes: en los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas. Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm. Se prohíbe el enderezamiento en obra de las armaduras activas. Antes de autorizar el hormigonado, y una vez colocadas y, en su caso, tesas las armaduras, se comprobará si su posición, así como la de las vainas, anclajes y demás elementos, concuerdan con la indicada en los planos, y si las sujeciones son las adecuadas para garantizar su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado. Si fuera preciso, se efectuarán las oportunas rectificaciones.

Fabricación y transporte a obra del hormigón:

Criterios generales: las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento. La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior. El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos. Transporte del hormigón preparado: el transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen. El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

Apuntalado: Se dispondrán durmientes de reparto

para el apoyo de los puntales. Los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes. Los puntales se arriostarán en las dos direcciones, para que el apuntalamiento sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante la ejecución de los forjados. En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalamientos nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalamientos. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalamiento con facilidad.

Cimbras, encofrados y moldes: Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón. Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos. Los encofrados y moldes de maderas se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales. En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares. El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos de encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

Colocación de las viguetas y piezas de entrevigados: Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa. Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose, si así se especifica en proyecto, procediéndose a continuación al vertido y compactación del hormigón. Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada. En los forjados reticulares, se colocarán los casetones en los recuadros formados entre los ejes del replanteo. En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado del

cuerpo de vigas o soportes. Se dispondrán los pasatubos y se encofrarán los huecos para instalaciones. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltos, molduras y goterones, que se detallan en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc. Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

Colocación de las armaduras: Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores. Las armaduras de negativos se colocará preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella siempre que ambas cumplan las condiciones requeridas para los recubrimientos y esté debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativo sin contar con la armadura de reparto. En los forjados de losas alveolares pretensadas, las armaduras de continuidad y las de la losa superior hormigonada en obra, se mantendrán en su posición mediante los separadores necesarios. En muros y pantallas se anclarán las armaduras sobre las esperas, tanto longitudinal como transversalmente, encofrándose tanto el trasdós como el intradós, aplomados y separadas sus armaduras. Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas. Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se girará a parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas. Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados. Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

Puesta en obra del hormigón: No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. y se regará abundantemente, en especial si se utilizan piezas de entrevigado de arcilla cocida. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. En

general, se controlará que el hormigonado de elemento, se realice en una jornada. Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro. En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será

anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados. En el momento del hormigonado, las superficies de las piezas prefabricadas que van a quedar en contacto con el hormigón vertido en obra deben estar exentas de polvo y convenientemente humedecidas para garantizar la adherencia entre los dos hormigones. El hormigonado de los nervios o juntas y la losa superior se realizará simultáneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigón. En los forjados de losas alveolares pretensadas se asegurará que la junta quede totalmente rellena. En el caso de losas alveolares pretensadas, la compactación del hormigón de relleno de las juntas se realizará con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de las juntas. Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que $1/5$ del aluz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las

las mismas aconsejables situarlas sobre ejes de las bovedillas y nunca sobre los nervios. En las losas/forjados reticulares el hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente. Se hormigonará la zona maciza alrededor de los pilares. La placa apoyará sobre los pilares (ábaco).

Compactación del hormigón: Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por picado con barra (los hormigones de

consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior y compactada), vibrado enérgico, (los hormigones se compactarán, en tonos superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

Juntas de hormigonado: Deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la del estiramiento de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe el uso de productos corrosivos. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón. La forma de la junta será la adecuada para permitir el paso de hormigón de relleno, con el fin de crear un núcleo capaz de transmitir el esfuerzo cortante entre las losas colaterales y para, en el caso de situar en ella armaduras, facilitar su colocación y asegurar una buena adherencia. La sección transversal de las juntas deberá cumplir con los requisitos siguientes: el ancho de la junta en la parte superior de la misma no será menor que 30 mm; el ancho de la junta en la parte inferior de la misma no será menor que 5 mm, ni al diámetro nominal máximo de árido.

Hormigonado en temperaturas extremas: La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C. No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0°C. En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C. o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de masado. Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se desecue.

Curado del hormigón: Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica. Queda prohibido el empleo de agua de mar.

Descimbrado, desencofrado y desmoldeo: Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo se llevarán a cabo según se indica en la parte referente a ejecución (cap. XIII) de la EHE 08. Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado molde que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción, asiento o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay. Se tendrán también en cuenta las condiciones ambientales (por ejemplo, heladas) y la necesidad de adoptar medidas de protección una vez que el encofrado, los moldes, hayan sido retirados.

Tolerancias admisibles

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE 08, Anejo 11, completo o modificado según estime oportuno.

Condiciones de determinación

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coque ni irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o su aspecto exterior. Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm.

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de

acabado en función de la superficie encofrante. Si ha de quedar la losa vista tendrá además una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos adheridos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas Control de ejecución

Se seguirán las prescripciones del capítulo XVII de la Instrucción EHE 08. Considerando los tres niveles siguientes para la realización del control de la ejecución: control de ejecución a nivel normal y a nivel intenso, según lo exprese el proyecto de ejecución.

Las comprobaciones generales que deben efectuarse para todo tipo de obras durante la ejecución son:

Comprobaciones de replanteo y geométricas: Cotas, niveles y geometría. Tolerancias admisibles. Espesor mínimo de la losa superior hormigonada en obra, excepto en los forjados con losas alveolares pretensadas en las que pueden no disponerse ésta, será de: 40 mm sobre viguetas; 40 mm sobre piezas de entrevigado de arcilla cocida o de hormigón y losas alveolares pretensadas; 50 mm sobre piezas de entrevigado de otro tipo; 50 mm sobre piezas de entrevigado en el caso de zonas con aceleración sísmica de cálculo mayor que 0,16 g. En el caso de forjados de viguetas sin armaduras transversales de conexión con el hormigón vertida en obra, el perfil de la pieza de entrevigado dejará a ambos lados de la cara superior de la viga un paso de 30 mm, como mínimo.

Cimbrasyandamiajes:Existenciadecálculo,enloscasosnecesarios.Comprobacióndeplanos.Comprobacióndecota sytolerancias.Revisión del montaje.

Armaduras: Tipo, diámetro y posición. Corte y doblado. Almacenamiento. Tolerancias de colocación. Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores. Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.

Encofrados: Estanquidad, rigidez y textura. Tolerancias. Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.

Geometría y contraflechas.

Transporte, vertido y compactación: Tiempos de transporte. Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc. Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia. Compactación del hormigón. Acabado de superficies.

Juntas de trabajo, contracción o dilatación: Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción. Limpieza de las superficies de contacto.

Tiempo de espera. Armaduras de conexión. Posición, inclinación y distancia. Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.

Curado: Método aplicado. Plazos de curado. Protección de superficies.

Desmoldeadoydescimbrado:Controlde la resistencia del hormigón antes del tesado. Control de sobrecargas de construcción. Comprobación de plazos de descimbrado. Reparación de defectos.

Tesado de armaduras activas: Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas. Comprobación de deslizamientos y anclajes.

Inyección de vainas y protección de anclajes.

Tolerancias y dimensiones finales: Comprobación dimensional. Reparación de defectos y limpieza de superficies.

Específicas para forjados de edificación: Comprobación de la Autorización de Uso vigente. Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles. Condiciones de enlace de los nervios. Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante. Espesor de la losa superior. Canto total. Huecos: posición, dimensiones y solución estructural. Armaduras de reparto. Separadores. En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los

niveles de control de ejecución normal e intenso. Las comprobaciones específicas que deben efectuarse para estructura prefabricada de hormigón durante la ejecución son: Estado de bancadas: Limpieza.

Colocación de tendones: Placas de desvío. Trazado de cables. Separadores y empalmes. Cabezas de tesado. Cuñas de anclaje. Tesado: Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.

Comprobación de cargas. Programa de tesado y alargamientos. Transferencia. Corte de tendones.

Moldes: Limpieza y desencofrantes. Colocación. Curado: Ciclo térmico. Protección de piezas. Desmoldeo y almacenamiento: Levantamiento de piezas. Almacenamiento en fábrica.

Transporte a obra y montaje: Elementos de suspensión y cuelgue. Situación durante el transporte. Operaciones de carga y descarga. Métodos de montaje. Almacenamiento en obra. Comprobación del montaje. Las comprobaciones que deben efectuarse para forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados durante la ejecución son: Los acopios cumplirán las especificaciones del artículo 25. Las viguetas o losas alveolares pretensadas no presentan daños que afecten a su capacidad resistente. Los enlaces o apoyos en las viguetas o losas alveolares pretensadas son correctos. La ejecución de los apuntalados es correcta, con especial atención a la distancia entre sopandas, diámetros y resistencia de los puntales. La colocación de viguetas coincide con la posición prevista en los planos. La longitud y diámetro de las armaduras colocadas en obra son las indicadas en los planos. La posición y fijación de las armaduras se realiza mediante la utilización de los separadores adecuados. Las disposiciones constructivas son las previstas en el proyecto. Se realiza la limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón en obra. El espesor de la losa superior hormigonada en obra coincide con los prescritos. La compactación y curado del hormigón son correctos. Se cumplen las condiciones para proceder al desapuntado. Las tolerancias son las que figuran en el proyecto.

Ensayos y pruebas

Según el artículo 99 de la Instrucción EHE 08, de las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a dicha Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:

Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el proyecto.

Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el proyecto establecerá los ensayos oportunos que se deben realizar, indicando con toda

precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados.

Cuando a juicio de la dirección facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura. Cuando se realicen pruebas de carga, estas no deberán realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto. **Conservación y mantenimiento**

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntado previamente. Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

ESTRUCTURAS MIXTAS DESCRIPCIÓN

Descripción

Estructuras formadas por piezas mixtas, todas o parte de ellas, de hormigón armado (pretensado o no pretensado) y acero estructural o placas conformadas, con conectores que solidarizan ambos materiales y limitan sus movimientos relativos, tanto en sentido longitudinal como transversal al eje de las piezas.

Los tipos usuales de piezas que se emplean en estos sistemas corresponden a vigas mixtas, soportes mixtos y forjados mixtos de hormigón y chapa nervada; también se extiende esta denominación a los forjados mixtos constituidos por piezas prefabricadas de hormigón colocadas en obra junto con hormigón "in situ".

Criterios de medición y valoración de unidades

Se especificarán las siguientes partidas, agrupando los elementos de características similares: Kilogramo de acero en perfil comercial (viga o soporte), especificando clase de acero y tipo de perfil. Kilogramo de acero en piezas soldada (viga o soporte), especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo soldadura. Kilogramo de acero en soporte compuesto (empresillado o en celosía), especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo elementos de enlace y sus uniones. Unidad de nudo sin rigidizadores, especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos. Unidad de placa de anclaje en cimentación, incluyendo anclajes y rigidizadores (si procede), y especificando tipo de placa (referencia a detalle). Metro cúbico de hormigón para armar (vigas, soportes o forjados); especificando resistencia o dosificación; incluyendo encofrado, puntales, vibrado, curado y desencofrado. Kilogramo de acero en armaduras (vigas, soportes o forjados); especificando tipo y diámetro; incluyendo corte, colocación, despuntes y solapes.

Metro cuadrado de chapa nervada (forjados); especificando tipo de acero, espesor, geometría y protección de acabado (si procede); incluyendo colocación, puntales y solapes o uniones. Unidad de conector (vigas, soportes o forjados); especificando clase, tipo de acero y dimensiones (referencia a detalle); incluyendo colocación y sistema de fijación. Metro cuadrado de pintura anticorrosiva, especificando tipo de pintura (impresión, mananos intermedias y acabado),

número de manos y espesor de cada una. Metro cuadrado de protección contra fuego (pintura, mortero o aplacado), especificando tipo de protección y espesor; además, en pinturas igual que en punto anterior, y en aplacados sistema de fijación y tratamiento de juntas (si procede). En los precios unitarios de cada una, además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares, hasta su colocación completa en obra. La valoración que asire resultado correspondiente a la ejecución material de la unidad completada.

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. 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.

Hormigones: Su resistencia característica especificada, para hormigón armado (HA) o pretensado (HP), corresponderá a alguno de los valores siguientes, en N/mm²: 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100. El hormigón que se prescriba deberá ser tal que, además de la resistencia mecánica, asegure el cumplimiento de los requisitos de durabilidad (contenido mínimo de cemento y relación agua/cemento máxima) correspondientes al ambiente del elemento estructural, reseñados en 37.3.

Acero de armar. Armaduras pasivas:

Pueden estar constituidas por: barras corrugadas, mallas electrosoldadas, armaduras básicas electrosoldadas en celosía. Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm, serán de acero B 400S ó B 500S cuyas características mínimas garantizadas cumplan las prescripciones de la tabla 32.2.a de la EHE 08, y satisfagan los requisitos técnicos establecidos por UNE 36068:1994. Las mallas electrosoldadas deben cumplir los requisitos técnicos prescritos por UNE 36092:1996, y estarán fabricadas con las barras corrugadas indicadas en el párrafo anterior, o con alambres corrugados de acero B 500T cuyas características mínimas garantizadas cumplan las especificaciones de la tabla 31.3 de la EHE 08, las condiciones de adherencia cumplan las especificaciones de la EHE 08, y sus diámetros nominales se ajusten a la serie, 5 - 5,5 - 6 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm. La armadura básica electrosoldada en celosía es un producto formado por un sistema de elementos (barras o alambres que satisfagan las especificaciones de los párrafos anteriores), con una estructura espacial, cuyos puntos de contacto estén unidos mediante soldadura eléctrica por un proceso automático, y que cumplan los requisitos técnicos prescritos por UNE 36739:1995 EX.

Aceros de armar. Armaduras activas: Se denominan armaduras activas a las de acero de alta resistencia mediante las cuales se introduce la fuerza de pretensado. Pueden ser alambres, barras o cordones. Los

alambres son productos de sección maciza, procedente de un estirado en frío otrefiladodealambrenormalmentesesuministraenrollosusdiámetrosnominales, enmm, seajustaránalaserie, 4-4,5-5-5,5-6-6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 11 - 12 - 14 y 16 mm., cumplirán los requisitos técnicos establecidos en UNE 36094:1997, y las características mecánicas recogidas en la EHE 08. Las barras son productos de sección maciza, que se suministra solamente en forma de elementos rectilíneos, cuyas características mecánicas cumplen las especificaciones de la EHE 08. Los cordones son conjuntos formados por 2, 3 ó 7 alambres, de igual

diámetro nominal, arrollados helicoidalmente, con igual paso y en el mismo sentido de torsión, que cumplen los requisitos técnicos establecidos por UNE 36094:1997; la calidad del acero podrá ser: Y 1770S2 para los de dos alambres, Y 1860S3, Y 1960S3 ó Y 2060S3 para los de tres alambres, e Y 1770S7 ó Y 1860S7 para los de siete alambres; la carga unitaria máxima no será inferior a los valores que figuran en las tablas de la EHE08.

Aceros en chapas y perfiles: Igual que lo indicado en la subsección de Estructuras de acero.

Aceros en chapas nervadas: Además de las calidades S235, S275, S355 y S450 recogidas por UNE EN 10025:2006 y descritas en el punto anterior, se admiten también las siguientes:

Aceros laminados en frío, según ISO 4997:1978, Calidades CR220, CR250 y CR320, cuyo límite elástico se especifica en la tabla 3.4 de UNE ENV 1994. Aceros galvanizados, según EN 10326, Calidades Fe E220G, Fe E250G, Fe E.

En todos los casos se recomienda que el espesor del metal origen no sea inferior a 0,75 mm, salvo que la chapa de acero se utilice sólo como encofrado. El uso de chapas de menor espesor no está prohibido y pueden ser utilizadas siempre que se disponga de base teórica y de resultados experimentales para justificarlo. Cuando lo especifique el proyecto, los revestimientos de cinc deben ajustarse al norma ISO 4998:1977, o cualquier otra que se estipule.

Para forjados interiores no expuestos a ambientes agresivos, un revestimiento de cinc de masa total 275 g/m² (sumando las dos caras) es generalmente suficiente, pero esta especificación puede modificarse en función de las condiciones de servicio. No debe utilizarse ningún revestimiento distinto del galvanizado, a no ser que se haya demostrado mediante ensayos que las chapas satisfacen los requisitos del Eurocódigo 4.

Dispositivos de conexión: Son los elementos que se utilizan para asegurar el trabajo conjunto del hormigón y del acero estructural; los tipos usuales corresponden a: pernos, tacos, anclajes o cercos, conectadores mixtos y conectadores por rozamiento. La calidad del material de un conector deberá ser consistente con su función y con el sistema de unión a la estructura de acero. Cuando la unión sea mediante soldadura, la calidad del material debe ser acorde con la técnica de soldadura utilizada (especialmente en el caso de anclajes o cercos). Las características mecánicas y los valores que definen la resistencia de los conectadores, se especifican en el artículo 3.5.2 del Eurocódigo 4.

Tornillos, tuercas arandela: Igual que lo indicado en la subsección de Estructuras de acero. Materiales de aportación: Igual que lo indicado en la subsección de Estructuras de acero.

Recepción. Para todos los elementos de acero estructural, igual a lo indicado en la subsección de Estructuras de acero. Hormigón fabricado en central: Se cumplirán las especificaciones de la EHE 08

Hormigón no fabricado en central: Se cumplirán

las especificaciones de la EHE 08 Aceros de

armar: Se cumplirán las especificaciones de la

EHE 08

El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a cada partida servida.

Aceros de armar. Armaduras activas: Los alambres se suministrarán en rollos cuyo diámetro de bobinado no será inferior a 250 veces el del alambre y, al dejarlos libres en una superficie horizontal lisa, presentan una flecha inferior a 30 mm en una base de 1 m, en cualquier punto del alambre. Los rollos suministrados no contendrán soldaduras realizadas después del tratamiento térmico anterior al trefilado. Las barras se suministrarán en trozos rectos. Los cordones de 2 ó 3 alambres se suministrarán en rollos cuyo diámetro interior será igual o superior a 600 mm. Los cordones de 7 alambres se suministrarán en rollos, bobinas o carretes que, salvo acuerdo en contrario, contendrán una sola longitud de fabricación de cordón; y el diámetro interior del rollo o del núcleo de la bobina o carrete será inferior a 750 mm. Las armaduras de pretensado se transportarán debidamente protegidas contra la humedad, deterioro, contaminación, grasas, etc. El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a cada partida servida.

Mallas electrosoldadas. Cada paquete debe llegar al punto de suministro (obra, taller de ferralla o almacén) con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado por UNE 36092-1:1996. Las barras o alambres que constituyen los elementos de las mallas electrosoldadas, deberán llevar grabadas las marcas de identificación, de acuerdo con los Informes Técnicos UNE 36811:1998 y UNE 36812:1996 para barras y alambres corrugados respectivamente, como se establece en la EHE 08.

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

Se cumplirán las especificaciones de la EHE 08

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra Condiciones previas: soporte

Los elementos metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hay que actuar como soporte de elementos estructurales metálicos o mixtos, deben cumplir las "tolerancias en las partes adyacentes" indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.

Las bases de los pilares metálicos del piso inferior de una estructura se apoyarán sobre las cimentaciones mediante cuñas de acero, recomendándose que la separación entre ellas esté comprendida entre 40 y 80 mm; después de acuñadas las bases se procederá a la colocación del número conveniente de vigas del primer piso, y entonces se alinearán y aplomarán.

Los espacios entre las bases de los pilares metálicos y la cimentación se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 50 mm y más seca para espesores mayores.

Los distintos elementos de encofrado quedarán correctamente nivelados o aplomados, con el número y posición de puntales, ociales y tirantes, adecuados para la función de apuntalamiento que deban desempeñar (incluyendo la unión entre tableros y puntales para evitar cualquier movimiento lateral o levantamiento), asegurando la estanquidad de las juntas en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación, y con una textura de las superficies de encofrado adecuadas cuando las caras de hormigonado queden vistas.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para todos los elementos de acero estructural, igual a lo indicado en la subsección de Estructuras de acero. En las armaduras de acero se evitará el contacto con productos que limiten la adherencia al hormigón; el contacto de las barras con otros metales distintos al acero y con el suelo durante el almacenaje en obra.

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 poderse 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 en taller

Para todos los elementos de acero estructural, igual a lo indicado en la subsección. Estructuras de acero.

Montaje en obra

Para todos los elementos de acero estructural, igual a lo indicado en la subsección Estructuras de acero. Para los elementos, o partes, de hormigón se tendrá en cuenta:

Para la elaboración de ferralla y colocación de armaduras pasivas: Evitar en la medida de lo posible el empleo de acero de diferente límite elástico en la misma sección, evitar daños puntuales sobre las barras; no doblar las barras por motivos de transporte o almacenaje; las armaduras pasivas se sujetarán con alambre o soldadura (la soldadura sólo está autorizada si se realiza en instalaciones industriales); se dispondrán separadores para asegurar los recubrimientos y separación entre barras; el doblado de barras se realizará sobre mandriles para dar una curvatura constante a toda la zona doblada, que satisfaga los diámetros mínimos; se cumplirán las condiciones de anclaje de barras especificadas en el artículo 66.5 de la EHE08; los empalmes podrán realizarse por solapo, por soldadura, o por medios mecánicos, que satisfagan las especificaciones de la EHE08.

Para la puesta en obra del hormigón: Evitar el vertido de hormigón desde una altura superior a 2 m que pueda producir segregación; el hormigonado de pilares se realizará en varias tongadas, vibrando cuidadosamente cada una de ellas y teniendo la precaución de que el vibrador penetre hasta el fondo del pilar en la compactación de la primera de ellas; la compactación de los hormigones en obra se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

Cuando se utilicen vibradores de superficie el espesor de la capa después de compactada no será mayor de 20 centímetros. La utilización de vibradores de molde o encofrado deberá ser objeto de estudio, de forma que la vibración se transmita a través del encofrado sea la adecuada para producir una correcta compactación, evitando la formación de huecos y capas de menor resistencia. El vibrador del hormigón deberá ser objeto de aprobación por parte de la Dirección de Obra.

Tolerancias admisibles

Para todos los elementos de acero estructural se seguirá lo establecido en el Anejo 11 sobre tolerancias.

Condiciones de terminación

Para todos los elementos de acero estructural, igual a lo indicado en la subsección. Estructuras de acero. Con posterioridad al proceso de hormigonado: Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado. Éste se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en el Artículo 27º de esta Instrucción.

Control de ejecución, ensayos y pruebas Control de ejecución

Tanto para los elementos, o partes, de acero estructural como para los de hormigón armado, son válidas las especificaciones recogidas en la subsección de Estructuras de acero. El proyecto de ejecución de cualquier estructura de hormigón deberá incluir en su memoria un anejo con un plan de control que identifique cualquier comprobación que pudiera derivarse del mismo, así como la valoración del coste total del control, que se reflejará como un capítulo independiente en el presupuesto del proyecto. Antes de iniciar las actividades de control en obra, la Dirección Facultativa aprobará un programa de control, preparado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, y considerando el plan de obra del Constructor.

El programa de control contemplará, al menos, los siguientes aspectos: a) la identificación de productos y procesos objeto de control, definiéndolos correspondientes lotes de control y unidades de inspección, describiendo para cada caso las comprobaciones a realizar y los criterios a seguir en el caso de no conformidad; b) la previsión de medios materiales y humanos destinados

al control con identificación, en su caso, de las actividades a subcontratar; c) la programación del control, en función del procedimiento de autocontrol del Constructor y el plan de obra previsto para la ejecución por el mismo; d) la designación de la persona encargada de las tomas de muestras, en su caso; y e) el sistema de documentación del control que se empleará durante la obra.

Ensayos y pruebas

Tanto para los elementos, o partes, de acero estructural como para los de hormigón armado, son válidas las especificaciones recogidas en la subsección. Estructuras de acero.

PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Tanto para los elementos, o partes, de acero estructural como para los de hormigón armado, son válidas las especificaciones recogidas en la subsección. Estructuras de acero.

Cubiertas

CUBIERTAS INCLINADAS DESCRIPCIÓN

Descripción

Dentro de las cubiertas inclinadas podemos encontrar los tipos siguientes:

Cubierta inclinada no ventilada, invertida sobre forjado inclinado. Siendo sus subtipos más representativos: Resuelto con tejas planas o mixtas con configuración sobre rastreles dispuestos normales a la línea de máxima pendiente y fijados al soporte resistente, entre los cuales se coloca el aislante térmico.

Tejas planas o mixtas fijadas sobre tablero aglomerado fenólico clavado sobre rastreles, fijados a su vez al soporte resistente, entre los que se ubica el aislante térmico. En condiciones favorables para su estabilidad, con pendiente por debajo del 57 %, también podrá recibirse la teja directamente sobre paneles de poliestireno extruido con la superficie acanalada fijados mecánicamente al soporte resistente, en cuyo caso, la función de los rastreles queda reducida a remates perimetrales y puntos singulares.

Cubierta inclinada ventilada, con forjado inclinado. Siendo sus subtipos más representativos: Resuelto con tejas planas o mixtas con tacones que permitan su enganche y fijación sobre listones dispuestos normales a la línea de máxima pendiente, clavados a su vez sobre rastreles fijados al soporte resistente en el sentido de la máxima pendiente; de manera que entre éstos últimos se ubica el material aislante y queda establecida la aireación, que se producirá naturalmente de alero a cumbre.

Tablero aglomerado fenólico como soporte de las tejas planas o mixtas y/o placas, clavados sobre rastreles dispuestos en el sentido de la máxima

pendiente y fijados al soporte resistente. A estos rastreles se encomienda la ubicación del material aislante y sobre el mismo la formación de la capa de aireación que se producirá naturalmente de alero a cumbre.

Aireación de alero a cumbre resuelta con la disposición de chapas onduladas en sus distintos formatos (que a su vez prestan condiciones de soporte y bajo teja) sobre rastreles fijados al soporte entre los que se ubica el material aislante.

Cubierta inclinada ventilada con forjado horizontal. Siendo sus subtipos más representativos: Sistema de formación de pendientes constituida por tablero a base de piezas aligeradas con capa de regularización, sobre tabiques palomeros que se asientan en forjado horizontal. Sistema de formación de pendientes constituido por chapas onduladas en sus distintos formatos, bien sobre correas que se asientan en los muros piñón o muretes sobre forjado horizontal, o bien sobre estructura ligera.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapados, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante la obra y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

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 inclinadas podrán disponer de los elementos siguientes:

Sistema de formación de pendientes: Será necesario cuando el soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar. En cubiertas sobre forjado horizontal el sistema de formación de pendientes podrá ser: Mediante apoyosa

base de tabicones deladrillo, tablero a base de piezas aligeradas machihembradas de arcilla cocida u hormigón recibidas con pasta de yeso y capa de regularización de espesor 30 mm con hormigón, tamaño máximo del árido 10 mm, acabado fratasado. Mediante estructura metálica ligera en función de la luz y de la pendiente. Mediante placas onduladas o nervadas de fibrocemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.3.1), fijadas mecánicamente a las correas, solapadas lateralmente una onda y frontalmente en una dimensión de 30 mm como mínimo.

Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3): Generalmente se utilizarán mantas de lana mineral, paneles rígidos

o paneles semirrígidos. Según el CTED BHE 1, el material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar

al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas. 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.

En cubierta de teja sobre forjado inclinado, no ventilada se pueden usar paneles de: perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PUR), mantas aglomeradas de lana mineral (MW), etc.

En cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada se pueden usar paneles de: perlita expandida (EPB), poliestireno expandido (EPS), poliestireno extruido (XPS), poliuretano (PUR), mantas aglomeradas de lana mineral (MW); dispuestos entre los rastreles de madera y anclados al soporte mediante adhesivo laminar en toda su superficie.

En cubierta sobre forjado horizontal, se pueden usar: lana mineral (MW), poliestireno extruido (XPS), poliestireno expandido (EPS), poliuretano (PUR), perlita expandida (EPB), poliisocianurato (PIR).

Capa de impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4): Los materiales que se pueden utilizar son los siguientes, o aquellos que tengan similares características: Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados, las láminas podrán ser de oxiasfalto o de betún modificado. Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado. Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero. Impermeabilización con poliolefinas. Impermeabilización con un sistema de placas.

Paratejas clavadas se puede usar lámina monocapa, constituida por una lámina de betún modificado LBM-30, soldada completamente al soporte resistente, previamente imprimado con emulsión asfáltica.

Para tejas recibidas con mortero se puede usar lámina monocapa, constituida por una lámina de betún modificado LBM-40/G, soldada completamente al soporte resistente, previamente imprimado con emulsión asfáltica. Lámina monocapa, constituida por una lámina autoadhesiva de betún modificado LBA-15, de masa 1,5 kg/m² (como tipo mínimo). En el caso de que no haya tejado, se puede usar lámina monocapa sobre el aislante térmico, constituida por una lámina de betún modificado con protección mineral LBM-50/G-FPY armadura de fieltro de poliéster. Puede ser recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento. Para esta función se utilizarán láminas asfálticas u otras láminas que no planteen dificultades de fijación al sistema de formación de pendientes, ni presenten problemas de adherencia para las tejas. Resulta innecesaria su utilización cuando la capa bajo teja esté construida por chapas onduladas o nervadas o solapadas, u otros elementos que prestan similares condiciones de estanqueidad. La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.

Tejado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.2.1, 8.3.1):

Para cubiertas sobre forjado inclinado, no ventiladas, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas mixtas de hormigón con solape frontal y encaje lateral; fijadas con clavos sobre listones de madera, dispuestos en el sentido normal a la máxima pendiente y fijados a su vez al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas con encajes frontal y lateral; fijadas con clavos sobre tablero aglomerado fenólico de espesor 20 mm; clavado éste cada 30 cm a rastreles de madera, fijados al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, con solape frontal y separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm; las canales recibidas todas al soporte y las cobijas recibidas con mortero mixto sobre paneles de poliestireno extruido de superficie acanalada.

Para cubiertas sobre forjado inclinado, ventiladas, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas mixtas de hormigón con solape frontal y encaje lateral, fijadas con clavos sobre listones de madera, dispuestos en el sentido normal a la máxima pendiente.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas con encajes frontal y lateral, fijadas con clavos sobre tablero aglomerado fenólico de espesor 20 mm; clavado éste, cada 30 cm, a rastreles de madera, dispuestos en el sentido de la máxima pendiente y fijados al soporte resistente con tirafondos cada 50 cm.

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, recibidas sobre chapa ondulada de fibrocemento, fijada a rastreles de madera, dispuestas en el sentido normal a la máxima pendiente y fijados al soporte resistente según instrucciones del fabricante del sistema.

Para cubiertas sobre forjado horizontal, el tejado podrá ser:

Tejado de tejas de arcilla cocida curvas, con solape frontal, separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm, las canales recibidas todas al soporte y las cobijas recibidas, con mortero mixto al soporte o adhesivo.

Tejado de tejas de arcilla cocida planas o mixtas con encajes frontal y lateral, cogidas con clavos sobre listones de madera fijados mecánicamente al soporte con clavos de acero templado, cada 30 cm.

Tejado de tejas curvas con solape frontal, separación mínima entre cabezas de cobija 40 mm, las canales recibidas todas al soporte y las cobijas en la cresta de la onda, con pelladas de mortero mixto.

Para el recibido de las tejas sobre soportes continuos se podrá utilizar mortero de cal hidráulica, mortero mixto, adhesivo cementoso u otros másticos adhesivos, según especificaciones del fabricante del sistema.

Sobre paneles de poliestireno extruido, podrán recibirse con mortero mixto, adhesivo cementoso u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante, tejas curvas o mixtas.

Sistema de evacuación de aguas: Puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos. El dimensionado se realizará según el cálculo descrito en el CTE DB HS 5. Puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón. El sistema podrá ser visto u oculto.

Materiales auxiliares: morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones, etc.

Accesorios prefabricados (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 5.3): pasarelas, pasos y escaleras, para acceso al tejado, ganchos de seguridad, 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: soporte

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre. Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo. Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

Proceso de ejecución Ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se tirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Cuando se interrumpan los trabajos deberán protegerse adecuadamente los materiales.

Sistema de formación de pendientes: Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.4.1, cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie deberá ser uniforme y limpia. Además, según el apartado 2.4.3.1, el material que lo constituye deberá ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él. El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación de los componentes. El sistema de formación de pendientes garantizará la estabilidad con la mínima inclinación. La superficie para apoyar de rastreles y paneles aislantes será plana y sin irregularidades que puedan dificultar la fijación de los mismos. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

Cubierta de teja sobre forjado horizontal: En caso de realizar la pendiente con tabiques palomeros, el tablero de cerramiento superior de la cámara de aireación deberá asegurarse ante el riesgo de deslizamiento, en especial con pendientes pronunciadas; a la vez deberá quedar independiente de los elementos sobresalientes de la cubierta y con las juntas de dilatación necesarias a fin de evitar tensiones de contracción-dilatación, tanto por retracción como por oscilaciones de la temperatura. Para el sistema de formación de la pendiente y constitución de la cámara de aireación se contemplan dos sistemas distintos: A base de tabiques palomeros rematados con tablero de piezas aligeradas (de arcilla cocida o de hormigón) acabadas con capa de regularización u hormigón. Utilización de paneles o placas prefabricados no permeables al agua, fijados mecánicamente, bien sobre correas apoyadas en cárteras de ladrillo, en vigas metálicas o de hormigón; o bien sobre entramado de madera o estructura metálica ligera. Las placas prefabricadas, onduladas o grecadas, que se utilicen para el cerramiento de la cámara de aireación, irán fijadas mecánicamente a las correas con tornillos autorroscantes y solapadas entre sí, de manera tal que se permita el deslizamiento necesario para evitar las tensiones de origen térmico.

La capa de regularización del tablero, para fijación mecánica de las tejas, tendrá un acabado fratasado, plano y sin resaltes que dificulten la disposición correcta de los rastreles o listones. Para el recibido de las tejas con mortero, la capa de regularización del tablero tendrá un espesor de 2 cm e idénticas condiciones que la anterior.

Cuando el soporte del tejado esté constituido por placas onduladas o nervadas, se tendrá en cuenta lo siguiente. El solape frontal entre placas será de 15 cm y el solape lateral vendrá dado por la forma de la placa y será al menos de una onda. Los rastreles metálicos para el cuelgue de las tejas planas o mixtas se fijarán a la distancia adecuada que asegure el encaje perfecto, o en su caso el solape necesario de las tejas. Para tejas curvas o mixtas recibidas con mortero, la dimensión y modulación de la onda o greca de las placas será la más adecuada a la disposición canal-cobija de las tejas que haya de utilizarse. Cuando las placas y tejas correspondan a un mismo sistema se seguirán las instrucciones del fabricante.

Aislante térmico: Deberá colocarse de forma continua y estable.

Cubierta de teja sobre forjado horizontal: Podrán utilizarse mantas o paneles semirrígidos dispuestos sobre el forjado entre los apoyos de la cámara ventilada.

Cubierta de tejas sobre forjado inclinado, no ventilada: En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislante coincidirá con el de estos. Cuando

se utilicen paneles rígidos o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, estarán dispuestos entre rastreles de madera metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles. Si los paneles rígidos son de superficie acanalada, estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

Cubierta de teja sobre forjado inclinado, ventilada. En el caso de emplear rastreles, se colocarán en el sentido de la pendiente albergando el material aislante, conformando la capa de aireación. La altura de los rastreles estará condicionada por los espesores del aislante térmico y de la capa de aireación. La distancia entre rastreles estará en función del ancho de los paneles, siempre que el mismo no exceda de 60 cm; en caso contrario, los paneles se cortarán a la medida apropiada para su máximo aprovechamiento. La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y siempre quedará comunicada con el exterior.

Capa de impermeabilización: No se utilizará la capa de impermeabilización de manera sistemática o indiscriminada. Excepcionalmente podrá utilizarse en cubiertas con baja pendiente o cuando el solape de las tejas sea escaso, y en cubiertas especialmente expuestas a efecto combinado de lluvia y viento. Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15 % deben

utilizarse sistemas fijados mecánicamente. Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.2.2, las láminas deberán aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación. Según el apartado 2.4.3.3, cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma. La impermeabilización deberá colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente. Los solapos, según el apartado 5.1.4.4, deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas. Las láminas de impermeabilización se colocarán a cubre juntas (con solapes superiores a

8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente). Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas. Las láminas impermeabilizantes no plantearán dificultades en su fijación al sistema de formación de pendientes, ni problemas de adherencia para las tejas. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3.3, según el material del que se trate tendremos distintas prescripciones:

Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados: cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre el 5 y el 15%, deberán utilizarse sistemas adheridos. Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que les sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deberán utilizarse sistemas no adheridos. Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado y con etileno propileno dieno monómero: cuando la cubierta no tenga protección, deberán utilizarse sistemas adheridos o fijados mecánicamente.

Impermeabilización con poliolefinas: deberán utilizarse láminas de alta flexibilidad.

Impermeabilización con un sistema de placas: cuando se utilice un sistema de placas como impermeabilización, el solapo de éstas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales

como zona eólica, tormentas y altitud topográfica. Deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

Cámara de aire: Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3, durante la construcción de la cubierta deberá evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire. Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas. La altura mínima de la cámara de aireación será de 3 cm y quedará comunicada con el exterior, preferentemente por alero y cumbre. En cubierta de teja ventilada sobre forjado inclinado, la cámara de aireación se podrá conseguir con los rastreles únicamente añadiendo a éstos un entablado de aglomerado fenólico o un chapado ondulado. En cubierta de tejas sobre forjado horizontal,

la cámara debe permitir la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de manera que se garantice la ventilación cruzada. A tal efecto las salidas de aire se situarán por encima de las entradas a la máxima distancia que permita la inclinación de la cubierta; unas y otras, se dispondrán enfrentadas; preferentemente con aberturas en continuo. Las aberturas irán protegidas para evitar el acceso de insectos, aves y roedores. Cuando se trate de limitar el efecto de las condensaciones ante condiciones climáticas adversas, al margen del aislante que se sitúe sobre el forjado horizontal, la capa bajo teja aportará el aislante térmico necesario.

Tejado: Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.3, deberá recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar la estabilidad y capacidad de adaptación del tejado a movimientos diferenciales, dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio. El solapo de las piezas deberá establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica. No se admite para uso de vivienda, la colocación a teja vana u otro sistema en que la estabilidad del tejado se fie exclusivamente al propio peso de la teja. En caso de tejas curvas, mixtas y planas recibidas con mortero, el recibido deberá realizarse de forma continua para evitar la rotura de piezas en los trabajos de mantenimiento o acceso a instalaciones. En el caso de piezas cobija, éstas se recibirán siempre en aleros, cumbres y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70 % y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera. El solapo de las tejas en encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante. Las piezas canales se colocarán todas con torta de mortero o adhesivo sobre el soporte. Las piezas cobijas se recibirán en el porcentaje necesario para garantizar la estabilidad del tejado frente al efecto de deslizamiento y a las acciones del viento. Las cobijas dejarán una separación libre de paso de agua comprendido entre 3 y 5 cm.

En caso de tejas recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extruido acanalados, la pendiente no excederá del 49 %; existirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas queden perfectamente encajadas sobre las placas. Se recibirán todas las tejas de aleros, cumbres, bordes laterales de faldón, limahoyas y limatesas y demás puntos singulares. El mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema.

En caso de tejas curvas y mixtas recibidas sobre chapas ondulas de sus distintos formatos, el acoplamiento entre la teja y el soporte ondulado

resulta imprescindible para la estabilidad del tejado, por lo que se estará a las especificaciones del fabricante del sistema obre la idoneidad de cada chapa al subtipo de teja seleccionado. La adherencia de la teja al soporte se consigue con una pellada de mortero mixto aplicada a la cresta de la onda en el caso de chapa ondulado con teja curva, o a la parte plana de la placa mixta con teja curva o mixta. Como adhesivo también puede aplicarse adhesivo cementoso.

Cuando la fijación sea sobre chapas ondulas mediante rastreles metálicos, éstos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos en paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera. Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

En caso de tejas planas y mixtas fijadas mediante listones y rastreles de madera o entablados, los rastreles y listones de madera serán de la escuadría que se determine para cada caso, y se fijarán al soporte con la frecuencia necesaria tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. Podrán ser de madera de pino, estabilizadas sus tensiones para evitar alabeos, seca, y tratada contra el ataque de hongos e insectos. Los rastreles de madera se dispondrán conjuntos de 1 cm, fijando ambos extremos a un lado y otro de la junta. Los rastreles se interrumpirán en las juntas de dilatación del edificio y de la cubierta. Cuando el tipo de soporte lo permita, los listones se fijarán con clavos de acero templado y los rastreles, previamente perforados, se fijarán con tirafondos. En caso de existir una capa de regularización de tableros, sobre las que hayan de fijarse listones o rastreles, tendrá un espesor mayor o igual que 3 cm. Los clavos penetrarán 2,5 cm en rastreles de al menos 5 cm. Los listones y rastreles de madera o entablados se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de los rastreles, en caso de no disponer de estas de encaje, tal que asegure la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Cuando la naturaleza del soporte no permita la fijación mecánica de los rastreles de madera, en las caras laterales, los rastreles llevarán puntas de 3 cm clavadas cada 20 cm, de forma que penetren en el rastrel 1,5 cm. A ambos lados del rastrel y a todo lo largo del mismo se extenderá un mortero de cemento, de manera que las puntas clavadas se sienten en el rastrel y se recubran totalmente, rellenando también el hueco entre el rastrel y el soporte.

Disposición de los listones, rastreles y entablados:

En listones sencillos sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los listones de madera se dispondrán con su cara mayor apoyada sobre el soporte en el sentido normal a la máxima pendiente, a la distancia que exija la dimensión de la teja, y fijados mecánicamente al soporte cada 50 cm con clavos de acero templado.

En listones dobles sobre soporte continuo de albañilería (capa de compresión de forjados o capa de regularización de albañilería). Los rastreles de madera, que tienen como función la ubicación del aislante térmico, y en su caso, la formación de la capa de aireación, se dispondrán apoyados sobre el soporte, en el sentido de la pendiente y fijados mecánicamente al soporte cada 50 cm con tirafondos. La separación entre listones, dependerá del ancho de los paneles aislantes que hayan de ubicarse entre los mismos (los paneles se cortarán cuando su ancho exija una separación entre listones mayor de 60 cm). Para la determinación de la escuadría de estos rastreles, se tendrá en cuenta el espesor del aislante y, en su caso, el de la capa de aireación; la suma de ambos determinará la altura del rastrel; la otra dimensión será proporcional a la altura del apoyo.

En la fijación. Una vez colocados los paneles aislantes (fijados por puntos al soporte con adhesivo compatible), se dispondrán los listones paralelos al alero, con su cara mayor apoyada sobre los rastreles anteriores, a la distancia que exija la dimensión de la teja y fijados en cada cruce.

Entablado sobre rastreles. Entablado a base de tableros de aglomerado fenólico, de espesor mínimo 2 cm, fijados sobre los rastreles, como protección del aislante o, en su caso, cierre de la cámara de aireación. Los rastreles contarán con un canto capaz para albergar la capa de aislante y en su caso la de aireación, pero su ancho será inferior a 7 cm, a fin de que los paneles de aglomerado fenólico apoyen al menos 3 cm conjunta de 1 cm. Se dispondrán en el sentido de la máxima pendiente y a una distancia entre ejes tal que se acomode a la modulación de los tableros y de los paneles aislantes con el máximo aprovechamiento; la distancia entre ejes no deberá exceder de 68 cm para tableros de espesor 2 cm. Para las tejas planas o mixtas provistas de encaje vertical y lateral, los listones o rastreles se situarán a la distancia precisa que exija la dimensión de la teja, a fin de que los encajes coincidan debidamente. Los empalmes entre rastreles estarán separados 1 cm. Sobre los listones o rastreles las tejas pueden colocarse: simplemente apoyadas mediante los tetones de que las tejas planas están dotadas, adheridas por puntos o fijadas mecánicamente. Para este último supuesto las tejas presentarán las necesarias perforaciones. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o de acero zincado (electrolítico). La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitará la utilización de acero sin tratamiento anticorrosivo.

Sistema de evacuación de aguas:

Canalones: Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, para la formación del canalón debe disponerse de elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1 % como mínimo. Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo. Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo. Los canalones, en función de su emplazamiento en el faldón, pueden ser: vistos, para la recogida de las aguas del faldón en el borde del alero; ocultos, para la recogida de las aguas del faldón en el interior de éste. En ambos casos los canalones se dispondrán con ligera pendiente hacia el exterior, favoreciendo el derrame hacia afuera, de manera que un eventual

embalsamiento no revierta al interior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todos sus extremos, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y rematado al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.2.9, cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical debe disponerse: a. Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección

eccción por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo. b. Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo. c. Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.

Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo y la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo. Cada bajante servirá a un máximo de 20 m de canalón.

Canaletas de recogida: Según el CTEDB HS1, apartado 3.2, el diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo. Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3.

Puntos singulares, según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4:

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical: deberán disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas. Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón. Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro.

Alero: las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero. Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Borde lateral: en el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

Limahoyas: deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya. La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

Cumbreras y limatesas: deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse. Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes: los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas. La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo. En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

Lucernarios (ver subsección Lucernarios): deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ. En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por debajo de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por encima y prolongarse 10 cm como mínimo.

Anclaje de elementos: los anclajes no deben disponerse en las limahoyas. Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

Juntas de dilatación: en el caso de faldón continuo de más de 25 m, o cuando entre las juntas del edificio la distancia sea mayor de 15 m, se estudiará la oportunidad de formar juntas de cubierta, en función del subtipo de tejado y de las condiciones climáticas del lugar.

Tolerancias admisibles

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada. Motivos para la no aceptación:

Chapa conformada: Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado. Falta de ajuste en la sujeción de las chapas. Rastres no paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores a 1 cm/m, o más de 3 cm para toda la longitud. Vuelo del alero distinto al especificado con errores de 5 cm o no mayor de 35 cm. Solapes longitudinales de las chapas inferiores a lo especificado con errores superiores a 2 mm.

Pizarra: Clavado de las piezas deficiente. Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a ± 10 mm/m comprobada con reglador de 1 m y ± 50 mm total. Planeidad de la capa de yeso con errores superiores a ± 3 mm medida con reglador de 1 m. Colocación de las pizarras con solapes laterales inferiores a 10 cm; falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores a 10 mm/m o mayores que 50 mm total.

Teja: Paso de agua entre cobijas mayor de 5 cm o menor de 3 cm. Paralelismo entre dos hiladas consecutivas con errores superiores a ± 20 mm (teja de arcilla cocida) o ± 10 mm (teja de mortero de cemento). Paralelismo entre las hiladas y la línea del alero con errores superiores a ± 100 mm. Alineación entre dos tejas consecutivas con errores superiores a ± 10 mm. Alineación de la hilada con errores superiores a ± 20 mm (teja de arcilla cocida) o ± 10 mm (teja de mortero de cemento). Solape con presente errores superiores a ± 5 mm.

Condiciones de terminación

Paradarunamayorhomogeneidadalacubiertaentodosloselementossingulares(caballetes,limatesasylimahoyas,aleros,remateslaterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, ventilación, etc.), se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, en el proyecto, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesariadurabilidad.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación:

Formación de faldones: Pendientes. Forjados inclinados: controlar como estructura. Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura. Tableros sobre tabiquillos: tabiquillos, controlar como tabiques. Tableros, independizados de los tabiquillos. Ventilación de las cámaras.

Aislante térmico: Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad. Espesor. Limas, canalones y puntos singulares: Fijación y solapo de piezas. Material y secciones especificados en proyecto. Juntas para dilatación. Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos. Canalones: Longitud de tramo entre bajantes menor o igual que 10 m. Distancia entre abrazaderas de fijación. Unión a bajantes.

Impermeabilización, en su caso: controlar como cubierta plana. Base de la cobertura: Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas. Comprobación de la planeidad con regla de 2m. Piezas de cobertura: Pendiente mínima, según el CTEDBHS1, tabla 2.10 en función del tipo de protección, cuando no haya capa de impermeabilización. Tejas curvas: Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente. Paso entre cobijas. Recibido de las tejas. Cumbre y limatesas: disposición y macizado de las tejas, solapes de 10 cm. Alero: vuelo, recalce y macizado de las tejas. Otras tejas: Replanteo previo de las pendientes. Fijación según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo. Cumbres, limatesas y remates laterales: piezas especiales.

Ensayos y pruebas

La prueba de servicio consistirá en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanqueidad.

Conservación y mantenimiento

Si una vez realizados los trabajos se dan condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve o velocidad del viento superior a 50 km/h), se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

CUBIERTAS PLANAS

DESCRIPCIÓN

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 autoprottegida. 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 incluye capa drenante, producto antirraíces, 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 de ladrillos huecos. Debe tener una cohesión y estabilidad suficientes, y una constitución

adecuadaparaelrecibidoofijacióndelestodecomponentes.Lasuperficieserálisa,uniformeysinirregularidadesquepuedanpunzonarlalámina 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 pretenda las dos funciones (de solidarización y resistencia al punzonamiento) se utilizarán fieltros antipunzonantes no

permeables, o bien dos capas superpuestas, la superior de solidarización 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 breas 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 de 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 capadadura: 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 un tipo prefabricado, 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 obturar al 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 petróleo, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con 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 CTEDBHS1, apartado 2.4.2, las cubiertas deben disponer de capa separadora en las siguientes situaciones: bajo la 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. Cuando la temperatura sea inferior 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 de los trabajos. Las bajantes se protegerán con paraguavillas para impedir su obstrucción durante la ejecución del sistema dependientes.

Sistema de formación dependientes: La pendiente de la cubierta se ajustará a la establecida en proyecto (CTEDBHS1, 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 al rededor de los sumideros. El espesor de la capa de formación dependientes 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 dependientes, 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 CTEDBHS1, 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 anti raíces: 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 poraspersión 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 superficie 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 HS1, 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, situada a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas, ya 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 ahueso.

Cubiertas con solado flotante: Según el CTE DB HS1, 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 paramentos verticales y las baldosas se dejará un hueco de al menos 15 mm. Cubiertas con capa de rodadura: Según el CTE DB HS1, apartado 2.4.3.5.4, cuando el aglomerado asfáltico se vierte en caliente directamente sobre la impermeabilización, el espesor mínimo de la capa de aglomerado deberá ser 8 cm. Cuando el aglomerado asfáltico se vierte 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 elemento 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 bajarse al rededor del sumidero o en todo el perímetro de los canales. 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 HS1, apartado 2.4.4.1.9, los que estén situados en un paramento vertical deberán realizarse de unade 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
delacubiertadeberánrealizarsedisponiendoalredordelhuecounantepechoimpermeabilizadodeunaaltura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de lacubierta.

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 45° 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. Las juntas se establecerán también al rededor 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 lacubierta.

El encuentro deberá realizarse donde deándose o achafanándose. 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 autoprottegida), 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 debete ner 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 la 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 un carga en la cubierta que comprometa la estabilidad. El rebosadero deberá disponerse a una altura intermedia entre el punto más 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 lacubierta 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 lacapadeimpermeabilización y su preparación. Colocación decazoletas 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. Anclaje 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 no ha cambiado

Una vez acabada lacubierta, no se recibirán sobre ella elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

FACHADAS DESCRIPCIÓN

Propósito del pliego de condiciones de fachada

El propósito de este pliego es establecer las características de los trabajos a ofertar por los distintos industriales para la eje

cución de la fachada de Castellana 44 y poder determinar las cantidades y calidad exactas de los trabajos requeridos, a partir de los planos de los alzados, secciones, plantas y detalles de los arquitectos, para que el promotor y su equipo asesor pueda comparar las distintas ofertas, sobre la base de una documentación uniforme y coherente.

Ámbito de los trabajos.

Los trabajos a ofertar abarcan la fabricación de la fachada incluyendo el transporte, instalación y protección de la misma durante el periodo previo y de montaje, desmontaje posterior de las protecciones y limpieza de todos los trabajos, ensayos y controles de calidad, así como la ingeniería de detalle, elaboración de planos de taller, aportación de muestras necesarias y datos de materiales y muestras a escala uno a uno de la solución seleccionada de cada elemento de la fachada.

El industrial deberá posteriormente garantizar todos los elementos instalados en cuanto a sus prestaciones de estanqueidad, exigencias acústicas, térmicas y de protección solar requeridas. De la misma manera deberá garantizar la estabilidad estructural de la solución y su capacidad para asumir las exigencias de cargas establecidas y su compatibilidad con las deformaciones propias de la fachada y generales de la estructura de la torre.

Todo ello conforme y de acuerdo con los planos de arquitectura, según el concepto de la fachada diseñada por los arquitectos y según sus descripciones e información gráfica.

El Contratista incluirá toda la mano de obra, los materiales, las herramientas, el equipo y los servicios requeridos para fabricar, entregar, equipar e instalar todos los elementos necesarios para la ejecución correcta y finalización de los mencionados elementos de trabajo. Según se muestra en los planos, según se especifica en este documento, y/o según sea requerido por las condiciones de trabajo, para proporcionar la instalación completa.

Aspectos incluidos en la oferta de los elementos.

Todos los precios ofertados, por los distintos elementos, deben incluir los planos de diseño de fabricación así como los planos de taller necesarios. Incluirán también la colaboración precisa para su elaboración con los asesores técnicos de la propiedad, incluyendo las reuniones para su explicación, desarrollo y aprobación y asignando el personal cualificado necesario.

Todas las soluciones ofertadas deben cumplir con la normativa española y europea, incluyendo las posibles modificaciones de dichas normas.

De todas las soluciones se deberá aportar la documentación de cálculos e hipótesis de esfuerzos, firmados y sellados por un ingeniero licenciado para practicar en España, para su aprobación por la propiedad o sus asesores técnicos.

Se presentará lista de materiales propuestos y sus características, lista de empresas suministradoras y su control de calidad.

Se incluirá la fabricación, el transporte, carga y descarga, reparto de materiales a la obra, fijación de los mismos, replanteo, protección durante el proceso previo y durante la ejecución del resto de la obra hasta su finalización, limpieza final de los materiales y retirada del material de embalaje, ensayos de laboratorio de los materiales y posteriores de los elementos colocados aportando los certificados correspondientes.

Se incluirán los medios auxiliares específicos necesarios o equipos de elevación, protecciones de escaleras especiales y útiles requeridos, y las pruebas de fijaciones de todos los elementos móviles, pequeño andamiaje, plataformas etc..

Estarán incluidos todos los elementos de acero o aluminio necesarios para sujetar, tensar y/o reforzar las extrusiones y elementos de aluminio, excepto los mostrados en los planos estructurales.

Se incluirán los sellados, juntas, calzos, piezas de anclaje, ventilación y drenajes, conductos de drenaje, fuelles, piezas de cierre, canalones, extremos de los canalones, planchas para escurrimiento, bordes y recortes, según se muestra o como se pueda requerir en conjunción con el sistema o para unir el sistema a la construcción adyacente.

También los anclajes, planos de replanteo de piezas a incluir en el forjado, provisión de piezas a incluir en el hormigonado in situ, ménsulas de soporte, refuerzos, apuntalamiento, contrafuertes tensores y elementos de sujeción y refuerzo.

Se situarán las notas, textos o marcas, según sea necesario e indicado por la normativa (B.O.C.M. supl.14 del 18/01/00); indicando los módulos de vidrio de acceso para bomberos a fachada. Se asegurará que no haya ninguna interferencia por parte de los elementos constituyentes de la fachada, y que el vidrio sea tal que admita su rotura por parte de bomberos.

Se incluirán muestras para inspección visual de los tipos básicos de pared del tamaño que requiera el arquitecto y la construcción de prototipos del tamaño aprobado por el arquitecto; Se harán análisis de las muestras en un laboratorio de pruebas independiente, aprobado por el arquitecto, incluyendo la coordinación de la prueba y de sus procedimientos con el laboratorio. El pago de todos los honorarios debidos al laboratorio estará incluido igualmente.

También se debe incluir la protección y limpieza, según se define en este documento y de acuerdo con el estudio de Seguridad y Salud. Se aportarán además las garantías, avales, seguros y certificados que requiera el promotor o la constructora.

Se incluirá la estructura portante necesaria para la fijación de los elementos a excepción de la incluida en los elementos estructurales generales. Se incluirán las características de protección de fuego, aislamiento acústico, aislamiento térmico, estanqueidad.

Se incluirán los sellados, calzos y materiales auxiliares requeridos.

La estructura del edificio soporte de la fachada en todas las plantas, debe ser supervisada en sus niveles de apoyo de la fachada exterior y en la coronación de la misma, por el arquitecto de este contrato. El arquitecto deberá visitar y verificar que el diseño estructural sea compatible con el diseño de sistema de fachada propuesto.

Documentación de la oferta

Junto con la documentación gráfica preliminar el ofertante acompañará una descripción detallada de la solución propuesta, explicando el concepto de diseño, las técnicas de colocación y puesta en obra, el acceso a la misma, el reparto de materiales, las necesidades de colaboración requeridas del contratista, las instalaciones incluidas y unas mediciones detalladas de todos los elementos que componen las fachadas, considerándose las incluidas en la documentación de proyecto aportada como exclusivamente orientativas. De forma detallada se explicará el sistema ideado para la sustitución de los vidrios, en caso de rotura, a lo largo de la vida del edificio.

Igualmente presentará código de barras especificando los tiempos requeridos, detallando fechas límite, plazos para la elaboración de la documentación de fabricación, suministro de materiales, ensayos, montaje, hitos intermedios, rendimientos, fecha de presentación de muestras, fecha de inicio de montaje y fecha de finalización de montaje.

Incluirá igualmente un plan de ensayos de materiales y de pruebas de los elementos, una descripción de los sistemas de control de calidad, de materiales, de ejecución y de montaje, además de una propuesta de las pruebas a realizar a los elementos ya montados y de los controles finales de calidad de los acabados y fijaciones.

De forma no excluyente se podrán presentar muestras a escala de partes significativas o maquetas cuando se considere conveniente.

El ofertante podrá aportar justificadamente propuestas de modificación de las condiciones del pliego, que deberán ser revisada y aprobadas por la DF para su aceptación.

Deberá igualmente aportar documentación justificativa de trabajos anteriores de características similares o con aspectos parciales comparables.

Precedencia de la documentación.

Cuando existan indefiniciones o contradicciones entre los distintos documentos aportados para la elaboración de la oferta el orden de los documentos será el siguiente:

+Normativa nacional y ordenanzas locales de aplicación. Normativas europeas vigentes. Planos de arquitectura de plantas alzados secciones y detalles constructivos. El pliego de condiciones.

Contrato entre promotor o la constructora y el industrial de la fachada. La documentación de la oferta y los planos de detalle del industrial.

Condiciones de la oferta.

Los planos (fachadas del edificio, plantas y detalles de diseño) y las especificaciones facilitados al ofertante son la base de los criterios y requisitos de rendimiento del trabajo. Los requisitos mostrados en los detalles tienen la intención de establecer las dimensiones básicas del módulo, sus materiales y las líneas visuales, uniones y perfiles de las piezas.

Se admite que los detalles de diseño pueden no cubrir todas las condiciones o modificaciones que podrían requerirse. Sin embargo las condiciones no detalladas se desarrollarán a través de los planos de detalle al mismo nivel de estética y cumplimiento de los criterios de rendimiento indicados para las áreas detalladas.

El fachadista, al aceptar el contrato de obra, reconoce esto y presta su consentimiento a que el equipo técnico de la propiedad apruebe cualquier asunto no detallado en los planos Arquitectónicos. Si el fachadista cree que los requisitos técnicos no podrán obtenerse manteniendo las líneas de diseño, lo advertirá así en su propuesta e indicará las modificaciones que pudieran ser necesarias.

El Contratista garantiza que ha visitado las obras, en preparación de su propuesta, y determinado las condiciones existentes por sí mismo. El

Contratista, mediante la aceptación del Contrato de obra, reconoce esto y está de acuerdo en que la DF tenga la última palabra en todos los asuntos, ya sean detallados o no, en los Documentos del Contrato.

El Contratista será responsable por la coordinación y gestión de su trabajo y de la coordinación de su trabajo con el trabajo adyacente de otros.

Garantías.

El trabajo será responsabilidad de un Contratista que esté regularmente comprometido en la ingeniería, elaboración, fabricación, acabado, instalación, vidriado, sellado de vidrios, y trabajos similares con las condiciones específicas detalladas en las mediciones de experiencia previa. Toda la fabricación y acabado serán realizados en las propias instalaciones del Contratista, excepto cuando así se indique en este documento o cuando pudiera haber sido aprobado antes de la concesión del contrato.

El contratista aceptará la completa responsabilidad por el diseño de la obra contratada, selección de materiales y ensayos e instalación de los elementos de la fachada.

El diseño y requisitos de prestaciones especificados en la oferta tienen la intención de establecer requisitos mínimos y principios generales. Si el ofertante quisiera hacer una propuesta alternativa esta deberá justificarse y especificarse como alternativa.

El contratista deberá demostrar estar calificado para realizar el trabajo requerido, presentando proyectos finalizados con éxito dentro de los últimos cinco años, similares en alcance y coste a los requeridos para este Proyecto.

El contratante y el Arquitecto se reservan el derecho a visitar las instalaciones de fabricación del Contratista, cualquier subcontratista aprobado por el Contratista y el laboratorio de pruebas aceptado, en cualquier momento durante el desarrollo del trabajo. Todos los materiales de la obra y la mano de obra estarán sujetos a la inspección del Propietario y del Arquitecto y sus representantes en todo momento.

El adjudicatario proporcionará acceso al trabajo y a cualquier andamio utilizado en la instalación del mismo sin necesidad de un requisito especial de autorización e identificará al Propietario, Arquitecto, Contratista General

y Asesores de fachadas como Asegurados Adicionales en todas las pólizas de seguros del Contratista. Tales inspecciones no liberarán al Contratista de las obligaciones de proporcionar materiales conformes a todos los requisitos de los Documentos del Contrato.

Métodos de fabricación y de montaje (excepto cuando se especifica en este documento, o según hayan sido recomendados por el Arquitecto como consecuencia o resultado de las pruebas) serán a discreción del Contratista (sujeto a la aceptación del Arquitecto) mientras el efecto arquitectónico visible interior y exterior no aparezca cambiado, el trabajo de otros Contratistas no haya sido afectado, y la hermetización y calidad de resistencia, demostradas por los cálculos de ingeniería y medidas por los resultados de las pruebas de comportamiento requeridas no hayan sido reducidas.

El fachadista es responsable de reunirse con la autoridad competente a efectos de determinar los requerimientos y las normas locales de obligado cumplimiento.

Es requisito para la definición de las propuestas de diseño que todos los materiales, componentes, equipos o sistemas instalados en la obra y todos los acabados tengan una vida útil superior a 40 años, a excepción de los sellados y la cerrajería que deberá ser inspeccionada con la regularidad que especifique el manual de mantenimiento preparado por el industrial y aprobado por el equipo técnico de la propiedad.

El contratante podrá contratar con cualquier institución de seguros que garantice una póliza de seguro de vicios ocultos o decenal y el fachadista deberá colaborar con el y cumplir las exigencias que se requieran para evitar cualquier causa de anulación de dicho seguro.

Condiciones posteriores adjudicación

Tras la designación del fachadista este tendrá que remitir sus propuestas incluyendo planos de montaje, descripciones detalladas, diseño completo, materiales, acabados, cálculos, datos etc. al equipo técnico para su discusión y aprobación.

El fachadista deberá realizar al menos 3 prototipos (escala 1:1) de la solución propuesta para su aprobación por el contratante y su equipo técnico.

Los comentarios de aprobación y modificaciones propuestas por el equipo técnico no libera al industrial de su responsabilidad por errores, de no cumplir con las normativas o de los suministros.

Antes de construir los prototipos se deberán entregar planos de taller para la fabricación e instalación de todo el trabajo (muestras y obra) y de los componentes asociados, incluyendo al menos: Alzados por pared a escala 1:50, alzado de la unidad típica a escala 1:20.

Mostrar los detalles a escala real de todas las condiciones para cada elemento: junta, anclaje, tamaño de soldadura, sistema de vidrio y provisión para la expansión y contracción, aplicación de sellado y de juntas estancas. Proporcionar detalles isométricos de cualquier condición que sea requerida por la DF.

Incluir detalles de coordinación para el trabajo relacionado y adyacente, trabajo a incluirse en el forjado y diagramas de construcción. Mostrar la posición relativa de todos los muros, vigas, columnas y forjados adyacentes, todos correctamente dimensionados y basados en las replanteos de obra, cuando se requieran replanteos de obra.

Incluir los cálculos estructurales del trabajo (prototipos y obra), anclajes a la estructura del edificio, y otros elementos integrantes de la fachada con todos los materiales y todas las conexiones dimensionadas en su totalidad. Mostrar el factor de seguridad utilizado.

Mostrar todas las dimensiones incluyendo, pero sin limitarse a ellos, el grosor de las secciones, solapado del marco sobre el cristal y tolerancia del borde. Mostrar las tolerancias de todas las dimensiones incluyendo, pero sin limitarse a ellas, las dimensiones de obra, dimensiones de fabricación y de taller y dimensiones del vidrio.

Entregar muestras de todos los materiales a ser utilizados en el trabajo en tamaño y cantidad, según sean requeridos por la DF.

Entregar planos, resultados de las pruebas, certificaciones, programas de garantía de calidad, etc.

Entregar al Propietario, cinco (5) copias de planos de taller "según construido" y un manual encuadernado de mantenimiento. (en formato papel y en formato digital), describiendo los materiales, dispositivos y procedimientos a seguir para la limpieza y mantenimiento del trabajo. Incluir folletos del fabricante de los materiales, describiendo los materiales usados en el trabajo, aleaciones de metal, cristal, selladores, juntas estancas y todos los demás componentes de importancia.

Instruir a los empleados del Propietario o Contratista seleccionado por el Propietario que será responsable del mantenimiento del trabajo después del período de aceptación final. Hacer demostraciones, y formar al personal seleccionado, durante un período no menor de dos (2) días laborables, en los métodos correctos de limpieza y mantenimiento del trabajo.

Ensayos y tests a realizar por el adjudicatario

El contratista adjudicatario deberá proporcionar toda la mano de obra y materiales para construir muestras en un laboratorio autorizado de pruebas independiente, de tamaño y configuración suficientes para demostrar adecuadamente las capacidades de rendimiento de los diferentes tipos de trabajo. La configuración exacta de las muestras quedará determinada durante la etapa de revisión de los planos de taller y en función del trabajo que haya sido finalmente diseñado, pero en ningún caso serán menores que el tamaño y configuración mostrados en los planos arquitectónicos.

El fachadista deberá presentar un programa detallado de fabricación de muestras, con un plazo mínimo de treinta días antes de la fabricación definitiva para permitir el análisis y la monitorización por parte del equipo técnico.

Los prototipos serán fabricados, e instalados en los mismos emplazamientos y por el mismo personal que realizará posteriormente el proyecto en obra.

Se prepararan instalaciones completas de prototipos que lo requieran en el laboratorio de pruebas. Se

utilizarán las muestras para demostrar la calidad de los materiales, acabado y mano de obra, y además para demostrar la conformidad con los criterios de rendimiento. Al final de las pruebas satisfactorias, desmontar los prototipos según lo indique el equipo técnico enviar las muestras o las partes seleccionadas en cajas a la obra, al Contratista o desecharlas.

Las pruebas serán realizadas en un laboratorio independiente de pruebas autorizado. El Contratista de Obras coordinará la construcción de la cámara y todas las pruebas con el laboratorio, y obtendrá y entregará los procedimientos de prueba propuestos por laboratorio para su aprobación por el Arquitecto. La instalación del prototipo en el laboratorio no comenzará antes de que el arquitecto revise el procedimiento de prueba propuesto por el laboratorio.

Las preparaciones de la cámara, incluyendo la simulación de soportes estructurales y del trabajo circundante de otros oficios serán provistas por este Contratista. Las pruebas especificadas serán realizadas en los prototipos o porciones de ellos, según la decisión de la DF. El Contratista no "comprobará previamente" las muestras sin el permiso previo del Arquitecto. Si se le concede el permiso, la "instalación previa" sólo será realizada en presencia de la DF, y/o de sus representantes autorizados o Asesores. El laboratorio de pruebas será responsable de realizar e informar de las pruebas, indicará en el informe si la muestra de prueba cumple o no todos los requisitos de los planos aprobados, e indicará específicamente cualquier desviación de los requisitos indicados. El laboratorio de pruebas someterá su informe directamente a la DF. Las correcciones necesarias del trabajo serán realizadas en presencia del Arquitecto y/o de sus representantes autorizados o Asesores. Todas las pruebas serán realizadas en presencia del Arquitecto y/o por sus representantes autorizados o Asesores.

Las pruebas y su orden será:

1. Precarga.
2. Método estático de infiltración de aire. (Incluyendo la calibración de la cámara)
3. Método estático de penetración del agua.
4. Método dinámico de penetración del agua. (Incluyendo la calibración del motor)
5. Prueba de deflexión de carga uniforme a la carga de viento de diseño y anclaje de sujeción del agón de la limpieza de ventanasy guías donde corresponda. En el caso de que se emplee una construcción estructural con rotura de puente térmico, esta prueba será realizada a una temperatura exterior de 15°C y una temperatura exterior de la superficie de metal de 49°C adicional a la temperatura en el laboratorio de pruebas (el laboratorio tiene la opción de realizar esta prueba como parte de la prueba #15).
6. Método estático de infiltración de aire. (Incluyendo la calibración de la cámara)
7. Método estático de penetración del agua.
8. Método dinámico de penetración del agua. (Incluyendo la calibración del motor si el motor de avión ha sido movido de la posición en la Prueba 4).
9. Prueba de movimiento diferencial entre pisos y de desplazamiento horizontal - seis (6) ciclos. El método de prueba será desarrollado en conjunción con el laboratorio de pruebas seleccionado, el Arquitecto y el Ingeniero Estructural del Proyecto y el Asesor, para asegurar que la prueba es una réplica comparable de lo que podrá verse para la estructura. El espécimen de prueba será dejado, al concluir la prueba, en una condición tales que la junta horizontal se encuentre en su punto de máxima apertura, para completar las pruebas según se especifica en este documento.
10. Método estático de infiltración de aire. (Incluyendo la calibración de la cámara)
11. Método estático de penetración del agua.
12. Método dinámico de penetración del agua. (Incluyendo la calibración del motor de avión si el motor ha sido movido desde la posición en la Prueba 8).
13. Resistencia a la condensación con cada una de ambas condiciones de prueba mantenidas durante 24 horas después de haber establecido el equilibrio.
14. Ciclo térmico (Seis ciclos).
15. Método estático de infiltración de aire. (Incluyendo la calibración de la cámara)
16. Método estático de penetración del agua.
17. Método dinámico de penetración del agua. (Incluyendo la calibración del motor de avión si el motor ha sido movido de su posición en la Prueba 12).
18. Realizar pruebas suplementarias según instrucciones eliminando los sellados o las juntas de estanqueidad en lugares determinados por el Arquitecto, y volviendo a realizar las pruebas de penetración del agua para verificar la suficiencia del drenaje interno y de los sistemas de escurrimiento.
19. Prueba estructural a una carga de 1,5 veces la carga de viento de diseño.
20. En el caso de utilizar silicona adhesiva para proporcionar adherencia estructural, aplicar una carga negativa de 1,4 Kpa durante 60 segundos e inspeccionar el trabajo para ver si el adhesivo de silicona ha perdido adherencia bajo la carga.

Al final de la prueba, el Contratista de Obras proporcionará inmediatamente planos de muestra "según construido" mostros cualquier modificación, correcciones, o adiciones necesarias para satisfacer los requisitos de rendimiento y los presentará para que sean revisados por el Arquitecto.

En el caso de incumplir inicialmente los requisitos de prueba formales nombrados en este documento, el Contratista deberá, según se le requiera, rediseñar, y volver a fabricar, reformar, enviar, elegir y probar las muestras hasta que se hayan cumplido los requisitos, sin incurrir en gastos adicionales para el contratante.

En el caso de que los fallos después de comenzar las pruebas formales hagan necesario realizar más pruebas, el Contratista pagará los honorarios

adicionales al laboratorio y cualquier honorario o gastos incurridos por el Project Manager, Arquitecto y sus representantes autorizados o Asesores como resultado de tener que volver a realizar las pruebas.

El Contratista será responsable por cualquier fallo en satisfacer los requisitos de prueba sin ajustes al Presupuesto del Co

tratamiento de la programación del contrato.

Los materiales de las maquetas y ensamblajes, probados y aprobados, determinarán los materiales y ensamblajes provistos para la erección en obra. El Contratista revisará todos los planos de taller del proyecto para que concuerden con las muestras aceptadas y volverá a presentarlos para su revisión por la DF.

La aceptación de las muestras será programada correctamente para evitar demoras en la construcción y finalización del proyecto. Los materiales de las muestras no serán instalados como parte del proyecto.

Todo el trabajo será realizado según los Reglamentos de Construcciones y Normativa aplicables, o de los requisitos de esta Especificación, los que sean más estrictos.

CONDICIONES GENERALES EXIGIBLES EN LA OFERTA

Condiciones medioambientales

El propósito de este pliego es establecer las características de los trabajos a ofertar por los distintos industriales para la ejecución de la fachada de Castellana 44 y poder determinar las cantidades y calidad exactas de los trabajos requeridos, a partir de los planos de los alzados, secciones, plantas y detalles de los arquitectos, para que el promotor y su equipo asesor pueda comparar las distintas ofertas, sobre la base de una documentación uniforme y coherente.

La fachada se diseñará tomando en consideración que el ambiente interior estará controlado por un sistema de ventilación e impulsión de aire caliente o frío mediante consolas desde falso techo con la posibilidad de fragmentación de las plantas de oficinas en despachos y con la necesidad de fragmentar el espacio de plantas de hotel en habitaciones.

Las condiciones de espacio deben oscilar entre 20° centígrados y 24° centígrados en invierno y 22° centígrados y 26° centígrados durante el verano. Las condiciones de humedad interior serán entre el 30 y el 50 % en invierno y durante el verano entre el 40 y el 60 %.

Las consideraciones se hacen para una temperatura exterior de 45° centígrados máximos.

La temperatura en zonas del edificio no ocupadas de fin de semana pueden ascender a 35° centígrados y descender a 8° centígrados en invierno en estas mismas zonas.

Las temperaturas exteriores pueden estimarse que ocasionalmente alcancen los -8° centígrados en invierno y los +45° centígrados en verano, con valores normales de -2 y +30 grados centígrados respectivamente.

Estos datos son orientativos y el ofertante podrá completar estos datos si lo considera. En todo caso el edificio estará acondicionado durante la obra y la fachada deberá poder colocarse en cualquier estación climatológica.

Las medidas para evitar el deterioro de los elementos instalados corre por cuenta del industrial y los deterioros por imprevistos serán repuestos por el a su propia costa.

Condiciones térmicas y solares

La máxima radiación solar en un plano vertical en la fachada Sur será de 1.000 W/m², en la Este 950 W/m² y en la norte 850 W/m².

Habrà que tener en cuenta en los cálculos de condiciones de los vidrios las sombras parciales de las viseras y las tensiones generadas por expansión térmica no homogéneas.

Habrà que tener en cuenta que bajo condiciones de viento de baja velocidad el aire que escape del hueco entre la piel exterior y la interior será parcialmente absorbido en el hueco de la planta superior, resultado una temperatura en los huecos de 5° sobre el nivel normal.

Condiciones acústicas

Ninguna parte de la obra vibrará ni hará ruido que se pueda oír en condiciones normales de climatología. Todos los elementos que se ensayen previamente deberán cumplir con las normas de reducción acústica.

La fachada estanca tendrá una atenuación mínima de 45 db medido in situ incluyendo marcos y vidrios y paneles opacos. En la planta baja el cerramiento también en las mismas condiciones deberá cumplir con una atenuación de $R_w = 45$ db.

Entre plantas el aislamiento a ruido aéreo será $R_w = 55$ db

El aislamiento a ruido aéreo entre espacios será de $R_w = 45$ db, y la transmisión por el flanco de $D_{nfw} = 47$ db medido in situ.

Condiciones de los elementos

El trabajo estará diseñado para proporcionar la expansión y contracción de los materiales componentes que sean ocasionadas por una temperatura ambiental exterior de 12° C y una temperatura de la superficie exterior de metal de +82° C para colores oscuros y de +65° C para colores claros, y una escala de temperatura interior desde +12,8 C a 37,8° C, sin causar deformación superficial, esfuerzos en el cristal, fallas del cristal, metal, sellados, esfuerzos en los elementos estructurales, cargas nocivas en las piezas de sujeción, reducción de los criterios de comportamiento u otros efectos perjudiciales.

Las características de la fachada interior y exterior en cuanto a prestaciones térmicas y de protección de ganancia térmica y pérdidas energéticas se especifica en las características de los distintos materiales y se irá completando con análisis complementarios y sus resultados.

El alcance de estos movimientos que se haya tenido en cuenta en el diseño del fachadista, se indicará en los planos entregados, y será acompañado por cálculos térmicos.

Condiciones de relación con su entorno

El industrial de la fachada deberá coordinar su trabajo con los elementos constructivos colindantes y con las empresas encargadas de su ejecución. Si precisar de algún trabajo a realizar por otros deberá avisarlo en la oferta o su coste será deducido de la propu

esta económica. Deberá por tanto prever todas las fijaciones y asegurar su compatibilidad con el resto de elementos.

A. Estructura

El trabajo habrá sido diseñado para acomodar la carga permanente y la deflexión de sobrecarga de uso, la expansión térmica, el arrastre, el encogimiento elástico y/o la oscilación debida a la carga del viento y la torsión de la estructura del edificio, y resistir los movimientos sísmicos que pudieran producirse.

Para este fin, el Contratista obtendrá todos los datos de proyecto necesarios, para hacer tantas previsiones en el trabajo como considere necesarias. El alcance del movimiento tenido en el diseño del Contratista será identificado en los planos presentados por el mismo. El diferencial descendente entre plantas (incluyendo la sobrecarga posterior y las cargas de las instalaciones mecánicas, eléctricas y del falso techo) será consultado con la DF aclarando la carga permanente posterior del sistema de fachada. El movimiento diferencial lateral de diseño entre plantas deberá consultarse igualmente. Los movimientos verticales de diseño están basados en las deformaciones iniciales, su poniendo la construcción de la albañilería después de instalar los sistemas de fachada.

El Contratista consultará con el Contratista Principal, el Arquitecto, el Ingeniero Estructural del Proyecto y los Asesores técnicos de la propiedad para determinar el efecto de la secuencia de construcción en el tamaño de las juntas y de los componentes. El tamaño de las juntas y de los componentes estará diseñado para acomodar los efectos de la secuencia de construcción.

El movimiento diferencial estará absorbido por elementos de unión de aluminio y juntas de neopreno. No será aceptable la absorción de movimientos mediante el deslizamiento del cristal relativo a los perfiles de elementos perimetrales.

Como orientación se dan datos de las deformaciones estimadas.

Previsión de movimientos de la estructura, que las fachadas deben ser capaces de compatibilizar con sus propiedades.

- acortamiento planta a planta debido a cargas gravitatorias: 4 mm (suma de instantáneo y diferido)
- desplazamiento lateral debido a cargas de viento: 15 mm (entre dos plantas consecutivas)
- desplazamiento horizontal relativo entre plantas sucesivas debido al viento: 10 mm.
- deformación de forjado antes de colocar la fachada: 20 mm
- deformación de forjado después de colocar la fachada: 20 mm

B. Presiones de viento

La deflexión de cualquier perfil horizontal o vertical en una dirección normal o perpendicular al plano de la pared cuando esté sujeto a una prueba de deflexión de carga uniforme y/o concentrada según ASTM E-330-96 no excederá 1/240 de su luz libre o 19 mm, lo que sea inferior.

El descentramiento máximo en la unión bajo carga de 0,75 mm. no excederá lo que pueda ser acomodado por obturadores o juntas usados dentro o para unir el trabajo a la construcción adyacente.

La deflexión del cristal al aplicar la carga de diseño estará limitada a $L/200$, donde "L" es la dimensión menor del cristal y en vidrios simples a 1/300 y en dobles a 1/500, según UNE-85222. En cualquier caso si el cristal especificado no puede cumplir estos requisitos, el Contratista presentará cálculos estableciendo las deflexiones anticipadas junto con los planos de la propuesta y los cálculos sobre la reducción en el solapamiento del cristal por el perfil como consecuencia de la deflexión; y la declaración, por parte del fabricante del cristal, de que la reducción en el solapamiento del cristal no supondrá en una reducción de la capacidad de resistencia de la carga o un incremento en la probabilidad de rotura.

La deformación de cualquier elemento en una dirección paralela al plano del muro, cuando soporte su carga permanente, o su sobrecarga no excederá de una cantidad que reduzca el solapamiento del perfil al cristal en más del 75% de la dimensión de diseño, y el perfil tendrá un holgura mínima de 3 mm con respecto al borde del panel fijo, cristal o parte fija inmediatamente adyacente, ni tampoco perjudicará su función o dañará cualquiera de las juntas.

La deflexión de los paneles de metal, planchas de metal u otros elementos fabricados de chapa no excederá 1/20 de la luz o 19 mm, lo que sea inferior, cuando hayan sido probados según ASTM E330-96 a la presión de diseño especificada. La deflexión deberá medirse en relación con los elementos de soporte horizontal y vertical, determinando la deflexión permisible con la dimensión menor. Los elementos del remate estarán diseñados para soportar una carga concentrada de 14 KPa en cualquier área de 300 mm por 300 mm sin deformación del material.

Las pruebas estructurales de carga uniforme serán realizadas según ASTM E330-96. Las presiones de prueba de acción entrante y saliente serán iguales a 1,5 veces las presiones entrantes y salientes de diseño de acción del viento. Al finalizarse estas pruebas, no habrá roturas de cristal atribuibles a los sistemas de vidrio o de perfilierías, daño permanente a fijaciones y anclajes, piezas de estructurales e la fachada o mecanismos de accionamiento. Los perfiles principales no tendrán una deformación permanente en exceso del 0,2% de su luz libre.

Cuando se señala ASTM E330-96 en este documento, la prueba será realizada según estos estándares, con la salvedad de que la duración de carga estructural referida como 10 segundos en el estándar deberá considerarse modificada a 60 segundos en las pruebas realizadas según las cargas de diseño.

C. Penetración de agua

La penetración de agua, en esta especificación, está definida como la aparición no deseada de agua en la cara interior de cualquier parte del trabajo. El agua controlada o condensación es en este documento aquella que puede drenarse al exterior de la obra sin poner en peligro o humedecer superficies adyacentes o aislamientos, y que no es visible en la construcción final.

Deberá hacerse provisión para drenar la superficie exterior de la junta, y/o cualquier condensación que ocurra dentro de la obra, empleando un canalón continuo en cada nivel de piso o perfil horizontal de ventana, drenado de tal forma que minimice la formación de líneas o manchas en la pared, a ser aprobada por

laDF.

No deberá ocurrir la penetración no deseada de agua cuando se analice el trabajo según ASTM E331-93 a un diferencial de presión de 0,72 KPa. (Antes de realizar las pruebas, el elemento o muestra para la prueba deberá someterse a un diferencial de presión positiva y negativa igual al 50% de la carga total de diseño, tanto positiva como negativa durante un período de 10 segundos).

No deberá ocurrir la penetración no deseada de agua cuando se analice el muro según el estándar AAMA 501.1-94 utilizando una presión dinámica de 0,72 KPa.

Todos los tipos de fachada estancos serán testados siguiendo la DIN EN 12207 y 12208 en lo relativo a infiltración de aire y agua

D. Filtraciones de aire

Las filtraciones de aire a través de la obra no deberán exceder 0,03 L/s cada 0,1 m² de área de muro sin zonas practicables cuando haya sido probada según ASTM E283-91 a una presión de prueba de 0,30 Kpa.

E. Requisitos de resistencia a la condensación

Se pretende evitar la condensación excesiva en la cara interior de la obra, con el sistema de climatización en uso y bajo las condiciones de invierno descritas a continuación. Fabricar, instalar y erigir la obra para obtener y mantener estos parámetros de diseño.

Exterior en invierno: Temperatura ambiental de -15° C; viento de 12 km/h.

Interior en invierno: Temperatura ambiental de 22° C;

(horas laborales)

Humedad relativa del 40% Interior en invierno: Temperatura ambiental de 16° C; (horas no laborales) Humedad relativa del 40%

La condensación excesiva se define como agua, hielo o escarcha en más del 5% de la superficie interior de cualquier módulo o componente del muro o la acumulación no controlada de agua procedente de la condensación o escarcha fundida en cualquier lugar de la pared. Superficie interior de un módulo es cualquier superficie diferente a una superficie exterior.

F. Pruebas de ciclo térmico

El muro estará sujeto a seis ciclos térmicos, con cada ciclo consistiendo en:

Temperatura nominal del aire exterior de -21° C y temperatura del aire interior de 13° C durante 2 horas después de haber obtenido el equilibrio.

Temperatura nominal de la superficie de metal de 82° C para los colores oscuros y de 66° C para los colores claros y una temperatura interior del aire de 38° C durante 2 horas después de haber obtenido el equilibrio.

El muro será inspeccionado para la comprobación de cualquier efecto perjudicial después de las pruebas.

G. Variaciones en estructura

Se deberá diseñar el sistema para absorber las tolerancias de la estructura o elementos estructurales de apoyo, según se especifique en otras secciones de estas Especificaciones o se encuentre en obra, determinado por los replanteos del trabajo existente medidos por este Contratista.

H. Pruebas de agua en la obra

Los casos típicos del trabajo de esta Sección serán comprobados en cuanto a infiltración de agua según la norma AAMA 501.2-94 "Comprobación en

obra de filtraciones de agua en las fachadas metálicas de tiendas, muros cortina y sistemas de cristaleras inclinadas". La prueba inicial será realizada lo más pronto posible en la fase de instalación. La DF designará las áreas del trabajo terminado que serán analizadas, de tamaño no menor que 2 columnas en anchura y dos pisos de altura y estará presente en todas las pruebas.

El Contratista deberá realizar tres (3) pruebas de agua "inicialmente con éxito" de las ventanas.

Dependiendo de la presencia o ausencia de filtraciones en las pruebas iniciales de penetración del agua, y de las medidas adoptadas por el Contratista para eliminar la fuente de las filtraciones (si las hubiera) del trabajo erigido posteriormente, el Arquitecto determinará la necesidad (y alcance) de pruebas adicionales. Todas las repeticiones de las pruebas requeridas por el Arquitecto debidas a fallos en las "pruebas iniciales del agua" serán realizadas por el Contratista sin coste adicional para el propietario. El Contratista será responsable de cualquier trabajo de reparación, junto con el coste de repetición de pruebas, los costes incurridos por el Arquitecto y sus Asesores. Todas las medidas reparadoras deberán mantener los estándares de calidad y están sometidas a la aprobación del Arquitecto.

I. Uniformidad de la superficie de los paneles

Se requiere que los paneles de metal y otras láminas, o elementos fabricados planos laminados sean lisos y libres de curvaturas, ondulaciones, o efectos tipo "lata de aceite", y que no dejen ver las fijaciones y anclajes detrás de ellos una vez instalados en el edificio.

Con este fin, las caras de metal expuestas una vez instaladas en el edificio serán lo suficientemente planas para que la máxima curvatura uniformemente distribuida en 600 mm no exceda 0,75 mm y la máxima variación total en el plano entre los puntos más altos y más bajos dentro de un panel no exceda 1,6 mm.

Replanteo dimensiones y tolerancias

El industrial dará cabida a las tolerancias dentro de los límites establecidos y asumirá las diferencias entre la realidad y los planos.

Asegurara que no se exceda de las tolerancias y que no se produzca acumulación de estas. Las tolerancias máximas irán especificadas en los planos de taller.

Las desviaciones diferenciales lineales y angulares de la estructura, la tolerancia de fabricación, y los movimientos térmicos, además de la variación de altura y flecha de los vuelos perimetrales, determinaran las características de las fijaciones que el industrial deba fabricar y proponer.

Compatibilidad de deformaciones

Una vez instalados los distintos elementos de la fachada, las fijaciones de estos serán capaces de absorber las variaciones dimensionales que puedan producirse, tanto en los propios elementos como en los adyacentes o en la estructura principal, sin reducir la seguridad de la fijación de los elementos.

Cumplimiento de normativa de incendios y exigencias de resistencia a fuego

Todos los elementos que se propongan y sus fijaciones serán capaces de cumplir con las exigencias de las normas de prevención de incendios y los diseños serán tales que permitan incorporar los elementos de resistencia al fuego que prevé el proyecto o que pudiera exigir la normativa. Teniéndose en cuenta estas protecciones en la organización de montaje y puesta en obra, para poder ser ejecutadas por el ofertante.

CONDICIONES DE LOS MATERIALES

Condiciones del aluminio

Para las placas se debe cumplir la EN AW-5005 A y la DIN 4113-1/A1

Y para las extrusiones con acabado anodizado la EN AW-6063 T6 y la DIN 4113-1/A1

Instrucciones generales

Los trabajos de este apartado deben estar guiados por los Requerimientos generales. Los trabajos incluyen todos los elementos de aluminio necesarios para las fachadas, donde se incluyen los elementos de extrusión, las planchas de aluminio para las fachadas o los paneles, los elementos de apoyo y resistentes y todos los elementos de transición desde la estructura y la fachada.

Esta especificación cubre los requerimientos particulares de materiales, manufactura, trabajo en taller, diseño e instalación de los elementos de fachada, como se detalla en los dibujos y con la aprobación de los arquitectos. Todos los trabajos deben ser realizados cumpliendo los requisitos de las Normas de Técnica de la Edificación y/o esta especificación, la de las dos que sea más restrictiva en cada caso.

Todos los paneles de fachada y los elementos de extrusión deben ser de los materiales, diseño, tamaños y grosores, con las respectivas tolerancias, que se muestren en los dibujos aprobados de taller. Los métodos de fabricación y ensamblaje estarán bajo el criterio del industrial fachadista y sujetos a la aprobación de la propiedad y su equipo técnico.

Entregas y envíos

Además de los requerimientos generales el industrial fachadista debe enviar todos los datos técnicos e informes de los ensayos del fabricante original de los paneles de fachada y los métodos de mantenimiento.

Instalación y Fabricación

Los paneles de fachada deben ser manufacturados y acabados con menos de 1mm de tolerancia en tamaño y 1mm de tolerancia en planeidad del plano por cada 2m de longitud, entendiendo que no habrá una desviación visible en cuanto a planeidad.

Todos los paneles deben ser instalados en obra con la marca del acabado en la parte trasera señalando la misma dirección.

Las juntas entre los paneles deben ser ejecutadas y replanteadas con el debido alineamiento y relación con las líneas de despiece y las modulaciones, como se debe reflejar en los planos aprobados.

Acabados del aluminio

La Especificación tiene como propósito que la variación de color entre partes adyacentes con un mismo acabado sea imperceptible al ojo humano bajo condiciones normales de la luz del día. Para ello, el Contratista entregará muestras de la gama que define la variación máxima de color en los aceros que pueden ser anticipada en el trabajo. (Las muestras serán en las piezas conformadas de unalongituddenomeno sde300mmyenpaneles planos no inferiores a 600 mm por 600 mm). Las piezas que se toquen o estén a menos de 150 mm entre sí en la obra no variarán de color en más de la mitad de la gama de forma que la variación sea imperceptible al ojo humano bajo condiciones normales de la luz del día. Las piezas serán cuidadosamente inspeccionadas en el taller, usando la luz apropiada, y seleccionadas en cuanto a su compatibilidad de montaje y marcadas para ser instaladas en su lugar.

El Contratista, en la construcción de los prototipos, acabará los diferentes componentes para mostrar la variación máxima que exista en la construcción actual del edificio entre componentes adyacentes y no adyacentes.

El Contratista establecerá y entregará para su aprobación un programa de control de calidad para asegurar la conformidad con los requisitos especificados. El programa incluirá documentación sobre los procedimientos, los procesos, etc.. El Contratista mantendrá la inspección certificada completa, los registros de prueba y del proceso de los procedimientos de acabado. Serán entregadas copias de los registros mencionados al contratante, Arquitecto o Asesor cuando así lo requieran. No será realizado ningún acabado antes de obtener la aprobación de este programa de control de calidad.

El Contratista no transportará ningún material que no haya sido inspeccionado, probado y marcado en la manera prescrita, que no esté dentro de la gama de color prescrita o que haya sido rechazado por el Arquitecto.

Los acabados de aluminio se utilizarán para los trabajos de este apartado. Los colores especificados deben ser utilizados solo como referencia, los colores finales serán seleccionados por la DF de muestras suministradas por el adjudicatario.

Todas las superficies deben coincidir en apariencia, color y textura con las muestras aprobadas por el arquitecto.

Todas las superficies tendrán un tratamiento de anodizado. Este anodizado cumplirá con los estándares descritos más adelante.

Todas las aleaciones de aluminio tendrán calidad de anodizado, específicas para acabados anodizados. Los elementos o paneles adyacentes deben ser producidos en el mismo lote.

Todos los acabados del aluminio deben cumplir como mínimo los estándares de la DIN 17611.
Los acabados del aluminio deben ser realizados mediante un proceso anodizado con ácido sulfúrico aprobado por el fabricante de la aleación. El recubrimiento debe ser anódico con un certificado mínimo de grosor de 20 µm.
En caso de que el aluminio deba ser producido en varios lotes, el adjudicatario debe fabricar los componentes y acabados de tal modo que los componentes de distintos lotes no se colocan contiguos o en el mismo área.

Muestras de la producción de los distintos lotes de material deben ser testadas cumpliendo los estándares aplicables Peso del recubrimiento

Prueba de sellado Resistencia a la oxidación Grosor del recubrimiento

Las pruebas deben ser llevadas a cabo con la siguiente secuencia:

Grosor del recubrimiento, debe ser inspeccionado cada lote del material procesado.

Sellado del recubrimiento: debe ser inspeccionado cada lote del material procesado.

Peso del recubrimiento: Una muestra debe ser acabada en cada lote de producción en cada turno de producción para un peso mínimo del recubrimiento.

Toda la producción de aluminio debe proporcionar grosor, según sea necesario para cumplir con los requisitos de carga estructural, pero no menor del siguiente:

Extrusión principal de aluminio: grosor mínimo de 3 mm.

Junquillos de vidriera del tipo a presión de aluminio extruido y piezas de acabado varias sin capacidad estructural de grosor mínimo de 1,5 mm. Elementos laminares principales de aluminio: grosor mínimo de 3 mm.

Paneles de lámina de aluminio: Grosor mínimo de 4,5 mm, a no ser que haya sido designado de otro modo en los planos.

Los paneles exentos de aluminio tendrán una lámina de aluminio de 3 mm mínimo de grosor con bordes cortados montados a los elementos del marco de aluminio y reforzados según sea necesario para tener un aspecto plano aceptable por el Arquitecto.

Los paneles del intradós tendrán todas las superficies expuestas acabadas según la Especificación.

Se utilizarán aleaciones de aluminio tal como alcan J57S (aleación 5005) o Hydro/vaw (aleación 5005), o similar aprobada adecuada para el anodizado natural y el recubrimiento en color. Las extrusiones se realizarán en gruesos que garanticen que se eliminan los quierres y la distorsión.

Todos los elementos plegados con chapas superiores a 3 mm serán mecanizados por su parte interior antes de plegar para conseguir que las aristas sean vivas.

Las aleaciones que se utilicen deben ser firmes hasta 200° c (ej. AlMgSi0.5 para perfiles y AlMg 1 para chapas)

Materiales varios

Proporcionar abrazaderas, placas y soportes, piezas incorporadas al forjado, requeridos para el soporte y anclaje de los elementos fabricados a las superficies adyacentes.

Soportes, cuñas y refuerzos:

Proporcionar los soportes de aluminio y/o acero, elementos a presión, cuñas y refuerzos requeridos.

Cuando se requiera el refuerzo de acero de las unidades como refuerzo o como necesidad inevitable, se deben galvanizar en caliente las piezas después de su fabricación con un revestimiento de zinc de 0,57 kg, en cumplimiento con ASTM A123-89a.

Condiciones de los vidrios

El contratista suministrará muestras de los vidrios a emplear antes de su instalación en las pruebas de fachada con distintas combinaciones de laminas PVB que generen distintas tonalidades y grados de control solar.

El vidrio será de los tipos y grosor mínimo mostrados en los planos y especificados en la E 773-88 (1995) de Durabilidad de la junta para unidades de vidrio aislante.

Especificación estándar E 774-92 para unidades de vidrio aislante.

Método de prueba estándar E 546-88 (1995) de Punto de escarcha para unidades de vidrio aislante.

Método de prueba estándar E 576-w88 (1995) de Punto de escarcha/punto de rocío para unidades de vidrio aislante en posición vertical.

Vidrio Float

Cumpliendo la normativa EN 572-2

Propiedades físicas y resistencia a la flexión como en la DIN 1249-10 (fc,t = 45 N/mm²)

La calidad del vidrio según la EN 572-2 y la DIN 1249-10 debe ser garantizada por el fabricante.

Vidrio templado

Vidrio templado según la EN 12150 y la DIN 1249-12.

Propiedades físicas y resistencia a la flexión como en la DIN 1249-12 (fc,t = 120 N/mm²) para superficie, borde y agujeros. Los protocolos de horneado para cada lote de proceso debe ser documentado según la EN 1020.

La calidad del vidrio según la EN 12150, DIN 1249-12 y DIN 18516-4 debe ser garantizada por el fabricante.

Vidrio laminado

Vidrio laminado según DIN EN

ISO 12543-2 con lámina doble de PVB. Grosor de la lamina al menos $2 \times 0,38 \text{ mm} = 0,76 \text{ mm}$
Resistencia tensil última $> 20 \text{ N/mm}^2$ Última elongación en rotura $> 250\%$

Los restos de lamina PVB en los bordes debe ser evitado, ya que nos era aceptado como válido. Desalineación de los bordes, $\leq 1 \text{ mm}$ entre dos capas de vidrio.

Todos los protocolos de los test deben ser los mas recientes y siguiendo la EN ISO 12543-2 y deben ser entregados a la DF.

Cuando el fabricante del vidrio no pueda asegurar el rendimiento estructural adecuado de las unidades de vidrio aislante, basadas en la combinación de luna interior y exterior, se asumirá que la luna exterior por sí sola deberá satisfacer los requisitos estructurales. El método de instalación deberá estar de acuerdo con la literatura publicada del fabricante, además de con los últimos estándares FGM y SIGMA. El método de instalación deberá hacer provisión para drenar todos los solapamientos de vidriería del antepecho.

El Contratista aportará certificación del productor/fabricante del vidrio de que el productor/fabricante del mismo ha revisado todos los detalles de los vidrios, grosores y composiciones y halla los mismos apropiados para el destino propuesto y según su literatura publicada y de acuerdo con estas especificaciones. Esto incluirá un análisis por escrito del esfuerzo debido a la carga del viento, las condiciones ambientales y los factores térmicos mostrando una probabilidad de fallo no superior a 8 unidades por mil para las unidades de vidrio aislante y acústico y 8 lunas por mil para el vidrio monolítico a las cargas de diseño y condiciones ambientales locales, incluyendo la altitud relativa al lugar de fabricación, variaciones de temperatura

y variaciones de presión barométrica anticipadas en el edificio terminado, así como de aislamiento acústico y comportamiento térmico, y deberá asimismo verificarse al rotura por choque térmico, rotura o explosión espontánea, de laminación en caso de ser lamina dos, así como evitar roturas debido a la expansión natural del vidrio debido a su incorrecta instalación.

El productor/fabricante del vidrio hará inspecciones regulares (intervalo máximo cada medio mes) del trabajo de instalación de los vidrios en el punto

de instalación para los prototipos en obra, para verificar que el vidrio está procediendo según sus recomendaciones.

El productor/fabricante del vidrio someterá informes de inspección indicando sus observaciones contratante Arquitecto y Contratista para el trabajo de esta sección dentro de un período de tres días de tales inspecciones. El productor/fabricante del vidrio atenderá a la prueba de la mencionada en este documento sin incurrir en coste adicional.

Las unidades de vidrio aislante serán instaladas de tal forma que drenen correctamente el solapamiento del vidrioado en una forma que haya sido aprobada por escrito por el fabricante del cristal de la unidad aislante.

El Contratista incluirá en su provisión de diseño el recambio del vidrio de los vidrios transparentes con acceso desde el interior solamente y de los vidrios de las zonas de forjados, con acceso desde el exterior solamente todo sin cortar los componentes de aluminio.

Los prototipos incluirán vidrios instalados en taller como en la instalación inicial y también de vidrios instalados en obra como si se tratara de reposición, si fueran formas distintas de instalación.

Tipos de cristal: (Sujetos a satisfacer todos los criterios indicados en este documento anteriormente) Cuando se indiquen capas o tratamientos aplicados a la cara del vidrio, proveer las capas especificadas o equivalente aprobada. Las superficies tratadas referenciadas se identificarán numerándolas desde el exterior al interior y las capas de los vidrios laminados serán consideradas superficies a tratar.

Juntas encintado contra la intemperie

A. Todas las juntas herméticas o no, serán de neopreno, o un producto igual aprobado, excepto cuando se usen en contacto con un sellador de silicona. En contacto con selladores de silicona, las juntas y espaciadores deberán ser de goma de silicona preformada, curada al calor, químicamente compatible con el sellador de silicona y apropiada para el uso a que está destinada. Todas las juntas, juntas herméticas y espaciadores deberán tener un empotramiento mecánico continuo a la periferia; la unión con adhesivo no es aceptable. Todo el sellado hermético y las juntas serán continuas con esquinas vulcanizadas/premoldeadas siempre que sea posible.

B. Las juntas esponjosas/juntas herméticas/espaciadores serán de neopreno negro extruído o de goma de silicona con una dureza del durómetro Shore A de 40 ± 5 y en conformidad con ASTM C509-94 (para el neopreno). Las juntas de goma esponjosas deberán comprimirse el 20% al 35% en su posición final instaladas. Las juntas de goma de silicona y accesorios estarán conformes con ASTM C1115-94.

C. Las juntas compactas y herméticas deberán ser de neopreno negro extruído de conformidad con NAAMSG-170 o de goma de silicona con una dureza del durómetro Shore A de 75 ± 5 para secciones huecas y de 60 ± 5 para secciones sólidas.

D. El Contratista proporcionará certificación del fabricante del vidrio y del fabricante de las juntas de que los productos de cristal y de las juntas que están en contacto son compatibles químicamente y de todos otros modos.

Selladores no estructurales

A. Todas las juntas, selladas con sellador como parte del procedimiento de fabricación o instalación, deberán sellarse con un sellador de silicona aprobado (silicona de módulo bajo/medio, expuesto o escondido) en un color específico para coincidir con el color de las superficies adyacentes o según sean requeridas por el Arquitecto. Todo el sellador del perímetro (metal a construcción adyacente)

será un sellador de silicona de módulo bajo/medio. Sujeto a satisfacer todos los requisitos de estas especificaciones, incluyendo las provisiones de garantía especificadas, el sellador de silicona deberá ser como el fabricado por General Electric (Silpruf) o Dow 'Coming (790 ó 795). Todos los selladores de silicona en contacto con manpostería deberán ser probados contra las manchas y y cambio de las características de humedad de mampostería antes de ser aprobados para su uso.

- B. Al usar selladores especificados, observe estrictamente las instrucciones impresas del fabricante del sellador en relación con el tamaño de la unión, las limitaciones, la barra de respaldo, el mezclado, la limpieza, la preparación de la superficie, la imprimación y la aplicación. Deberá usarse un imprimador, a no ser que las instrucciones por escrito del fabricante del obturador indiquen lo contrario y el fabricante del obturador certifique en este documento que la falta de su uso no reducirá el rendimiento del obturador. No deberá aplicarse obturador cuando los substratos estén húmedos o cuando la temperatura sea inferior a 4,4°C, a no ser que se utilicen procedimientos especiales de baja temperatura, según hayan sido recomendados por el fabricante del obturador.

Los limpiadores utilizados en las pruebas de laboratorio deberán ser los mismos que los utilizados en la instalación del sistema de muro exterior y deberán estar en cumplimiento VOC con los requisitos de los reglamentos locales.

- C. Deberá ejercitarse cuidado para asegurar contra la "Adhesión de tres superficies". Serán provistos elementos de rotura de la adhesión cuando sea necesario.
- D. El Contratista proporcionará certificación del fabricante del sellador de que el fabricante del sellador ha revisado todos los detalles del sellador y lo encuentra adecuado para el uso destinado y sea compatible y que no manchará las superficies con las que esté en contacto. La declaración en cuanto a la compatibilidad, suficiente adhesión y ausencia de manchas será acompañada por los resultados de las pruebas en substratos de producción realizados según el ASTM aplicable, y los métodos de prueba específicos de los fabricantes del obturador.

Selladores estructurales

Todas las juntas, que hayan sido selladas con sellador como parte del procedimiento de fabricación, vidrio o instalación, deberán ser selladas con una silicona estructural aprobada sujeta a cumplir con todos los requisitos de estas especificaciones, los selladores de silicona estarán sujetos a satisfacer todos los requisitos de estas especificaciones, incluyendo las provisiones de garantía según fabricación de General Electric Dow Corning.

Todo el vidrio o sellador de silicona estructural estará realizado en el taller a no ser que se indique de otro modo en los planos de la propuesta de los Contratistas y aprobado por el Arquitecto antes de la Concesión del contrato.

Al usar selladores especificados, observe estrictamente las instrucciones impresas del fabricante del sellador en relación con el tamaño de la unión, las limitaciones, la barra de respaldo, el mezclado, la limpieza, la preparación de la superficie, la imprimación y la aplicación. Deberá utilizar un imprimador, a no ser que las instrucciones impresas indiquen lo contrario y que el fabricante del obturador certifique en este documento que el uso reducirá su rendimiento. No deberá aplicarse obturador cuando los substratos estén húmedos o cuando la temperatura sea inferior a 4°C, a no ser que se utilicen procedimientos especiales de aplicación a baja temperatura, según hayan sido recomendados por el fabricante del obturador. Las unidades no deberán moverse hasta que el sellador de silicona estructural se haya secado totalmente.

Los limpiadores utilizados en las pruebas de laboratorio deberán ser los mismos que los utilizados en la instalación de los sistemas de muro exterior y deberán estar en cumplimiento con los requisitos de los reglamentos locales.

Deberá tenerse cuidado para asegurar contra la Adhesión de tres superficies. Serán provistos elementos de rotura de la adhesión cuando sea necesario.

El Contratista de proporcionará certificación del fabricante del sellador de que el fabricante del sellador ha revisado todos los

detalles del sellador y probado todas las superficies de contacto, y lo encuentra adecuado para el propósito intencionado y compatible con las superficies con las cuales entrarán en contacto. La certificación del fabricante del obturador incluirá los siguientes basados en las pruebas realizadas en materiales de fase de producción del material.

1. Los datos de prueba de adhesión a las muestras de producción de metal y de cristal probadas según ASTM-C794-93, establecerán la adhesión en la gama de temperatura descrito bajo la sección de criterios de rendimiento de esta Especificación.
2. Declaración de compatibilidad de que los materiales en contacto con el sellador tales como las juntas, espaciadores, calzos, son compatibles con el sellador después de 21 días de exposición a rayos ultravioleta, 2000-4000 (micro vatios de radiación U.V.).

3. Declaración de que el esfuerzo en el sellador (según detalles del taller) cuando estén expuestos a la carga del viento especificada, el esfuerzo sobre el sellador de silicona no exceda 138 KPa.

Cuando la silicona estructural se une a una superficie de metal o de cristal, el elemento más débil en la línea de esfuerzo deberá tener una resistencia mínima de 10°C. Para cada combinación presentar un informe de un laboratorio independiente de las pruebas realizadas de la siguiente forma:

1. Montaje y curado total de un mínimo de 6 muestras utilizando las combinaciones indicados y una muestra de una longitud mínima de Y'.

2. Someter la muestra a una carga de tensión tal que el esfuerzo nominal en la silicona sea de 6°C; mantener durante un minuto y eliminar la carga. Repetir para cargas adicionales, incrementando el esfuerzo nominal de la silicona en 35 KPa con cada carga sucesiva. Continuar hasta que falle o hasta haber aplicado con éxito 689 Kpa.

3. Las 6 muestras deberán soportar con éxito por lo menos 343 KPa sobre la gama de temperatura descripta en la sección de criterios de rendimiento de esta Especificación. Informar de los resultados de la prueba de resistencia a la tracción. Si una o más muestras no cumplen con estos criterios, se revisará el elemento fallado y se repetirá la prueba con otras 6 muestras nuevas. Repetir hasta que las 6 muestras hayan sido probadas con éxito.
4. Preparar un resumen para la evaluación de adhesión y de otros atributos físicos de los selladores y someterlo al Arquitecto para que lo revise. El Contratista establecerá y presentará para su aprobación un programa de control de calidad para monitorizar la calidad de limpiadores, imprimadores, sellador de silicona, mano de obra y adhesión del vidriado de silicona estructural. El programa cubrirá la prueba inicial de los componentes para la adhesión/compatibilidad del sellador, etc. y también pruebas de los materiales en su fase de producción, etc. Incluirá la prueba de presión total de diseño negativa, una unidad por cien unidades fabricadas para el proyecto. También incluirá los métodos empleados para monitorizar la aplicación del sellador para asegurar el contacto total. No será realizado ningún trabajo antes de haber sido aceptado el programa.

El fabricante del sellador hará inspecciones regulares (intervalo máximo cada medio mes) del trabajo de instalación del vidrio en los prototipos y en la producción para la obra para verificar que el vidriado está siendo realizado según sus recomendaciones. El fabricante del sellador presentará informes de inspección indicando sus observaciones al Propietario, Arquitecto, Contratista General y Contratista del trabajo de esta sección dentro de un período de tres días de tales inspecciones. El fabricante del sellador atenderá a las pruebas de los prototipos sin incurrir en coste adicional para el contratante.

Calzos del acristalamiento

- A. Proporcionar calzos cada un cuarto de la base de todos los vidrios. Los calzos deberán ser de neopreno denso negro (o de goma de silicona curada al calor para aplicaciones de vidriado de silicona estructural) con una dureza del durómetro Shore A de 80 a 90, en una longitud mínima de 100 mm y una anchura mínima, que permitirá el soporte total de ambos vidrios de una unidad de cristalaislante laminado o en una unidad monolítica no importa cómo esté posicionada dentro del rebaje de vidrio.
- B. Las cuñas utilizadas en conjunción con los calzos deberán ser de los mismos materiales, dureza, longitud y anchura que los bloques de colocación.
- C. Proporcionar calzos en la mitad superior de ambas jambas de todos los vidrios o según hayan sido recomendados por el fabricante de vidrio seleccionado. Los calzos deberán ser de neopreno denso curado al calor (o de goma de silicona para aplicaciones de vidriado estructural) con una dureza del durómetro Shore A de 60 a 70, o según haya sido recomendada por el fabricante de vidrio seleccionado. Proporcionar una holgura de 3 mm entre el calzo y la superficie del perfil. Los calzos laterales deberán estar permanentemente posicionados y unidos de forma que no se salgan de su posición debido a los movimientos de la estructura del edificio.

Aislantes y protección de fuego

Deberá proporcionarse aislamiento térmico y de separación del fuego cuando se muestre, y donde se requiera. Detrás de todos los paneles ciegos se utilizará aislamiento de muro cortina U.S. Gypsum Thermafiber CW90 o uno igual aprobado con un grosor mínimo de 50 mm y un valor R mínimo de 8,7, y una lámina metálica de barrera de vapor (permeabilidad no mayor de 0,020 perms) en la superficie interior y en todos los bordes.

Proporcionar aislamiento y "protección contra el fuego" en todos los perfiles y elementos de sujeción para satisfacer los requisitos generales térmicos y de resistencia a la condensación, proporcionar una contención del fuego de 1 hora y según sea requerido por el código aplicable. Los frentes de forjado se realizarán con material ignífugo, panel sellante tipo "Promatec-H". Encintar y sellar todas las juntas en la barrera de vapor, los bordes y los soportes para asegurar continuidad en la barrera de vapor.

Aplicar aislamiento utilizando pasadores aplicados mediante soldadura o roscado y pinzas de retención. La unión con adhesivo no será aceptable.

Proporcionar "barrera contra el humo" para satisfacer o exceder los valores de resistencia contra el fuego/humo de los requisitos de los Reglamentos para Construcciones aplicables.

El aislamiento y la protección contra el fuego será aislada/separada adecuadamente del contacto directo con el vidrio.

GENERALIDADES DE LA FABRICACIÓN

A. Todas las piezas del trabajo serán de los materiales, diseño, tamaño y grosor mostrado o indicado en los planos y/o especificados en este documento o según sean necesarias para satisfacer la intención estética y los criterios de rendimiento. Los métodos de fabricación y montaje, sin embargo, a no ser que hayan sido indicados de otro modo específicamente, serán a la discreción del fabricante y sujetos a la aceptación por el Arquitecto.

B. Mano de obra

1. El trabajo deberá ser realizado por mano de obra competente en todos los oficios. No utilice materiales, equipo o prácticas que puedan afectar adversamente la funcionalidad, aspecto y durabilidad del trabajo completo y de la construcción relacionada.
2. El trabajo deberá ser realizado en cumplimiento con los criterios especificados sin pandeo, abertura de uniones, esfuerzo indebido en las fijaciones, selladores y juntas, aperturas de soldaduras, fisuramiento del cristal, filtraciones, ruidos u otros efectos dañinos.

C. Uniones metálicas

Todo el trabajo expuesto se deberá emparejar cuidadosamente para producir continuidad de línea y de diseño, y todas las uniones, a no ser que hayan sido mostradas o especificadas de otro modo, deberán tener juntas de unión extrafino montadas con precisión y aseguradas con rigidez.

Cualquier borde expuesto deberá ser acabado igual que la cara del trabajo (p.ej., las juntas de expansión en tapetas a presión). Las juntas que deben ser coplanares no variará en su alineamiento en más de 0,75 mm. Las desviaciones del solapamiento del vidrio no deberán ser superiores a 0,75 mm.

E. Fijaciones expuestas

No se permitirán fijaciones expuestas en superficies acabadas a no ser que hayan sido mostrados en los planos arquitectónicos, o especificados.

F. Protección de metales

1. Será provista protección contra el pargalvánico siempre que estén en contacto materiales o metales no similares, excepto en el caso del aluminio en contacto con acero galvanizado o metal blanco (nickel silver). Esta protección será provista pintando las superficies de contacto con dos capas pesadas de imprimador rico en zinc en diferentes colores o por la aplicación de un sellador adecuado o cinta o cualquier otro aislador galvánico aprobado.
2. Todos los metales, excepto los galvanizados o el acero inoxidable, que tienen que estar en contacto con el hormigón, mortero o yeso o con humedades procedentes de los mismos, deberán tener las superficies de contacto protegidas con imprimador rico en zinc en dos capas de diferentes colores, pintura bituminosa, pintura de metal, u otro aislador galvánico aprobado.

G. Soldadura

Toda la soldadura estará de acuerdo con las recomendaciones pertinentes de la Sociedad de Soldadura Americana y se hará con electrodos y/o métodos recomendados por los proveedores de los metales que van a ser soldados. El tipo, tamaño y espaciado de la soldadura serán mostrados en los planos de taller aprobados.

Cuando se suelde por detrás de superficies acabadas se harán de forma que no causen distorsión 'Veid telegraphing' y/o decoloración en el lado acabado. No serán permitidas las salpicaduras de soldadura o los óxidos de soldadura en las superficies acabadas.

Está prohibida la soldadura en superficies expuestas.

Todos los soldadores estarán certificados, licenciados o cualificados según sea requerido por los requisitos del Código de Construcción aplicable.

H. Pintura de taller de acero al carbono

Los elementos de acero al carbono, a no ser que hayan sido galvanizados después de la fabricación o planificados para otro acabado deberán, después de determinar la fabricación y la soldadura, limpiarse a conciencia de todas las descamaciones, relleno, suciedad o otros materiales extraños y pintarse con dos capas de un imprimador aprobado rico en zinc en dos colores diferentes. La preparación de la superficie será SSPC-SP2 o SSPC-SP3.

1. Uso de materiales sellantes el acabado de pintura tendrá una garantía de veinte (20) años por mano de obra total e integridad de la película de pintura, y garantía del fabricante de la pintura contra la pulverización y decoloración.

Todos los usos de materiales sellantes estarán estrictamente de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del material.

GENERALIDADES DE EJECUCIÓN DE LA OFERTA

Examen de la estructura

Después de haber establecido las líneas y los niveles, y antes de comenzar la instalación en cualquier área, el Contratista examinará todas las piezas de la estructura en que ha de ser emplazado el trabajo. Si halla en cualquier condición que, en su opinión, evite la ejecución correcta de su trabajo, informará de tales condiciones por escrito a la DF y al Contratista Principal. El trabajo de instalación en esta área no procederá hasta que se llegue a un acuerdo sobre cómo ajustar el trabajo a la satisfacción del Arquitecto.

Instalación

A. Cualificación de la mano de obra

Todo el trabajo deberá ser realizado por mano de obra especializada, especialmente formada y experimentada en este tipo de trabajo.

B. Líneas y niveles

Serán establecidas marcas fijadas de replanteo para las plantas y marcas de desviación de la línea de edificio en cada nivel del edificio. El Contratista Principal, que será responsable de su precisión. Si se hallara algún error en su ubicación, este Contratista notificará así al Contratista Principal por escrito, y el trabajo de instalación no continuará en las áreas afectadas hasta que los errores hayan sido corregidos.

C. Mano de obra

Todas las piezas del trabajo serán instaladas, según plomada y en alineamiento correcto y relación a las líneas y niveles establecidos, y según hayan sido mostrados en los planos de taller aprobados y/o de instalación haciendo el replanteo mediante levantamiento topográfico.

D. Tolerancias de instalación

La variación dimensional en la estructura del edificio y/o trabajo que rodea o soporta el trabajo de esta Sección será la determinada en la obra por el replanteo de obra del trabajo realizado.

El trabajo será diseñado para acomodar todas las tolerancias y movimiento previsto de carga permanente y sobrecarga, deslizamientos, balanceo y torsión de la estructura sin ningún efecto dañino. Todas las piezas del trabajo, cuando hayan sido finalizadas estarán dentro de las tolerancias siguientes y se mantendrán así durante toda la vida del edificio.

1. Variación máxima desde el plano o ubicación mostrada en los planos de taller aprobados: 3 mm por 3,6 m de longitud, pero sin exceder 12 mm en cualquier longitud total del edificio o parte del mismo (no acumulativa)

Desviación máxima del alineamiento entre dos miembros unidos a tope de un extremo a otro, borde a borde, en línea O separados, de por menos de 75 mm: 0,75 mm (juntas de taller y/o de obra). Estas condiciones límites se cumplirán bajo condiciones sin carga y de plena carga.

E. Soldadura

Toda la soldadura deberá ser realizada por mecánicos experimentados, certificados, cualificados o licenciados según los reglamentos locales de construcción y estarán conformes con las prácticas recomendadas por la Sociedad de Soldadura Americana y con los requisitos de los planos de taller aprobados. La soldadura y las áreas adyacentes que madasserán limpiadas a conciencia y pintadas con doscap as de imprimador según se especifica más arriba. Deberá tomarse un cuidado especial para proteger el cristal y otras superficies acabadas de ser dañadas y para prevenir provocar fuegos.

F. Uso de materiales sellantes

Los materiales sellantes especificados en esta Sección serán usados estrictamente de acuerdo con las instrucciones y presas del fabricante y serán aplicados exclusivamente por mecánicos especialmente formados o experimentados en su uso. Antes de aplicar los materiales sellantes, todo el mortero, suciedad, polvo, humedad y otras materias extrañas habrán debido eliminarse de las superficies con que entrarán en contacto. Las superficies adyacentes deberán ser cubiertas con cinta adhesiva, cuando lo requieran, para mantener un aspecto limpio y pulcro. Los sellantes deberán aplicarse con instrumentos adecuados para rellenar la unión y proporcionar una superficie acabada suave. La aplicación de sellador exterior en juntas de expansión no comenzará hasta que el trabajo de esta Sección haya sido concluido y el Ingeniero Estructural de Obra del Proyecto indique el momento de realizar el trabajo de aplicación del sellador.

Los sellados de silicona tendrán una garantía de veinte (20) años por parte del fabricante del sellador de modo aceptable para el contratante, por material y mano de obra, por fallo en capacidad adhesiva o cohesiva y manchado. El Contratista proporcionará una copia de la garantía propuesta en el momento de la Licitación.

G. Anclaje

El anclaje del trabajo a la estructura será realizado por métodos aprobados estrictamente de acuerdo con los planos de taller y/o de instalación aprobados. Las piezas de soporte serán diseñadas de forma que proporcionen un ajuste tridimensional y ubicación precisa de todos los componentes. Después de que la unidad haya sido posicionada correctamente, todas las conexiones especialmente indicadas en los planos de taller aprobados serán lijadas con rigidez mediante soldadura u otro medio aceptable.

H. Aplazamiento parcial de la ejecución cerramiento completo.

Si hubiera sido especificado así por el Contratista General, la ejecución del trabajo será aplazada en cualquier área para facilitar el movimiento del material dentro y fuera del edificio durante la construcción.

I. Vidriería

Antes de instalar los cristales, las aberturas deberán ser comprobadas para ver si están a escuadra, según plomada y en su plano.

Si se hallara lo contrario, la instalación de los cristales no continuará hasta que se hayan realizado las correcciones apropiadas. El tamaño correcto del cristal para asegurar un "solape de cristal" adecuado será verificado por mediciones en obra. El cristal será instalado y calzado de tal forma que asegure un "solape de cristal" adecuado en todos los lados.

No se cortará el cristal después de haber salido de fábrica.

Las tolerancias en el perímetro serán suficientes para evitar toda carga puntual.

Todo el cristal de visión deberá ser reemplazable desde el interior.

Todo el cristal de las zonas opacas deberá ser reemplazable desde el exterior sin necesidad de cortar los elementos de soporte. Los elementos modulares vendrán a obra con los vidrios montados.

J. Eliminación de la suciedad

Toda la suciedad causada por/o como consecuencia del trabajo de instalación deberá ser eliminada inmediatamente de la obra según progrese el trabajo. La garantía establecida además que el cristal estará garantizado contra rotura debida a defectos en los materiales de cristal, fabricación de doble vidrios con cámara, unidades de aislamiento acústico, y/o instalación durante un período de diez (10) años desde la fecha más próxima a la final de ejecución del Proyecto, o a la instalación actual y aceptación por el Director del Proyecto. El Contratista de Obras proporcionará una copia de la garantía propuesta en el momento de la Licitación.

K. Adicionalmente a la garantía del Contratista, las unidades de vidrio doble tendrán una garantía del fabricante de diez (10) años y en una forma aceptable para el contratante contra la deslaminación, obstrucción de la visión debido a empañamiento y acumulación de polvo o suciedad en la cámara o fisuras, deslaminación o descamación de capay/o tratamiento protectores, y fugas de gas según sea aplicable. El Contratista proporcionará copia de la propuesta de garantía del fabricante de vidrio propuesto para cada tipo de unidad de vidrio en el momento de la Licitación.

L. Adicionalmente a la garantía del Contratista, el vidrio laminado tendrá una garantía de diez (10) años de su fabricante, en una forma aceptable para el contratante, contra el cambio de color, pérdida de la transparencia, fisura o agrietamiento de la capa intermedia, deslaminación o deterioro de la película de laminación. El Contratista proporcionará una copia de la garantía propuesta por el fabricante de vidrio en el momento de la Licitación. Protección y limpieza

El Contratista para el trabajo de esta sección eliminará del trabajo instalado todas las manchas de masilla u otras marcas visibles causadas por sus trabajadores, que no podrán ser eliminadas fácilmente por la limpieza normal al final de obra por otros con agua y jabón y será responsable de cualquier daño o desfiguración del trabajo causado en cualquier momento por su propio personal.

El contratante podría emplear los servicios de un equipo asesor para controlar los trabajos. El Contratista para

el trabajo de esta sección cooperará con él, y permitirá acceso sin restricción al trabajo, tanto en la planta como en la obra, y a cualquier andamio usado en la ejecución del trabajo, sin requerir permiso especial, con objeto de facilitar tal inspección.

PARTICIONES

PARTICIONES DE PIEZAS DE ARCILLA COCIDA O DE HORMIGÓN

DESCRIPCIÓN

Descripción

Particiones de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso. Será de aplicación todo lo que le afecte del capítulo 3.2 Fachadas de fábricas de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada u hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 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 acubiertos 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 afectados: vigas de borde o muros 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. Aislare eléctricamente los metales con diferente potencial. Evitar el contacto de

aguayo xígeno 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

o en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con un amazo de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que el espesor del tendel de una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas vertical

es 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 lagas 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 un aholgura 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 la instalación tendrán una profundidad no mayor que 4 cm sobre el ladrillo macizo y de un canuto sobre el 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. Encuentros solidarios con los elementos estructurales verticales. Hologura de 2 cm en el encuentro con el forjado

superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso. Cámara de aire: espesor. Limpieza. Encasos de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación de la guta.

Comprobación final: Planeidad, medida con regla de 2 m. Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.

Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadros y alabeos). Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos 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.

PANELES PREFABRICADOS DE YESO Y ESCAYOLA DESCRIPCIÓN

Descripción

Tabiques de paneles prefabricados de yeso machihembrados y unidos con adhesivos en base de yeso, que constituyen particiones interiores.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de tabique de paneles prefabricados de yeso o escayola, listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas o paneles, nivelación y aplomado, formación de premarcas, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas, roturas, accesorios de fijación y limpieza.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

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

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

Paneles prefabricados de yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.2). Se comprobará si son hidrofugados, en caso de exigirse en proyecto.

Pastas: Adhesivo de base yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.3): o cola de montaje: se preparará según las instrucciones del fabricante, respetando el tiempo de empleo. No deben emplearse, al igual que los conglomerantes de yeso, en temperaturas ambientales inferiores a los 5°C. No se utilizará mezcla de escayola y adhesivo. Pasta para el relleno de huecos, remates, y revestimientos de acabado: se utilizará una mezcla de escayola y de adhesivo, a partes iguales. Se respetará el tiempo de empleo indicado por el fabricante. No se empleará sólo escayola para el montaje o para el relleno de juntas, por la elevada probabilidad de aparición de fisuras. No se utilizará para el montaje mezcla de escayola y adhesivo. Pasta de acabado en lucidos de paneles de escayola: en comparación con un yeso normal, será de características superiores en cuanto a dureza superficial, así como de un ablandamiento 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 alcatr, en cuyo caso el espesor de los marcos y de los premarcos será el mismo que el del tabique más el espesor de la zuleja de 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 afectados: 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 contacto de

agua u oxígeno al 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, en encuentros y a distancias aproximadas de 2m. Se realizará el replanteo vertical según la distancia de suelo al 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 a los espesores mínimos 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 llenado 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 más paralelo a la superficie del tabique, y no en perpendicular. Antes de aplicar el adhesivo, se limpiarán todas las suciedades y las impurezas depositadas en los cantos. El adhesivo se aplicará en cantidad tal que rebosede la junta una vez colocado y presionado fuertemente el siguiente panel de escayola. Se eliminará el adhesivo sobrante que haya

rebotado 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

o 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 atope.

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 partes superiores 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 colocándose unas pletinas de anclaje. En todas las hiladas se rellenará el hueco entre el perfil y el tabique, con una mezcla 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 al proyecto en cuanto al 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, descuadras y labeos). 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.

MAMPARAS PARA PARTICIONES

DESCRIPCIÓN

Descripción

Sistema modular para particiones interiores formado por mamparas desmontables sin función estructural, fijas o móviles

constituídas 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 acristalado o mixto, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, fijación a paramentos de junquillos, patillas y herrajes de cueque 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 (chapado 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 sándwich 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 esteca o con posibilidad de llevar cortina de aluminio o tela en la cámara interior), obiendo 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 pasos horizontales de instalaciones, tapajuntas, rodapiés, etc. Podrán ser de madera, presentando sus caras y cantos vistos, cepillados y lijados.

Dispositivo de regulación: tensor, pernio (será de latón, aluminio o acero inoxidable o protegido contra la corrosión), clip de sujeción, será de acero inoxidable o protegido contra la corrosión. La espiga de ensamble, en las mamparas de madera, podrá ser de madera muy dura como roble, haya, etc.

Productos de sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 9). Kits de tabiquería interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 6.1).

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra Condiciones previas: soporte

Las mamparas se colocarán sobre el solado una vez esté ejecutado y acabado.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales de 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. Aislarse eléctricamente los metales de diferente potencial. Evitar el contacto de

agua y oxígeno al zona de unión de los dos metales. Las mamparas no serán solidarias con los 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

Engeneral: Se replanteará la mampara a colocar. Se dispondrá un perfil continuo de caucho 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

se tensarán 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 ensamble 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 par 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.

Madera Mampara fija: Se colocará el perfil guía sobre los perfiles continuos de material elástico en suelo, techo y/o

paramento, fijándolos mediante tornillos sobretacos de madera o plástico. Se colocarán los perfiles de reparto, los perfiles de 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 aceptación automática: **Replanteo:** error superior a 20 mm. Colocación del perfil continuo: no está instalado, no es del tipo especificado o tiene discontinuidad. Aplomado, nivelación y fijación de los entramados: desplomes superiores a 5 mm en los perfiles verticales o desnivel en los horizontales y/o fijación deficiente.

Colocación del tensor: si no está instalado en los perfiles básicos verticales y/o no ejerce presión suficiente. Colocación y fijación del empanelado: falta de continuidad en los perfiles elásticos, colocación y/o fijación deficiente.

Colocación de la espiga de ensamble. Si no está colocada, no es del tipo especificado o no tiene holgura y no ejerce presión. Colocación de la escuadra de fijación: si no está colocada, no es del tipo especificado. Fijación deficiente. Colocación y fijación del tapajuntas. Si no están colocados y/o su fijación es deficiente. Colocación y fijación de junquillos. Si no están colocados y/o su fijación es deficiente.

Colocación y fijación del perfil practicable y del perfil de registro: colocación y/o fijación deficiente. Colocación y fijación de pernos: colocación y/o fijación deficiente. Número y tipo distinto de especificado.

TABICERÍA DE PLACA DE YESO LAMINADO CON ESTRUCTURA METÁLICA

DESCRIPCIÓN

Descripción

Tabiques de placa de yeso laminado con estructura metálica de acero galvanizado, de los siguientes tipos: Tabiques sencillos:

con estructura sencilla (única) acuyos lados se atornilla una placa. Tabique múltiple: con estructura sencilla (única) acuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor. Tabique doble: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornilla una placa de diferente tipo y espesor. Tabique especial: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de tabique formado por el número de placas de yeso del tipo y espesor determinados, a cada lado de una estructura metálica sencilla/doble, formada por montantes separados a ejes una distancia determinada, en mm, y canales del ancho especificado, en mm, dando el espesor total especificado de tabique terminado, en mm. Almas con aislante, en su caso, del tipo y espesor especificados, en una o en las dos estructuras. Parte proporcional de tornillería, pastas y cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, etc. Totalmente terminado y listo para imprimir y decorar.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos. Placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.1). Perfiles metálicos para particiones de placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.5.3), de acero galvanizado: canales (perfiles en forma de "U") y montantes (en forma de "C"). Adhesivos a base de yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.9). Material de juntas para placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.2.6), de papel microperforado o de malla para juntas de placas, de fibra de vidrio para tratamientos de juntas con placas M0 y perfiles guardavivos para protección de los cantos vivos. Tornillos: tipo placa-metal (P), metal-metal (M), placa- madera (N). Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 3).

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra Condiciones previas: soporte

Se exigirá la condición de limitación de

flecha a los elementos estructurales afectados: 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.

Las carpinterías de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas; si es 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 la existencia de agua oxígeno al 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 e los cercos, 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 al solicitar las piezas se producirá 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 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 antes 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 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 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 de los tabiques 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 enlucido de 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 repararán 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 repararán las posibles zonas de deterioro, 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 seco 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 perimétrico (descuadras 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 solicitaciones que se producen en ellos según el material del soporte. Las instalaciones que vayan a quedar ocultas 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.

Instalaciones

CONDICIONES GENERALES DESCRIPCIÓN

Finalidad del pliego

Tiene por finalidad el presente pliego la determinación y definición de los siguientes conceptos: Extensión de los trabajos a realizar por el instalador y por lo tanto, plenamente incluidos en su oferta.

Materiales complementarios para el perfecto acabado de la instalación, no relacionados explícitamente en el presupuesto pero que, por su lógica aplicación, quedan incluidos en el suministro del instalador.

Calidad y forma de instalación de los diferentes equipos y elementos primarios y auxiliares.

Pruebas y ensayos parciales a realizar durante el transcurso de los montajes o finales provisionales y definitivos de las correspondientes recepciones.

Las garantías exigidas tanto en los materiales, como en su montaje o en su funcionamiento conjunto.

Conceptos comprendidos

Es de total competencia del instalador y por lo tanto queda incluido en el precio ofertado, el suministro de todos los elementos y materiales, mano de obra, medios auxiliares y, en general, aquellos conceptos necesarios para el perfecto acabado y puesta a punto de las instalaciones, tal y como se describen en la memoria, son representados en planos, quedan relacionados de forma básica en el presupuesto y cuya calidad y montaje se indican en el pliego de condiciones técnicas.

Queda entendido que los cuatro documentos de proyecto: Memoria, Presupuesto, Planos y Pliego de Condiciones Técnicas, forman todo un conjunto. Si fuese advertida o existiese una posible discrepancia entre los cuatro documentos anteriores, su interpretación será la que determine la Dirección Facultativa.

Cualquier exclusión que el instalador considere en su oferta y que difiera de los conceptos expuestos en los párrafos anteriores,

notendrán unavalidez, salvo que en el contrato, de una forma particular y explícita, se manifieste la correspondiente exclusión. Es de responsabilidad del instalador el cumplimiento de la normativa oficial vigente al respecto del proyecto. Si en el mismo existiesen conceptos ocultos que se desviasen o no cumplieren las mismas, es obligación del instalador comunicarlo a la Dirección Técnica y Propiedad en la forma que se describirá más adelante, en ningún caso, efectuar un montaje o suministro que contravenga la normativa. Son extensivos también a los trabajos del instalador la gestión y confección de toda la documentación técnica necesaria para su tramitación ante los diferentes Organismos Oficiales con el objeto de obtener todos los permisos requeridos de acuerdo a la legislación, no pudiéndose proceder a una recepción provisional si todo lo anterior no estuviese debidamente cumplimentado.

Es por tanto responsabilidad del instalador la presentación en tiempo, modo y forma de la documentación mencionada, así como la consecución de los permisos.

Conceptos no comprendidos

En general solamente quedan excluidos de realización por parte del instalador los conceptos que responden a actividades de albañilería, resumidos en los siguientes puntos:

Bancadas de obra civil para maquinaria, (por contra las bancadas metálicas para apoyo de los equipos si será competencia del Instalador).

Andamiajes o elementos de soportería para zonas altas o fachadas, necesarios para el montaje de las instalaciones.

Protección de canalizaciones, cuyo montaje se realice sobre el suelo. Esta protección se refiere al mortero de cemento y arena u hormigón para proteger las mencionadas canalizaciones del tránsito de la obra.

Apertura de rozas y posterior recibido de las instalaciones con el mortero correspondiente.

Apertura de huecos en suelos, paredes, forjados u otros elementos de obra civil o albañilería para la distribución de las diferentes canalizaciones. Así mismo queda excluido el recibido del correspondiente pasamuros, marco, bastidor, etc., en los huecos abiertos. Es, sin embargo, competencia del instalador el correspondiente elemento a recibir en la obra civil, bien sea marco, bastidor, etc., y la determinación de los huecos en la forma y modo que se indicará más adelante.

Recibido de soportería de instalaciones, siempre que en los mismos se utilice material de construcción. Cuando el recibido pueda

efectuarse por un tipo mecánico como disparos, taladros, etc. será a costa del instalador. La soportería siempre será a costa del

instalador.

Ayudas de estricto peonaje y maquinaria para carga y descarga y elevación de materiales hasta el lugar de ejecución. En general cualquier tipo de albañilería necesaria para el montaje de las instalaciones.

Suministro de agua y electricidad necesarios para el montaje.

Al igual que en anteriores capítulos todo lo anterior se entiende excluido, salvo que en el contrato, de forma concreta o explícita, se incluya cualquiera de los puntos anteriores.

Coordinación

El instalador coordinará y pondrá los medios necesarios para que esta coordinación tenga la efectividad consecuente, tanto con la empresa constructora, como los diferentes oficios o instaladores de otras especialidades que concurren en los montajes del edificio.

En aquellos puntos concurrentes entre dos oficios o instaladores y que por lo tanto pueda ser conflictiva la delimitación de la frontera de los trabajos y responsabilidades correspondientes a cada uno, el instalador se atenderá al dictamen que sobre el particular indique la Dirección de obra.

Todas las terminaciones de los trabajos deberán ser limpias, estéticas y dentro del acabado arquitectónico del edificio, esmerando principalmente los trazados de las redes y soporterías, de forma que respeten las líneas geométricas y planimétricas de suelos, techos, falsos techos, paredes y otros elementos de construcción e instalaciones conjuntas.

Todos los materiales acopiados o montados deberán estar suficientemente protegidos al objeto de que sean evitados los daños que les puedan ocasionar, agua, basura, sustancias químicas, mecánicas y, en general, afectaciones de construcción u otros oficios, reservándose la Dirección el derecho a eliminar cualquier material que por inadecuado acopio, bien en almacén o montado, juzgase defectuoso.

A la terminación de los trabajos el instalador debe proceder a una limpieza general y eliminación del material sobrante, recortes,

desperdicios, etc., así como de todos los elementos montados o de cualquier otro concepto relacionado con su trabajo, no siendo causa justificativa para la omisión de lo anterior la afectación del trabajo de otros oficios o empresa constructora.

Inspecciones

Tanto la Dirección de obra como la Propiedad podrá realizar todas las revisiones o inspecciones, tanto en el edificio como en los talleres, fábricas, laboratorios, etc., donde el instalador se encuentre realizando los trabajos correspondientes con esta instalación, pudiendo ser las mencionadas inspecciones totales o parciales, según los criterios que la Dirección dictamine al respecto.

Si para la verificación de calidad o capacidad de un material o equipo fuese necesario la asistencia a pruebas o ensayos fuera de la obra, tanto el coste de los ensayos como el desplazamiento de la Dirección al lugar donde se realicen, serán a costa del instalador.

Modificaciones

Sólo serán admitidas modificaciones a lo indicado en el proyecto por alguna de las siguientes causas:

Mejoras en la calidad, cantidad o montaje de los diferentes componentes de la instalación, siempre cuando no quede afectado el presupuesto o, en todo caso, sea disminuido, no repercutiendo en ningún caso este cambio con compensación de otros materiales.

Modificaciones en la arquitectura del edificio y, consecuentemente, variación de su instalación correspondiente. En este caso la variación de instalaciones será exclusivamente la que defina la Dirección de obra o, en su caso, el instalador con la aprobación de aquella. Al objeto de matizar este apartado se indica que se entienden modificaciones importantes en la función o conformación de una zona ampliada del edificio. Las pequeñas variaciones debidas a los normales movimientos de obra quedan incluidos en el precio del instalador.

Calidades

Cualquier elemento, máquina, material y, en general, cualquier concepto en el que pueda ser definible una calidad, será el indicado en el proyecto, bien determinado por una marca comercial o por una especificación concreta. Si no estuviese definida una calidad, la Dirección podrá elegir la que corresponda en el mercado a niveles de primera calidad.

Si en la descripción del presupuesto de proyecto, para un elemento se proponen varias marcas comerciales, el instalador valorará en su oferta la primera marca propuesta, que en principio será la exigible de aplicación. Las marcas alternativas solo son indicativas como una variante pero cuya aplicación solo es a criterio de la Dirección Técnica y la Propiedad, en cuyo caso se realizaría sin ninguna modificación presupuestaria.

Si el instalador propusiese una calidad similar, exclusivamente la Dirección de obra definirá si es o no similar, por lo que todo aquello que no sea lo específicamente indicado en el presupuesto o proyecto deberá haber sido aprobado por escrito por la Dirección de obra para su instalación, pudiendo ser eliminado por tanto, sin ningún perjuicio para la Propiedad, si no fuese cumplido este requisito.

Reglamentación de obligado cumplimiento

Con total independencia de las prescripciones indicadas en los documentos del proyecto, es prioritario para el instalador el cumplimiento de cualquier reglamentación de obligado cumplimiento que afecte a su instalación, bien sea de índole nacional, autonómico, municipal, de Compañías, en general, de cualquier ente que pueda afectar a la puesta en marcha legal y necesaria

para la consecución de las funciones del edificio, siendo por tanto competencia y responsabilidad del instalador la preavisación del proyecto antes de que realice ningún pedido ni que ejecute ningún montaje y su denuncia a la Dirección y Propiedad de cualquier concepto incompatible con la reglamentación exigida. Esta comunicación deberá ser realizada por escrito y entregada en mano a la Dirección de obra.

Los materiales, equipos y trabajos precisos para identificar la instalación a la reglamentación de obligado cumplimiento no supondrán ningún sobre coste sobre la cifra contratada con el instalador. Si además fuese preciso reformar la instalación montada

por incumplimiento de la reglamentación, no sólo los trabajos de reforma y nuevos materiales y equipos serán a total cargo del instalador, sino también los daños y perjuicios que los mismos puedan ocasionar a la obra. Por todo ello el instalador, previa a la realización de ningún montaje o pedido de materiales, deberá haber presentado y conformado la documentación precisa en los organismos y entidades pertinentes.

En ningún caso el instalador podrá justificar incumplimiento de normativas por identificación de proyecto o por instrucciones

directas de la Dirección de obra.

Documentación gráfica

El instalador debe preparar todos los planos, tanto de taller como de montaje, necesarios, mostrando en detalle las características de construcción precisas para el correcto montaje de los equipos y redes por sus montadores para pleno conocimiento de la Dirección y de los diferentes oficios y empresas constructoras que concurren en la edificación. Entre otros puntos los mencionados planos deben determinar la situación exacta de bancadas, anclajes, huecos, soportes, etc. y todo ello dentro de los plazos de tiempo exigidos para no entorpecer el programa general de construcción y acabado, bien sea por zonas o bien sea general. Independiente de lo anterior el instalador debe marcar en los huecos, pasos, trazados y, en general, todas aquellas señalizaciones necesarias, tanto para sus montadores como de otros oficios o empresas constructoras.

Según se ha indicado en puntos anteriores, es así mismo competencia del instalador la presentación de los escritos y planos correspondientes para la legalización de su instalación ante los diferentes entes u organismos. También es obligación del

instalador la realización del diseño del plano basado en su instalación, en colores, para la realización del panel sinóptico del cuadro eléctrico cuando proceda, todo ello según instrucciones de la Dirección de obra.

Asimismo, al final de la obra, el instalador deberá entregar unos planos de construcción y diferentes esquemas de funcionamiento o conexiones necesarios para que en el futuro haya una determinación precisa de cómo es su instalación, tanto en sus elementos vistos como ocultos, con especial atención a las verticales y su identificación en patinillos.

Cualquier documentación gráfica generada por el instalador sólo tendrá validez si está visada por la Dirección de obra, entendiéndose que esta aprobación es general y no releva de ningún modo al instalador de la responsabilidad de errores y de la correspondiente necesidad de comprobación y reparación de planos por su parte.

Toda la documentación gráfica referida en este capítulo será realizada por diseño asistido por ordenador en el sistema que previamente determine la Propiedad o Dirección de obra, debiendo entregar en su momento dos copias en formato digital.

Garantías

Tanto los componentes de la instalación como su montaje y funcionamiento deben quedar garantizados por un año, como mínimo, a partir de la recepción provisional y, en ningún caso, esta garantía cesará hasta que sea realizada la recepción definitiva.

Es facultad exclusiva y determinante de la Dirección de obra:

El criterio de inclusión en garantía del defecto manifestado.

La necesidad de renovación o reparación del material afectado.

La extensión del concepto de garantía a posibles daños y perjuicios. La determinación de defectos ocultos decenales.

Consecuentemente con lo anterior, Propiedad e Instalador se someterán al criterio de la Dirección de obra a este particular.

Interpretación del proyecto

La interpretación del proyecto corresponde en primer lugar al Ingeniero autor del mismo o, en su defecto, a la persona que ostente

la Dirección de obra. Se entienden del proyecto en su ámbito total de todos los documentos: Memoria, Planos, Presupuestos y Pliego de Condiciones Técnicas, quedando por tanto el instalador enterado por este pliego de condiciones técnicas que cualquier interpretación del proyecto para cualquier fin y entre otros para una aplicación de contrato, debe atenderse a las dos figuras (Autor o Director) indicadas anteriormente.

PRODUCCIÓN DE AGUA FRÍA

DESCRIPCIÓN

Enfriador de agua de tornillo refrigerado por aire

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del enfriador de agua de tornillo refrigerado por aire de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Cada unidad formará un conjunto completo y, por tanto, preparado para su funcionamiento con total autonomía, necesitando únicamente la conexión hidráulica para el suministro de agua refrigerada y la eléctrica para la de fuerza.

La carcasa de la unidad será metálica, aislada y estanca, con tratamiento de intemperie. El conjunto estará nivelado y asentado sobre bancada flotante, con apoyos bancada-unidad en neopreno, independientemente de los amortiguadores propios internos de compresores y ventiladores. Especial atención habrá de considerarse en la construcción para que los niveles sonoros y de vibración no basen en la reglamentación existente del área, fundamentalmente la Ordenanza Municipal correspondiente, requisito este imprescindible para la recepción provisional y definitiva de la máquina.

Llevará en lugar visible y de forma clara e indeleble placa de identificación, así como dossier adjunto con la documentación plastificada indicada en RITE. Todo ello en castellano y con el sistema internacional de medidas. En su construcción, montaje y puesta en marcha deberá cumplir la normativa vigente, especialmente el reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas (M.I.F.) y el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Compresor

Será de tipo de tornillo, semihermético con lubricación forzada mediante bomba, válvula de seguridad interna, calentador de aceite y protección por transmisores para funcionamiento con refrigerante indicado en proyecto. **evaporador**

Estará previsto para expansión seca del refrigerante en tubos de cobre en U, con doble pasaje al rendimiento en el intercambio

térmico. Será fácilmente extraíble para su mantenimiento y limpieza. La carcasa exterior irá aislada con un mínimo de 2" de fibra de vidrio.

Condensador

Estará formado por un batería de intercambio refrigerante-aire, construida en tubos de cobre y aletas de aluminio, en íntimo contacto, conseguido por procedimientos mecánicos.

El intercambio estará forzado por un ventilador de tipo centrífugo o axial, según se indique en proyecto.

Si la unidad es prevista para posibles funcionamientos con temperaturas exteriores inferiores a 15 °C, llevará sistema de regulación de caudal de aire sobre el condensador, actuando automáticamente y proporcionalmente a la presión del gas en el condensador.

Cuadro eléctrico y regulación

Quedarán incluidos en el conjunto, comprendiendo todo el aparellaje eléctrico necesario para su protección y control. El arrancador del compresor será del tipo estrella-triángulo. El esquema eléctrico permitirá la interconexión de elementos exteriores para posibles enclavamientos.

Los indicadores del panel de control estarán protegidos por tapas de metacrilato o material transparente similar, estanco, de forma que sea perfectamente accesible su inspección sin necesidad de ninguna apertura de registro.

La regulación de la potencia frigorífica será electrónica con el escalonamiento indicado en el proyecto, cumpliendo los mínimos indicados en RITE.

Dispondrá de conmutador secuencial de entrada de compresores.

Consideraciones finales y accesorios

El circuito frigorífico será íntegro en cobre, estando tanto él como el resto de los componentes probados a sus respectivas presiones de prueba.

Se consideran mínimos incluidos los siguientes accesorios:

Filtros deshidratador Válvula de seguridad

Presostatos de máxima y mínima Termostatos de mínima Presostato diferencial de aceite Termostato de regulación Bancada metálica y antivibradores

Termómetros de esfera en entrada y salida agua del enfriador Termómetro de temperatura exterior

Manómetros de alta, baja y aceite

Manómetros en entrada y salida agua del enfriador Visor de nivel de refrigerante y aceite

Termostato, resistencia y termómetro en el circuito de aceite

Si la máquina contratada no dispusiera de alguno de estos accesorios dentro de los opcionales de serie el instalador lo comunicará a la Dirección antes del pedido, al objeto de que ésta adopte las medidas pertinentes.

PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE

DESCRIPCIÓN

Calderas de gas, murales

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de las diferentes calderas de gas indicadas en el proyecto con la situación señalada en planos y de las características funcionales reflejadas en el apartado correspondiente a tablas de características y cumpliendo la normativa vigente.

Las unidades estarán formadas por envolturas en chapa desmontable y esmaltada al horno, libre de toda abolladura, rayados o

cualquier desperfecto. Llevarán rejilla de toma de aire, con o sin protección de chimenea, visor de la manija y panel de mando con seguridad. El chasis soporte será de chapa de acero protegido por pintura esmaltada al horno.

Las unidades llevarán depósito de expansión bajo presión de membrana incorporado, bomba de circulación regulable en clavada con el quemador autoestabilizado de llama azul de tipo multigas, con encendido automático piezoeléctrico.

Incluirá chimenea para evacuación de humos resistente al fuego y con clasificación EI30 cumpliendo con el Documento Básico SI de Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación (CTE).

Se suministrarán con termostato, manómetro, válvulas de seguridad y termoeléctrica, dispositivo limitador de temperatura y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento y cumplimiento de normativas al respecto. Se evitará situar la caldera por encima de aparatos cuyo uso sea perjudicial para ella, tales como cocina, etc., por desprendimiento de vapores grasientos, corrosivos, etc., y en cualquier caso, siempre se dejará totalmente libre la parte correspondiente al toldo de la red

de la caldera para que su combustión sea correcta. El instalador presentará especial atención para que el recinto donde se ubique la caldera disponga de la adecuada ventilación natural. El montaje tanto de la caldera como de la instalación de gas deberá ser realizado por un instalador autorizado, que previamente deberá acreditarse ante la Dirección Facultativa.

El conexionado de las conducciones de agua y gas deberán ser por medio de la escuadra de conexiones, cuyas medidas y tipos serán según normativa UNE.

Con cada equipo se entregará catálogo informativo en español, donde claramente quedará descritos sus elementos, forma de

funcionamiento y mantenimiento. Queda incluido en el suministro cualquier pieza, accesorio o elemento necesarios para el correcto funcionamiento, control y acabado.

Calderas de baja temperatura

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las calderas de baja temperatura de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto.

Las calderas serán instaladas sobre bancadas de hormigón de características y dimensiones adecuadas, manteniendo como

mínimo las distancias indicadas en el apartado I.T. 1.3.4.1.2.6. del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Se suministrará un panel de control para instalar todo el equipo de arranque y puesta en marcha.

Las calderas serán de las marcas indicadas o aprobadas similares.

El equipo llevará su placa de identificación, según se indica en RITE., con especial mención del rendimiento energético, debiendo entregarse junto con el equipo la documentación y accesorios indicados en la mencionada instrucción.

La potencia nominal indicada en la tabla de características deberá ser suministrada a una temperatura máxima de humos de 200 C.

Calderas

Las calderas serán de un horno tubular con cámara húmeda de retorno y tres pasos de humos a través de haces de tubo, pequeño diámetro, dispuestos en el interior del conjunto formado por envolvente y los fondos extremos, siendo las pérdidas por radiación mínima.

Las calderas cumplirán todos los reglamentos oficiales y deberán ser sometidas a las pruebas de construcción y presión necesarias por un representante de la Delegación de Industria, siendo suministradas con la placa de prueba que lo acredite.

En obra se probará con una presión vez y media superior a la prevista de funcionamiento, con un mínimo de 7 Kg/cm².

Así mismo se prestará especial atención a que se cumplan los requisitos expuestos por el Ministerio de Industria, según Real Decreto 2060/2008 de 12 de diciembre, referente al Reglamento de Recipientes a Presión y de Reglamentos de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

Las calderas se suministrarán completas, montadas sobre plataforma y con panel de control. Si no fuera incluido en el panel de control, en el tipo normalizado, el instalador suministrará cuadro de alarmas donde, de forma óptica y acústica, se manifiesten las desviaciones que por seguridad o energía ocurra en la caldera.

Accesorios de las calderas

Las calderas serán suministradas con los accesorios siguientes:

Juego completo de válvulas, incluyendo:

- * Válvula de seguridad, con descarga o embudo y desagüe exterior.
- * Válvulas de entrada de agua.
- * Válvulas de salida de agua.
- * Válvulas de extracción.
- * Manguito para incorporación de diafragma de medición de caudal. Manómetro de presión.

Sistema de tuberías de agua y combustible montado sobre caldera.

Conexiones eléctricas entre el panel de mando y los diversos aparatos de control. Repuestos de juntas para acceso de hombre y registro de limpieza

Tramos de chimenea horizontal, en chapa negra doblemente aislada, hasta el enganche con la vertical correspondiente. Termostato de seguridad de rearme manual.

Utensilios para limpieza.

Termostato límite de temperatura de humos con rearme manual. Los dispositivos particulares de medida prescritos en IT.IC.17.1.2. Interruptor de flujo, con salida de actuación sobre el quemador.

Punto bajo y válvula conducida de evacuación de lodos.

Escobilla de limpieza de haces tubulares y varillas roscadas en los mismos para regulación de tiro y limpieza.

Calderas de condensación

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las calderas de condensación, con el rendimiento de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto.

Las calderas serán instaladas sobre bancadas de hormigón de características y dimensiones adecuadas, manteniendo como mínimo las distancias indicadas en el apartado IT-1.3.4.1.2.6. del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) Se suministrará un panel de control para instalar todo el equipo de arranque y puesta en marcha.

Las calderas serán de las marcas indicadas o aprobadas similares.

El equipo llevará su placa de identificación, según se indica en RITE, con especial mención del rendimiento energético, debiendo entregarse junto con el equipo la documentación y accesorios indicados en la mencionada instrucción.

La potencia nominal indicada en la tabla de características deberá ser suministrada a una temperatura máxima de humos de 200 C.

Calderas

Las calderas cumplirán todos los reglamentos oficiales y deberán ser sometidas a las pruebas de construcción y presión necesarias por un representante de la Delegación de Industria, siendo suministradas con la placa de prueba que lo acredite.

En obra se probará con una presión vez y media superior a la prevista de funcionamiento, con un mínimo de 7 Kg/cm².

Así mismo se prestará especial atención a que se cumplan los requisitos expuestos por el Ministerio de Industria, según Real Decreto 2060/2008 de 12 de diciembre, referente al Reglamento de Recipientes a Presión y de Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Las calderas se suministrarán completas, montadas sobre plataforma y con panel de control. Si no fuera incluido en el panel de control, en el tipo normalizado, el instalador suministrará cuadro de alarmas donde, de forma óptica y acústica, se manifiesten las desviaciones que por seguridad o energía ocurra en la caldera.

Accesorios de las calderas

Las calderas serán suministradas con los accesorios siguientes:

Juego completo de válvulas, incluyendo:

- * Válvula de seguridad, con descarga o embudo y desagüe exterior.
- * Válvulas de entrada de agua.
- * Válvulas de salida de agua.
- * Válvulas de extracción.
- * Manguito para incorporación de diafragma de medición de caudal. Manómetro de presión.

Sistema de tuberías de agua y combustible montado sobre caldera.

Conexiones eléctricas entre el panel de mando y los diversos aparatos de control. Repuestos de juntas para acceso de hombre y registro de limpieza

Tramos de chimenea horizontal, en chapa negra doblemente aislada, hasta el enganche con la vertical correspondiente. Termostato de seguridad de rearme manual.

Utensilios para limpieza.

Termostato límite de temperatura de humos con rearme manual. Los dispositivos particulares de medida prescritos en IT.IC.17.1.2. Interruptor de flujo, con salida de actuación sobre el quemador.

Punto bajo y válvula conducida de evacuación de lodos.

Escobilla de limpieza de haces tubulares y varillas roscadas en los mismos para regulación de tiro y limpieza.

GRUPOS ELECTROBOMBAS

DESCRIPCIÓN

Bombas centrífugas

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las bombas centrífugas de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto. Se incluirán curvas de rendimiento de las bombas suministradas.

El motor eléctrico de la bomba tendrá una capacidad y dimensión tal que suministre la potencia precisa para el funcionamiento en la curva hidráulica elegida con presión 0 (descarga libre). Las bombas estarán perfectamente equilibradas estática y dinámicamente y se seleccionarán para soportar presiones iguales o mayores a la presión estática deducida de los planos más la presión a descarga cerrada.

Serán del tipo centrífugo, directamente acopladas a motores por medio de acoplamientos semielásticos con espaciador, que permita el desmontaje del rodete, sin afectar al motor y carcasa, formando una unidad compacta, montada sobre bastidor común de hierro fundido de primera calidad. Cada bomba dispondrá de su propia bancada de inercia independiente (2 veces su peso), apoyando esta al suelo por medio de sus correspondientes antivibradores metálicos de resorte.

Las carcasas de las bombas serán del tipo envolvente, con conexiones de entrada y salida según normas DIN y equipadas con cojinetes de bronce fosforoso.

Serán fácilmente desmontables para la inspección del rodete y eje de la bomba. Los rodetes serán de bronce y estarán montados sobre ejes de acero de primera calidad y cojinetes a bolas a prueba de polvo y humedad.

Las bombas serán perfectamente alineadas sobre bancadas de hormigón y su selección se efectuará para obtener los requerimientos de rendimientos mínimos.

La transmisión bomba-motor eléctrico deberá disponer de un protector de seguridad, teniendo pintadas como mínimo 4 rayas blancas para diferenciar fácilmente su estado de paro o giro.

Irán provistas de cierre mecánico que asegure la inexistencia de caudal de fugas.

Bombas de circulación (on line)

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las bombas de circulación (on line) de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

En ningún caso la potencia al freno de los motores, estando las bombas trabajando a su máxima capacidad, excederá la potencia nominal del motor. Deberá, por otra parte, asegurarse un funcionamiento silencioso de las bombas.

Las bombas estarán perfectamente equilibradas estática y dinámicamente y se seleccionarán para soportar presiones iguales o mayores a la presión estática deducida de los planos, más la presión a descarga cerrada.

Serán del tipo centrífugo, con acoplamiento directo al motor, formando un grupo monobloc y montadas directamente en la tubería, no necesitando de fundición, si bien su soportería debe estar elásticamente aislada de los elementos estructurales.

Las carcasas de las bombas serán del tipo envolvente con conexiones de entrada y salida según norma DIN y equipadas con cojinetes de bronce fosforoso.

Serán fácilmente desmontables para la inspección del rodete y eje de la bomba. Los rodetes serán de bronce o acero inoxidable y estarán montados sobre los ejes de acero de primera calidad y cojinetes de bolas a prueba de polvo y humedad.

Irán provistas de cierre mecánico que asegure la inexistencia de caudal de fugas. Las bombas irán provistas de ventilador acoplado interiormente al eje del motor.

UNIDADES DE VENTILACIÓN

DESCRIPCIÓN

Cuerpo de climatizador

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los climatizadores de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto. Deberá así mismo suministrar los diferentes planos de montaje de los mismos, para aprobación por la Dirección de obra, con la definición de bancadas para ser construida por la empresa constructora.

El cuerpo del climatizador estará formado por paneles normalizados, contruidos en chapa galvanizada de primera calidad de

1,502mm. de espesor, según el tipo. Toda la superficie interior deberá estar tratada con 2" mínimas de aislamiento térmico de fibra de vidrio de alta densidad, con acabado interior de panel metálico perforado o material similar, quedando garantizada la imposibilidad de desprendimientos o arrastres del mismo.

La sección del ventilador irá unida a las secciones contiguas mediante acoplamientos estancos de lona u otro material elástico que anule las vibraciones apoyándose dicha sección sobre antivibradores, bien de muelle o

goma, según lo requieran las características del ventilador. las diferentes secciones que forman parte de la unidad deberán ir selladas con selladores especiales tipo 3M o similar, de forma que garantice la estanqueidad del cuerpo, siendo todas ellas perfectamente registrables, tanto para su entretenimiento y limpieza, como para la extracción de cualquier elemento deteriorado. El registro de las diferentes secciones será con puerta abisagrada, estanca y aislada, con ojo de buey transparente en las secciones iluminadas o de previsible inspección interior.

Integrado con el climatizador pero estanco al mismo, quedará un armario, con puerta abisagrada en metacrilato donde se alojarán las panelas y valvulería de control, así como los elementos precisos de control o eléctricos (cuadros, paneles, reguladores, indicadores, etc, que sean precisos, de forma que externamente al mueble sólo tenga que acometer con las tuberías de agua fría y caliente, desagües y acometida eléctricas. El cableado de potencia desde este cuadro hasta los ventiladores, así como el de control vendrá prefabricado de origen.

El techo de todas las secciones de que se componga el climatizador, cuando este sea a instalar en intemperie, tendrá una terminación de tela asfáltica y homogénea que garantice la hermeticidad e impermeabilización del conjunto, evitando en cualquier caso la posibilidad de balsas residuales de agua en su superficie.

El suelo de todas las secciones tendrá una terminación con chapa lisa reforzada, que garantice la suficiente rigidez para el tránsito preciso en las mismas.

Plénium de mezcla

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del Plénium de mezcla de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Su acoplamiento a la sección contigua será completamente estanco, así como a los conductos de toma de aire exterior y retorno. Dispondrá de compuertas montadas sobre bastidor de forma que se facilite la regulación de la mezcla desde el exterior, así mismo deberá quedar previsto para recibir las compuertas de control, si existieran. Se pondrá especial cuidado en que la mezcla sea uniforme, evitando las estratificaciones que, por su disposición o temperaturas, puedan originarse.

El cuerpo de esta unidad estará montado según los materiales que se indican en el punto 04.01.02. Si la unidad estuviera acoplada directamente a un muro o pared exterior, se dispondrá así mismo espacio para situación de las rejillas de vertido de agua y antipájaro.

Esta sección será perfectamente registrable desde el espacio de climatizadores. Si desde esta sección se observase el filtro, dispondrá la puerta abisagrada de registro, mirilla transparente, ojo de buey e iluminación interior.

Filtros de fibra

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los filtros de fibra de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Este elemento estará constituido por filamentos de vidrio continuo englobados en una glutinante especial termoplástica con densidad creciente en el sentido del flujo del aire, de forma que pueda cargarse y saturarse uniformemente a lo largo de su espesor.

La unidad estará formada por paneles normalizados, montados sobre bastidor y hermético entre sí. Así mismo cada panel llevará su marco metálico y sus mallas frontales protectoras. Los filtros deberán estar limpios cuando la instalación sea recibida y entregada, por lo que se podrá desechar cualquier filtro que durante los ensayos de ajuste, necesite, a juicio de la Dirección de obra, de una sustitución. Todo ello sin ningún perjuicio o gasto adicional a la Propiedad.

El filtro deberá resistir el flujo de aire, quedando garantizada la

imposibilidad del arrastre de fibras en el mismo. No afectará a su rendimiento posibles compresiones y retorcimientos. La velocidad de paso por el mismo será la óptima recomendada por su respectivo fabricante, no siendo nunca superior a 2,5 m/seg., siendo las pérdidas de carga no superiores a 3 mm.c.a. en estado inicial y 12 mm.c.a. en estado saturado. Su espesor será de 50 mm. a no ser que se indique expresamente otra medida en el presupuesto.

Los filtros cumplirán con lo indicado en el apartado I T 1.4.2.4. del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, en el que se establecen las clases de filtración en función del aire exterior y la calidad de aire interior requerida.

Humectadores a vapor compactos

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los humectadores a vapor compactos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

La producción de vapor se realizará en el propio humectador, a partir del suministro de agua y por procedimientos eléctrico- electrónico.

El humectador incorporará todos los dispositivos de producción e inyección de vapor, incluyendo unidad de generación de vapor, cilindro de vapor, puntos de conexión de agua y acometida eléctrica, equipo electrónico y lanzadera. El equipo electrónico consistirá en un microprocesador que regulará toda la actuación del humectador e indicará a cada instante los parámetros de funcionamiento.

Todo el conjunto se suministrará montado en el interior de un panel compacto, preparado para su montaje superficial sobre el climatizador o conducto.

Los dispositivos garantizarán la correcta producción y distribución del vapor, evitando goteos o condensaciones y, en su caso, las mismas estarán debidamente drenadas y conducidas.

Humectadores de agua pulverizada

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los humectadores de agua pulverizada de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

La sección correspondiente dispondrá de iluminación hermética interior y ojo de buey o visor de forma que

desde el exterior sea perfectamente visible el estado de funcionamiento del pulverizador. Las toberas de inyección serán de bronce y a prueba de obstrucción, estando orientadas a contracorriente del flujo de aire, de forma que se cumplan las condiciones de salida de aire, indicadas en el plano correspondiente en tablas de características. El distribuidor estará construido en acero galvanizado, disponiendo de elemento regulador de presión en toberas. Se podrá efectuar también en plástico rígido, siempre que haya sido aprobado por la Dirección de obra. La bandeja de recogida será así mismo de acero galvanizado con dos capas de impermeabilizante, con una superficie igual a la sección de humectación y disponiendo de desagüe, rebosadero y acometida automática de agua. El humectador estará alimentado por bomba centrífuga de características adecuadas a la inyección que se precise en las toberas. El aislamiento de esta sección deberá protegerse contra humedad. Así mismo y a la salida de esta sección se dispondrá de doble separador de gotas en plástico, de forma que se garantice la ausencia de las mismas a la salida.

Quedará incluido en el suministro del instalador la tubería de recirculación, así como sus accesorios. Todo ello en acero galvanizado.

Baterías de agua fría

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las baterías de agua fría de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Estarán fabricadas con tubos de cobre y aletas de aluminio con disposición al tresbolillo. Una vez montadas las aletas sobre los tubos, serán expansionadas mecánicamente, de forma que quede garantizado un íntimo contacto entre ambos materiales en las variaciones previstas de temperatura. El número de filas de la batería será el necesario para que, de acuerdo con la velocidad caudal y temperatura del agua, se alcance el punto de rocío indicado, así como las condiciones de salida de aire expresadas en la tabla de características. La unidad irá encajada en bastidor de acero galvanizado al cuerpo del climatizador, siendo fácil su registro. Las aletas deberán estar perfectamente peinadas, sin roces ni desperfectos. El instalador deberá suministrar el documento acreditativo de la prueba de presión (mínimo doble de la presión estática a soportar), así como la duración de la

misma. La unidad deberá disponer así mismo de elemento de purga automática y punto bajo de desagüe, debidamente conducido. Toda la sección irá sobre bandeja de recogida de aguas en plástico o acero galvanizado impermeabilizado, debidamente protegida, con sumidero y rejilla de retención. La velocidad de paso del aire por la batería será máxima de 2,5 m/seg. disponiendo en el sentido de flujo de separador de gotas, de forma que se garantice totalmente la ausencia de agua en las secciones posteriores.

Baterías de agua caliente

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las baterías de agua caliente de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Estarán fabricadas con tubos de cobre y aletas de aluminio con disposición al tresbolillo. Una vez montadas las aletas sobre los tubos, serán expansionados mecánicamente, de forma que quede garantizado un íntimo contacto entre ambos materiales en las variaciones previstas de temperatura. El número de filas de la batería será el necesario para que, de acuerdo con la velocidad caudal y temperatura del agua, se alcance el punto de rocío indicado, así como las condiciones de salida de aire expresadas en la tabla de características. La unidad irá encajada en bastidor de acero galvanizado al cuerpo del climatizador, siendo fácil su registro. Las aletas deberán estar perfectamente peinadas sin roces ni desperfectos.

El instalador deberá suministrar el documento acreditativo de la prueba de presión (mínimo doble de la presión estática a soportar) así como la duración de la misma.

La unidad deberá disponer así mismo de elemento de purga automático y punto bajo de desagüe.

Ventilador centrífugo

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los ventiladores centrífugos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Irá montado en la sección correspondiente del climatizador con el motor interior al mismo, a no ser que indique la Dirección de obra lo contrario. Estará formado por cinco elementos principales: envolvente, turbina, oído de aspiración, transmisión y motor. La envolvente estará construida en acero, reforzada por pasamanos angulares si fuese necesario. Deberá presentarse exenta de raspaduras o abollamientos. La turbina será de reacción, con forma alabeada y perfil de ala de avión. El oído de aspiración estará perfilado, tipo Vénturi, de forma que no se produzcan turbulencias. La transmisión podrá ser directa o por medio de poleas acanaladas, correas trapecoidales y correas planas en número adecuado al servicio y potencia previstos, con su debida protección cubre-correas, salvo que el motor esté en el interior del climatizador. El eje será de acero de primera calidad, continuo y apoyado sobre cojinetes de bronce lubricados con grasa, perfectamente equilibrado estática y dinámicamente. La velocidad periférica de la turbina no será superior a 51 m/seg. si pertenece a clase I y 73 m/seg. si fuese a clase II.

Esta sección dispondrá de iluminación, mirilla de inspección en la puerta abisagrada de registro e interruptor de potencia para seguridad en mantenimiento.

Ventiladores centrífugos

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los ventiladores centrífugos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Estarán formados por cinco elementos principales: envolvente, turbina, oído de aspiración, transmisión y motor. La envolvente estará construida en acero, reforzada con pasamanos angulares si fuese necesario. Deberá presentarse exenta de raspaduras o abollamientos. Las palas de la turbina será de reacción, con forma alabeada y

perfil de ala de avión. El oído de aspiración estará perfilado, tipo Venturi, de forma que no se produzcan turbulencias. La transmisión será por medio de poleas acanaladas y correas trapezoidales en número adecuado al servicio y potencia previstos, con su debida protección cubrecorreas. El eje será de acero de primera calidad, continuo y apoyado sobre cojinetes de bronce lubricados con grasa, perfectamente equilibrados estática y dinámicamente. La velocidad periférica de la turbina no será superior a 51 m/seg. si pertenece a clase I y a 73 m/seg. si fuera de clase II. Esta unidad deberá cumplir las características. El apoyo del ventilador, deberá realizarse por medio de elementos antivibradores tipo LENTBLOC.

Si esta unidad estuviese presupuestada, con cuerpo metálico de protección, éste estará realizado con chapa metálica

galvanizada de 1,5 a 2 mm de espesor, reforzada con perfiles no, según los casos, aislada interiormente con dos pulgadas de aislamiento acústico de alta densidad, con acabado interior de malla afónica, no siendo necesario protección cubre-correas. El portillón de registro será hermético, abisagrado y con manivela de apertura.

TUBERÍAS DESCRIPCIÓN

Montaje y materiales en redes de agua

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las redes de agua, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El montaje deberá ser de primera calidad y completo. Siempre que sea posible, las tuberías deberán instalarse paralelas a las líneas de edificio, a menos que se indique otra forma. En la alineación de las tuberías no se admitirán desviaciones superiores

al 2 por mil. Toda tubería, válvulas, etc., deberán instalarse suficientemente separadas de otros materiales y obras. Serán instaladas para asegurar una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminando bolsas de aire y permitiendo el fácil drenaje de los distintos circuitos. Para ello se mantendrán pendientes mínimas de 5 mm/m. en sentido ascendente para la evacuación de aire o descendente para desagüe de punto bajo. Cuando limitaciones de altura no permitan la indicada pendiente, se realizará escalón en tubería con purgadora normal en el punto alto y desagüe en el bajo, estando ambos conducidos a sumidero o drenaje de desagües. Se instalarán purgadores de aire en los puntos más altos y drenajes en los puntos más bajos, quedando incluido en el suministro las válvulas de bola, tubería de purga, desagüe, colectorabierto de desagües de purgas, botellones y en general todos los elementos necesarios hasta el injerto en bajante, red de desagüe o sumidero. El diámetro mínimo de la tubería de aire será de 1/2" en general y de 3/4" en verticales.

La tubería será instalada de forma que permita su libre expansión, sin causar desperfectos a otras obras o al equipo al cual se encuentre conectada equipándola con suficientes dilatadores o liras de dilatación y anclajes deslizantes. Los recorridos horizontales de las tuberías de agua deberán tener una inclinación ascendente, realizada por medio de reducciones excéntricas en las uniones en las que se efectúa un cambio de diámetro.

Las tuberías de drenaje deberán tener una pendiente descendente en la dirección del agua de 10 mm. por metro lineal y en ningún caso esta pendiente será inferior a 6 mm. por metro lineal, en cuyo caso deberá comunicarlo a la Dirección para la determinación oportuna.

Las tuberías deberán ser cortadas exactamente en las uniones, tanto roscadas como soldadas, presentarán un corte limpio sin rebabas.

Todas las derivaciones de tubería se harán con piezas prefabricadas en T, soldadas en tres cordones (entrada, salida y derivación) para diámetros inferiores a 2", y con derivaciones tipo "ZAPATO", en sentido de los flujos correspondientes para diámetros iguales o superiores a 2". Los extremos de las tuberías se limpiarán en chaflán para facilitar y dar robustez al cordón de soldadura. En las uniones embridadas se montará una junta flexible de goma, amianto, Klingerit o el elemento adecuado al fluido trasegado.

Las soldaduras serán ejecutadas por soldadores de primera categoría, con certificado oficial y supervisión efectiva.

Una vez recibidas en obra, y antes de su correcto acopio, las tuberías de acero negro (forjado o estirado) serán pintadas con una primera capa de minio. Si se acopiasen en exteriores, las pilas deberán estar cubiertas con lonas o plásticos. Durante el montaje, los extremos abiertos de las tuberías deberán estar protegidos.

Al finalizar el montaje de toda la red de tuberías, estando cerrados los circuitos con las máquinas primarias y terminales, se procederá de la siguiente forma:

Llenado de la instalación y prueba estática conjunta a vez y media la presión de trabajo (mínimo 600 Kpa).

Llenado de la instalación con disolución química para eliminar grasas y aceites.

Llenado de la instalación con agua dosificada anticorrosiva, verificación de niveles y puesta en marcha de bombas. Vaciado por todos los puntos bajos.

Limpieza de puntos bajos y filtros de malla.

En las acometidas a bombas, la identificación al diámetro de acometida se realizará con reducción tronco-cónica concéntrica de

30°. En la curva de aspiración se dispondrá un punto de desagüe salvo que exista en la parte inferior de la carcasa de la bomba.

Soportes de tuberías

Las tuberías de circulación de agua a baja temperatura serán provistas de soportes que permitan la continuidad del aislamiento.

Para tal fin, el aislamiento será abrazado por un manguito de chapa, al cual se fijará el soporte. Los soportes serán de abrazadera. Las varillas de suspensión de los soportes serán de los diámetros siguientes:

TUBERÍA	VARILLA
Hasta 2"	3/8"
De 2 1/2 a 3"	1/2"
De 4 a 5"	5/8"
De 6"	3/4"
De 7" en adelante	7/8"

Las varillas serán fijadas a encastres recibidos en los techos.

Los soportes estarán distanciados 2m. para tuberías hasta 1 1/2" y 3m. para tuberías mayores de 1 1/2". El soporte de las tuberías se realizará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tramos a tuberías, dejando libres las zonas de posible movimiento, tales como curvas, etc. La unión entre soporte y tubería se realizará por medio de elemento elástico.

Cuando dos o más tuberías tengan recorridos paralelos y estén situadas a la misma altura, podrán tener un soporte común suficientemente rígido, seleccionando las varillas de suspensión, teniendo en cuenta los pesos adicionales y la aplicación como mínimo de lo indicado en la normativa. Los extremos de las varillas serán roscados de 500 mm. como mínimo, para permitir regulación en altura de las tuberías.

Manguitos pasamuros

Siempre que la tubería atraviese obra de albañilería o de hormigón, será provista de manguitos pasamuros para permitir el paso de la tubería sin estar en contacto con la obra de fábrica. Estos manguitos serán de un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería aislada sin dificultad y quedarán enrasados con los pisos o tabiques en los que quedan empotrados. En paredes exteriores y pisos serán de acero negro y en el resto serán galvanizados. Los espacios libres entre tuberías y manguitos serán rellenados con empaquetadura de amianto. Los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm. de la parte superior de los pavimentos.

Materiales y normativa de tuberías de acero

Todas las tuberías cumplirán los requisitos que a continuación se indican:

Las designaciones, espesores, tolerancias, etc., se ajustarán a las normas siguientes:

- * Tuberías hasta 6". Según norma DIN 2440
- * Tuberías de 6" y superiores. Según norma DIN 2448
- * Curvas y accesorios según normas de su tubería correspondiente.

El hierro presentará una estructura fibrosa, con un cargadero de torsión superior a 40 Kg/cm² y un alargamiento mínimo del 15%. En los ensayos de curvado de tubo a 180 con un radio interior de cuatro veces su diámetro, no se apreciarán fisuras ni pelos aparentes.

La tubería deberá haber sido probada en fábrica a una presión de 50 Kg/cm². En obra serán probadas a una presión doble de la prevista como trabajo, con un mínimo de 6 Kg/cm².

Cumplirán en cualquier caso los mínimos exigidos por la normativa UNE (19040 ó 19041). Los materiales de las tuberías y su montaje se realizarán de la siguiente forma:

Tubería de agua caliente o fría en circuito cerrado

Acero forjado negro para diámetros inferiores a 6" y estirado para 6" y superiores. Las uniones de tuberías serán soldadas mientras que los accesorios y válvulas estarán unidos por rosca para diámetros de 2" e inferiores y embreadados para diámetros superiores.

Tubería de agua de sistemas contra-incendios

Desde la acometida hasta el llenado de depósitos o aljibes y hasta el colector del grupo de presión, el material de la tubería será en acero galvanizado.

Se incluirán juntas ranuradas cada 15-20 metros de longitud de tubería para absorber las posibles dilataciones.

Tuberías de circuito de condensación, desagüe o circuitos abiertos

En acero galvanizado, con todas las uniones y accesorios con rosca para diámetros de 2" e inferiores y embreadados para diámetros superiores a 2". En caso de soldadura, inmediata a la aplicación de la misma, deberá limpiarse y pintarse con doble capa de pintura antioxidante y las piezas o figuras especiales, una vez conformadas deberán galvanizarse.

Tuberías de cobre

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las tuberías de cobre, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto. Las características de los tubos ponderarán el tipo de BERCOPRE, excepto en tuberías enterradas, combustibles, refrigerantes y presiones excesivas donde se adopta el tipo

G. para diámetros superiores a 54 mm. los espesores responderán a la normalización N.F.A. 68-201 con presión de trabajo superior a 30 Kg/cm². En cualquier caso, cumplirán la norma UNE (12449, 12451 y 1057).

Las pruebas de presión se realizarán a un valor doble del previsto de trabajo durante una hora. En ningún caso la presión de prueba puede ser inferior a 10 Kg/cm².

Las uniones serán por manguitos, siendo soldados por capilaridad utilizando el tipo de soldadura "fuerte" de haber indicación

encontrada de la Dirección de Obra. El metal de aportación será "platex" o similar respetándose estrictamente la indicación del fabricante en cuanto a temperaturas de fusión, y no sobrepasándose en ningún caso los 95 °C. Los curvados necesarios se realizarán en frío, sin necesidad de relleno a no ser que la fisura así lo requiriese.

En caso de poder utilizar soldadura blanda (solo en instalaciones sanitarias y con aprobación de la Dirección técnica), el metal de aportación será aleación de estaño – planta (Sn Ag 3,5) con punto de fusión próximo a los 260 °C.

Allá donde la tubería haya de ser arriostrada con elementos de obra, se dotará a la misma de funda plástica termoadaptable de tal forma que el cobre no esté en contacto directo con los materiales de obra.

Tuberías de pvc

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las tuberías de PVC, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Las tuberías tendrán un espesor de pared mínimo de 3,2 mm. siendo la presión de trabajo de 4 Kg/cm² en el caso de desagüe gravitacional y de 10 Kg/cm² en el caso de tubería a presión. En cualquier caso cumplirán la norma UNE (53110, 53112 y 53114). Todos los accesorios serán fabricados por inyección y deberán ser de bocas hembras, disponiéndose externamente de una garganta que permita el alojamiento de una abrazadera. Para tuberías verticales las uniones se podrán hacer por encolado o junta tórica. Para tuberías horizontales las uniones se harán siempre por encolado, debiendo colocarse juntas de expansión en número adecuado para absorber las dilataciones.

La tubería deberá ser capaz de trabajar sin sufrir ningún tipo de cambio de color, estrechamiento o alargamiento y en general cualquier otro tipo de alteración, hasta una temperatura de 60 °C.

Tuberías de polipropileno

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las tuberías de polipropileno, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Las tuberías tendrán una densidad aproximada de 0,90 gr/cm³, soportando una carga de hasta 25,5 kg/cm² durante 24 horas sin producirse deformación apreciable a temperatura ambiente.

Se presentarán los correspondientes certificados de calidad del fabricante, cumpliendo con todas las leyes, ordenanzas, directrices y normas vigentes. El sistema de tuberías cumplirá también con los requerimientos específicos, la DIN 8077 para las dimensiones de las tuberías de polipropileno, la DIN 8078 para exigencias generales de calidad de las tuberías de polipropileno y la DIN 16962 para uniones de tubería y accesorios de polipropileno para redes a presión.

Las uniones de tuberías y accesorios se realizarán mediante las técnicas de termofusión o electrofusión. El montaje se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. En el caso de termofusión la temperatura requerida para soldar serán aproximadamente de 260°C. De acuerdo con las directivas DVS, la temperatura del soldador debe ser controlada desde el principio. Este control de temperatura se efectuará con un aparato de medida de contacto o mediante tiza pirométrica. En caso de electrofusión se realizará hasta el diámetro máximo permitido por el fabricante.

En instalaciones empotradas las tuberías se protegerán con tubo corrugado y el resto contarán con los aislamientos correspondientes según tipo y temperatura de fluido.

En cuanto a dilataciones en la instalación, se seguirán los criterios marcados por el fabricante, en general en tuberías que discurren por huecos y patinillos bastará con colocar una abrazadera de fijación previa a cada derivación y un pasamuroso brazo flexor según corresponda al diseño realizado, y en tramos horizontales superiores a 40 m se deberán montar elementos de protección mediante liras de dilatación y brazos flexores, siguiendo las dimensiones y el número de soportes fijos y deslizantes que el fabricante fije según fluido, temperatura y dimensión del tubo.

Tuberías de polibutileno

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las tuberías de polibutileno, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Las tuberías tendrán una densidad aproximada de 0,93 gr/cm³, soportando una carga superior de 10 BAR a 20°C durante 50 años.

Se presentarán los correspondientes certificados de calidad del fabricante, cumpliendo con todas las leyes, ordenanzas, directrices y normas vigentes. El sistema de tuberías cumplirá también con los requerimientos específicos de la UNE EN ISO 15876.

Las uniones de tuberías y accesorios se realizarán mediante las técnicas de anillos de retención o electrofusión. El montaje se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. En el caso de anillos de retención, la unión se realiza introduciendo un casquillo en el interior del tubo, se marca la distancia de penetración en el accesorio, se limpia y lubrica el exterior del tubo especialmente la junta tórica, a continuación se introduce hasta que coincida con la marca realizada, asegurando que la unión se ha realizado de forma correcta. Una vez realizada la unión no debe ser manipulada, pues se alteraría la fuerza de agarre de los dientes del anillo de retención.

Para las uniones por electrofusión se utilizarán unidades de control de electrofusión homologadas y se usará siguiendo las instrucciones del fabricante. La unión se realizará una vez cortado el tubo y tras comprobar que no tiene rebabas ni virutas, limpiando tanto el accesorio como el tubo con una bayeta que no deje pelusas con líquido limpiador específico, se realiza el marcado del tubo con la profundidad de inserción, quedando preparado para introducir en el accesorio de forma alineada siguiendo las líneas de referencia que traen tanto el tubo como el accesorio. A continuación se realiza el apriete de los tornillos del manguito fijando la unión y dejándola preparada para realizar la electrofusión con la unidad de control, la cual se realiza conectando el cable de soldadura en el conector del accesorio, y aplicándole la descarga eléctrica correspondiente.

El tiempo total para que se realice la fusión será el marcado por el fabricante en relación al diámetro, así como el tiempo mínimo de enfriamiento.

Antes de aplicar agua al sistema se deberá dejar 1 hora desde la última unión, para aplicar a continuación una presión de prueba de 15 BAR.

En instalaciones empotradas la tubería se protegerá con tubo corrugado y se fijará tanto el tubo como el forro en el punto que emerge en suelo o muro, el resto contará con los aislamientos correspondientes según tipo y temperatura de fluido.

En cuanto a las dilataciones en la instalación se seguirán los criterios marcados por el fabricante, en general se utilizarán y montarán brazos flectores y liras de expansión en tramos horizontales, y abrazaderas de fijación previas a derivaciones en ascendentes o montantes, todos estos elementos se complementarán con el montaje de un soporte continuo bajo los trazados lineales de tubería consistentes en media caña de acero y bridas de sujeción al tubo.

Tuberías de polietileno multicapa

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las tuberías multicapas con alma de aluminio y capas exterior e interior de polietileno reticulado por radiación (PEXc-AL-PEXc), de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Las tuberías contarán con una presión máxima de trabajo continua a 95°C de 10 BAR y presión de reventamiento a 20°C superior a 80 BAR.

Se presentarán los correspondientes certificados de calidad del fabricante, cumpliendo con todas las leyes, ordenanzas,

directrices y normas vigentes. El sistema de tuberías cumplirá también con los requerimientos específicos, de la UNE 8795, UNE 21003, UNE 53961, UNE 100030 IN, UNE 112076 IN y UNE ENV 12108.

Las uniones de tuberías se realizarán mediante accesorios conjuntados elásticos y casquillos comprimibles. Para ello una vez cortado el tubo a escuadra y habiendo calibrado el interior, se realizará un escariado de 1 mm en diámetros de 16 a 25 mm, o de 2 mm en diámetros de 32 a 50 mm, a continuación se introduce en el interior del accesorio hasta el tope, visualizando que este sea a través de la mirilla y finalizando el proceso con la compresión del casquillo mediante prensas eléctricas o tenazas manuales homologadas por el fabricante.

En uniones con accesorios roscados (llaves de corte, colectores, etc) se usarán métodos convencionales tipo cáñamo, estopa o teflón, evitando selladores químicos.

El instalador realizará las pruebas reglamentarias de resistencia mecánica y estanqueidad de todo el circuito. Para ello se llenará

la instalación de agua y se purgará, se someterá a una presión de 20 Kg/cm² dejando a continuación que disminuya a la presión de servicio con un mínimo de 6 Kg/cm² manteniéndose durante 15 minutos, la instalación será correcta si en este periodo de tiempo la presión permanece constante.

El mecanizado y manipulado de las tuberías se realizará con herramientas homologadas, como mordazas de prensa por comprensión, enderezadoras con guía, curvadoras, calibradores y escariadores.

En los casos que se usen colectores de distribución en aseos o cuartos húmedos, no se admitirán empalmes ni uniones intermedias en la tubería entre colector y punto de acometida a aparato sanitario, eliminando el riesgo de fugas o pérdidas de agua en zonas ocultas, bien sea por techos o empotrados en pared o suelo.

En instalaciones empotradas por regolas o rozas, la tubería se protegerá con tubo corrugado, el resto contará con el aislamiento correspondiente según tipo y temperatura de fluido.

Para compensar las dilataciones en la instalación se seguirán los criterios que marque el fabricante utilizando brazos dilatantes y liras de expansión para tramos horizontales, y puntos fijos y deslizantes en montantes o ascendentes por huecos y patinillos. En este último caso y hasta 2 plantas, bastará un único punto fijo en la base de la montante y el resto deslizantes, y para un número mayor de plantas se colocarán puntos fijos intercalados en el centro y en cada salida en planta.

Aislamiento tubería coquilla fibra de vidrio

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del aislamiento de tuberías en coquilla de fibra de vidrio de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto para todas aquellas tuberías en las que pueda existir una diferencia de temperatura entre el agua transportada y su ambiente periférico superior a 5°C, excepto en las acometidas secundarias de bebidas en paredes y tuberías de condensación, a no ser que se indique lo contrario en el presupuesto.

Se suministrará en unidades de longitud no superior a 1,5 m. máximos, viniendo las camisas o forros en coquillados de fábrica.

Este elemento será rígido en forma de cilindro hueco de lana de fibra de vidrio, impregnado en resina termoendurecible

y recubierto con papel kraft de aluminio, reforzado con hilos de fibra de vidrio o sola autoadhesiva. Las uniones de las diferentes coquillas se realizarán a tope, procurando la máxima unión entre terminales y sellados con cinta cubre tuberías de papel kraft de aluminio reforzado, con hilos de fibra textil, totalmente autoadhesiva.

El acabado de las tuberías vistas será con camisa de aluminio señalizado con los materiales y código a definir por la Dirección de obra.

Antes de aplicarse el aislamiento, las superficies deberán estar limpias, secas y con dos capas de pintura antioxidante (en las tuberías que se prevean posibles condensaciones, además se aplicarán dos manos de pintura bituminosa asfáltica), habiéndose previamente probado hidráulicamente el circuito a aislar según las normas indicadas por la Dirección de obra.

La densidad del aislamiento será mínima de 120 x 10⁻³ Kg/dm³ (± 10%) con un coeficiente de transmisión por pulgada de espesor

de 1,45 Kcal/hr.m² C para una temperatura del agua de 90 C.

El espesor del aislamiento será de 1" mínimos si es interior de edificio y de 2" mínimos si es exterior. Se pondrá especial ten

ción en que el aislamiento y su espesor cumplan la normativa T.I.C.19.

Las tuberías de intemperie y sus accesorios deberán acabarse con un encamisado de mastic de asfalto a prueba de intemperie reforzado con tela de vidrio de malla ancha, de forma que la capa seca tenga un espesor mínimo de 1/8" y terminado todo ello con lámina de aluminio brillante de 0,6 mm. de espesor.

El acabado en aluminio se realizará con costuras disimuladas y remaches en la cara oculta, debiendo presentar un acabado general limpio y estético.

Todos los accesorios y valvulería instalados en tuberías que vayan aisladas, se aislarán con los mismos materiales y según los procedimientos utilizados para dichas tuberías. Especial atención se pondrá en la buena terminación y sellado del aislamiento correspondiente a los puntos de amarre o soportería de las tuberías, de forma que, permitiendo movimientos por dilatación, no descubra, rasgue o deforme el aislamiento.

El paso de las coquillas a través de paramentos, muros o forjados se realizará por medio del manguito correspondiente previamente entregado por el instalador y recibido por el contratista de obra civil.

Aislamientos conformados flexibles

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los aislamientos conformados flexibles de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto y, en general, siempre que por la canalización pueda discurrir un fluido con temperatura inferior a la determinada como interior de ambiente en las hipótesis de cálculo o superior a 40 °C y no se haya definido otro tipo de aislamiento.

En el acopio se prestará especial atención a su apilamiento, de forma que las capas inferiores no queden excesivamente presionadas. El material será espuma sintética flexible, especial para aislamiento, conformado en coquillas cilíndricas de diámetros interiores iguales o ligeramente superiores al diámetro exterior de la tubería a aislar. Su composición será tal que le confiera propiedades de autoextinguible, imputrescible y químicamente neutro. Su conductividad térmica será inferior a 35 W/m.

Ca 20°C y formará barrera de vapor. Es recomendable siempre que sea posible el montaje por embutición en el tubo, previo al montaje del mismo. Si no fuera por este sistema se utilizará el de apertura longitudinal. Los codos, valvulería y accesorios se realizarán aparte, utilizando plantillas y medios indicados por el fabricante. El pegado de las costuras longitudinales, conformación de accesorios y unión de piezas conformadas se realizará exclusivamente con el adhesivo indicado por el fabricante. La aplicación solo se hará con temperaturas superficiales del tubo comprendidas entre los 15 y 30 °C, con un tiempo de secado mínimo de 24 horas antes de discurrir fluido por la canalización. Bajo ningún concepto se montarán con estiramientos ni compresión.

Los espesores del aislamiento serán los denominados NOMINAL 3/4", en ningún caso inferiores a los indicados en la parte del T.1.2.4.2.1.2. del RITE. Si la tubería discurre por exteriores se montará una segunda capa de aislamiento, con costuras contrapuestas a la primera y con recubrimiento de intemperie, recomendando dos capas de solución de polietileno o lo indicado por el fabricante al respecto.

Aislamiento corcho tuberías agua fría

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del aislamiento de corcho de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto para todas aquellas tuberías en las que pueda existir una diferencia de temperatura entre el agua transportada y un ambiente periférico superior a 5 °C, excepto en las tuberías de condensación, a no ser que se indique lo contrario en el presupuesto.

El aislamiento está compuesto por coquillas de corcho de densidad 130 x 10⁻³ Kg/dm³ (± 10%) con coeficiente de transmisión por pulgada de espesor de 1,15 Kcal/h.m² C para una temperatura media del agua de 7 °C. El espesor del aislamiento será de 1" si es interior al edificio y de 2" si fuera exterior.

El aislamiento y la tubería deberán estar perfectamente conformados, estando selladas todas las juntas, manteniendo unida la coquilla con banda metálica en vello de todo el envendaje, aplicando a continuación la segunda barrera de vapor, rematada finalmente con una capa de escayola, igualando y pintando a continuación con los materiales y código a definir por la Dirección de obra.

Se suministrará en unidades de 1,5 m., siendo aplicado sobre la tubería limpia y seca, con dos capas de pintura antioxidante y una barrera de vapor y habiendo sido probada según las normas indicadas por la Dirección de obra.

Si la tubería fuese exterior, deberá estar acabada con un encamisado de mastic de asfalto a prueba de intemperie, reforzado con

tela de vidrio de malla ancha, de forma que la capa seca tenga un espesor mínimo de 1/8". Así mismo deberán aislarse todos los accesorios que puedan producir condensaciones. Se dispondrán bandas de aluminio en los bordes de todos los accesorios.

Forros de aluminio

Es competencia del instalador el suministro, montaje y terminación del forrado de aluminio de todas aquellas canalizaciones de agua, aire o cualquier otro fluido que estén aisladas, así como de aquellos equipos o accesorios así mismo aislados en obra que

estén situados o ubicados en zonas vistas, aunque sean de servicios, tales como salas de máquinas, corredores, pasillos, etc. y

exteriores. No estarán forrados, por tanto, las ubicaciones en falsos techos, patinillos, zanjales registrables o galerías subter

ráneas de distribución, salvo indicación en contra en proyecto.

El forrado se realizará con chapa de aluminio de 0,6 mm. de espesor, de la misma calidad, no debiéndose apreciar matices de terminación por diferencia de partida. Las juntas, siempre que sea posible, quedarán en las zonas ocultas. Las tomas para paratos de medida, control, derivaciones, etc., dispondrán de sus escudos o embellecedores de remate correspondientes.

Es recomendable la utilización de pegamentos. En cualquier caso los remaches serán los mínimos y por las zonas ocultas. Especial atención se prestará al forrado de válvulas y accesorios, tanto en su acabado estético como en su maniobra y posibilidad de registro sin afectación a las líneas contiguas. Los cortes y pliegues serán limpios, sin rebabas y en ningún caso presentando canto vivo en los remates que puedan producir cortes a los futuros usuarios.

En el forrado de tuberías exteriores, las costuras deberán situarse de forma que impidan las entradas de agua. En la recepción todo el forrado estará limpio y no podrá presentar deformaciones o abombamientos.

VALVULERÍA Y ACCESORIOS

DESCRIPCIÓN

Valvulería en redes de agua

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de la valvulería, de acuerdo con las características técnicas, implantaciones y calidades indicadas en proyecto o que por conveniencia de equilibrio, mantenimiento, regulación o seguridad según el trazado juzgue necesario para los circuitos hidráulicos la Dirección de Obra.

El acopio de la valvulería en obra será realizado con especial cuidado, evitando apilamientos desordenados que pueda afectar a las partes débiles de las válvulas (vástagos, volantes, palancas, prensas, etc.) Hasta el momento del montaje las válvulas deberán tener protecciones en sus aperturas.

En la elección de las válvulas se tendrá en cuenta las presiones tanto estáticas como dinámicas, siendo rechazado cualquier elemento que pierda agua durante el año de garantía. Toda válvula que vaya a estar sometida a presiones iguales o superiores a 600 Kpa, llevará troquelada la presión máxima a que puede estar sometida. Todas aquellas que dispongan de volante o

o mariposa estarán diseñadas de forma que se puedan maniobrar a mano, sin necesidad de apalancamientos o forzamientos del vástago. Las superficies de cierre estarán perfectamente acabadas de forma que su estanqueidad sea total, asegurando vez y media la presión diferencial prevista con un mínimo de 600 Kp. En las que tenga sus uniones a rosca, ésta será tal que no interfiera ni dañe la maniobra.

Será rechazado cualquier elemento que presente golpes, raspaduras o en general cualquier defecto que obstaculice su buen funcionamiento a juicio de la Dirección de Obra, debiendo ser aprobada por ésta la marca elegida antes de efectuarse el pedido correspondiente.

Al final de los montajes cada válvula llevará una identificación que corresponde al esquema de principio existente en sala de máquinas y a las instrucciones de funcionamiento.

Las válvulas se situarán para acceso y operación fáciles, de forma tal que puedan ser accionadas libremente sin estorbos ni interferencias por parte de otras válvulas, equipos, tuberías, etc. El montaje de las válvulas será preferentemente en posición vertical, con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia arriba. En ningún caso se permitirá el montaje de válvulas con el mecanismo (vástago) de accionamiento hacia abajo.

A no ser que expresamente se indique lo contrario, las válvulas hasta 2" inclusive, se suministrarán roscadas y de 2 1/2" en adelante, se suministrarán para ser recibidas entre bridas o para soldar.

Estarán construidas para soportar tanto temperaturas, como presiones estáticas y diferenciales (cierre), vez y media las presiones máximas.

Válvulas de bola

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de bola, de acuerdo con las características técnicas, implantaciones y calidades indicadas en proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de Obra. El objeto fundamental de estas válvulas será el corte plenamente estanco con maniobra rápida, no debiendo emplearse para regulación.

Los materiales admisibles serán:

Cuerpo: Latón, fundición o bronce. Bola: Latón o hierro con durcromado. Eje: Latón niquelado o acero inox.

Asientos y estopa: Teflón.

Palanca: Latón o fundición.

La bola estará especialmente pulimentada, siendo estanco su cierre en su asiento sobre el teflón. Sobre este material y cuando el fluido tenga temperaturas de trabajo superiores a 60°C, el instalador presentará certificado del fabricante indicando la presión admisible a 100 °C, que en ningún caso será inferior a 1,5 veces la prevista.

La maniobra de apertura será por giro de 90° completo sin dureza y sin interferencias con otros elementos o aislamientos. La posición de la palanca indicará el grado de apertura. La presión en ningún caso variará la posición de la válvula.

Válvulas de mariposa

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de mariposa, de acuerdo con las características técnicas, implantaciones y calidades indicadas en proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de Obra.

Su principal misión será el corte de fluido no debiéndose utilizar, salvo en caso de emergencia, como unidad reguladora.

El cuerpo será monobloc de hierro fundido y sin bridas. Llevará forro adherido y moldeado directamente sobre el cuerpo a base de caucho y vuelto en ambos extremos para formación de la junta de unión con la brida de la tubería. El disco regulador será de plástico inyectado y reforzado (hasta 3") y de hierro fundido con recubrimiento plástico

para diámetros superiores. El disco quedará fuertemente unido al eje, siendo la unión insensible a las vibraciones. El eje totalmente pulido será de acero inoxidable y será absolutamente hermético sobre su entorno. Sustituirán a las válvulas de bola en todas las tuberías con diámetro interior igual o superior a 2". Su maniobra será de asiento, siendo el órgano móvil del tipo de palanca, pudiéndose efectuar libremente bajo las presiones previstas. En diámetros de 4" y superiores, irán provistos de multiplicador que facilite su accionamiento. En cualquier caso se deberá apreciar el grado de apertura.

Válvulas de globo

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de asiento, de acuerdo con las características técnicas, implantaciones y calidades indicadas en proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de Obra.

Su principal misión será la de regulación, forzando la pérdida y situando la bomba en el punto de trabajo necesario. Se podrá utilizar así mismo como corte. Su maniobra será de asiento, siendo el órgano móvil del tipo conformado y pudiéndose efectuar aquellas libremente bajo las condiciones de presión previstas. El vástago deberá quedar posicionado de forma que no sea movido por los efectos presostáticos, debiendo disponer el volante de la escala o señal correspondiente de amplitud de giro. Cuando su diámetro de acople de 1 1/2" o inferior, será totalmente de bronce estando sus extremos preparados para la soldadura. En las de

vástago largo éste irá apoyado sobre horquilla de forma que no sufra deformación.

Válvulas de retención de resorte

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de retención de resorte, de acuerdo con las características técnicas, implantaciones y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de Obra.

Su misión es permitir un flujo unidireccional impidiendo el flujo inverso. Constructivamente estas unidades tendrán el cuerpo de fundición rilsanizado interior y exteriormente, obturador de neopreno con almas de acero laminado, siendo de acero inoxidable tanto el eje como las tapas, tornillos y resorte.

Estas unidades serán del tipo "resorte" y aptas para un buen funcionamiento en cualquier posición que se las coloque. El montaje de las mismas entre las bridas de las tuberías se hará a través de tornillos pasantes.

El montaje de las válvulas deberá ser tal que éstas puedan ser fácilmente registrables.

Filtros

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los filtros, de acuerdo con las características

técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarios a juicio de la Dirección de obra. Los filtros se instalarán en todos los puntos requeridos por la reglamentación vigente y, en general, en todas aquellas zonas de los sistemas en donde la suciedad pueda interferir con el correcto funcionamiento de válvulas o partes móviles de equipos.

Los filtros se instalarán en línea, serán del tipo "Y", con mallas del 36% de área libre. Los filtros hasta 2 1/2 DN serán de bronce y por encima de 2 1/2 DN serán de hierro fundido. Las mallas serán de acero inoxidable en ambos casos.

Válvulas de equilibrado hidráulico

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las válvulas de equilibrado, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto o que fuesen necesarias a juicio de la Dirección de obra.

Su principal misión será la de regulación, forzando la pérdida y situando la bomba o el circuito hidráulico en el punto de trabajo necesario. Se podrá utilizar así mismo como corte, medición de presión y medición de flujo. Su maniobra será de asiento, siendo el órgano móvil del tipo cónico y pudiéndose efectuar aquellas libremente bajo las condiciones de presión previstas. El vástago

deberá quedar posicionado de forma que no sea movido por los efectos presostáticos, debiendo disponer el volante de la escala

o señal correspondiente de amplitud de giro. Las mediciones de presión y flujo serán realizables sin interrumpir el funcionamiento de la instalación. Se suministrarán con tratamiento superficial de pintura epóxica, aislada cuando el fluido trasgado así lo requiera.

Además de las tomas previstas para medición dispondrá de purga de vaciado. Las tomas de medición podrán cambiarse sin interrumpir el funcionamiento. Para el dimensionamiento de la válvula se considera como caudal máximo un 10% superior al indicado como nominal de servicio en proyecto, con una autoridad mínima de 0,5 en ningún caso con una pérdida superior a 1 m.c.a., salvo casos excepcionales, previamente consultados con la Dirección de obra.

La construcción de la válvula podrá soportar la temperatura de fluido trasgado y, como mínimo, el 150% de la presión de trabajo y diferencial prevista en su montaje.

Las válvulas hasta 2" serán roscadas, construidas en bronce o AMETAL, siendo el tipo asimilable al STA-D de TOUR & ANDERSON. Para diámetros superiores a 2" serán embridadas de fundición, asimilables al tipo STA-F de T&A.

Colectores

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los colectores de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto. La dimensión y la

forma será tal que se adapte al espacio previsto de montaje, garantizando un correcto recorrido del líquido trasegado.

Las acometidas de las tuberías serán totalmente perpendiculares al eje longitudinal, pudiendo en determinados casos acometer por las culatas, estando en ese caso los ejes perfectamente alineados. Los cortes de preparación serán curvos, quedando correctamente adaptadas las curvaturas del tubo y el colector. En ningún caso los tubos sobrepasarán la superficie interior del colector. La soldadura será a tope, achafianando los bordes, quedando el cordón uniformemente repartido. En caso de acero galvanizado, una vez prefabricado el colector con todas sus acometidas será sometido a un nuevo proceso de galvanización.

Una vez prefabricado el colector se dejará sin soldar una culata, de forma que su interior sea inspeccionado por la Dirección. El conjunto, debidamente revisado, será sometido a dos capas de pintura antioxidante. Especial atención se prestará al instalador principalmente al material galvanizado que se haya realizado y a todas las acometidas, incluidas las vainas de medición y control, antes del galvanizado definitivo.

Cuando existan más acometidas primarias y variaciones secundarias, el colector deberá tener longitud suficiente para que queden agrupadas unas y otras en sectores longitudinales diferentes, realizándose las mediciones de temperatura en la unión de ambos sectores. Cuando físicamente no haya espacio se dispondrán de tubos concéntricos formando colector con una culata común. El tubo interior estará acometido por las primarias, estando el extremo no común abierto al interior del colector exterior de donde saldrán las diferentes salidas del secundario. Los espacios por donde discurre el fluido serán tales que la caída de presión a través de ambos colectores no supere los 2 m.c.a. En cualquier caso debe asegurarse que el primario no active alimente exclusivamente a parte de secundarios.

Los límites de altura del colector deberán ser tal que su parte inferior tenga una cota inferior a 1,50 m y la superior, inferior a 2,00 m.

Descalcificador

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del equipo automático de descalcificación, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto. El tanque de descalcificador será de acero soldado para una presión de trabajo de 7 Kg/cm² e incorporará un tratamiento especial para permitir un buen galvanizado doble al fuego, que recubrirá toda su superficie interior, exterior y la de los accesorios al tanque. Quedan incluidas las tuberías y accesorios que unen el descalcificador con las válvulas principales y con la válvula de salmuera. Todo el conjunto estará montado sobre el tanque que se suministrará comprobado contra fugas de agua. Las tuberías y accesorios serán de

acero maleable galvanizado, de gran espesor.

Los reguladores de caudal serán automáticos, del tipo estático, sin partes móviles ni posibilidad de corrosión ni desajustes. Deberán regular los caudales de regeneración, lavado lento, lavado rápido y lavado contracorriente, manteniendo dichos caudales constantes para variaciones de presión comprendidas entre 2 y 7 Kg/cm²

El control de regeneración se efectuará mediante válvula piloto de 7 vías, con sistema de leva y microinterruptor, estando accionada por un micromotor sincrónico a 220 V-50 ciclos. Deberá provocar la apertura y cierre progresivos de las válvulas principales del descalcificador, de acuerdo con una secuencia preestablecida, con el objeto de provocar las 5 fases de regeneración y servicio. Esta válvula piloto estará accionada por un programador que permite fijar y regular los tiempos del lavado lento y el lavado rápido. Dicho programador estará constituido por un sistema de levas y de interruptores de doble lámina, de gran capacidad de ruptura.

El descalcificador estará dotado de válvulas automáticas independientes con el objeto de lograr las diversas fases de regeneración. Estas válvulas serán de acero maleable con sus partes interiores en acero inoxidable, bronce y caucho sintético plástico de tipo de diafragma, de cierre y apertura hidráulica para el cierre y apertura suave del objeto de evitar golpes de ariete y vibraciones.

Grupo para depósito de sal

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en marcha del grupo para depósito de sal, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto. Estará compuesto de control automático de salmuera, válvula automática de aspiración y de seguridad de salmuera y depósito de sal y formación de salmuera.

El control automático de salmuera irá montado sobre el control de regeneración, estando formado por una válvula electrohidráulica gobernada por un programador. La válvula estará construida en bronce, acero inoxidable, caucho sintético plástico y plásticos especiales y protegida del filtro de monel.

La válvula de aspiración y seguridad de salmuera se suministrará situada en el depósito de sal, estando unida al control automático de salmuera mediante las tuberías y los accesorios y descritos. Estará construida en bronce, delrin, caucho sintético plástico y plásticos especiales y protegida por filtros de PVC, para evitar la aspiración de materias extrañas.

El depósito de almacenamiento de sal y formación de salmuera será de polietileno y estará dotado de un sistema colector central de PVC unido a una cámara de PVC para alojamiento de la válvula de salmuera.

Además de los elementos descritos anteriormente, el equipo estará dotado de un regulador de flujo sin partes móviles ni posibilidad de desajustes como los anteriormente descritos, un filtro colador de fundición con malla de acero inoxidable, una válvula de retención de compuerta inclinada en bronce, válvulas de membrana tipo

SAUNDERS, un manómetro en baño de glicerina y el correspondiente grupo de tuberías y accesorios tipo DIN de interconexión (gas).

Depósitos de expansión cerrados de membrana

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los depósitos de expansión cerrados de membrana de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El cuerpo exterior del depósito será de acero, timbrado y estará construido de forma que sea accesible la membrana interior de expansión. El interior tendrá un tratamiento anticorrosivo y exteriormente un doble tratamiento antioxidante con acabado pintado al duco o esmaltado al horno.

El depósito estará dividido en dos cámaras herméticas entre sí por lamina de dilatación, construida en caucho butílico o con elasticidad recuperable a temperaturas inferiores a 60 °C, sin degradación del material. La cámara de expansión de gas estará

rellena con nitrógeno u otro gas inerte, disponiendo de acometida para reposición de gas y manómetro. En la acometida de agua se incluirá manómetro, termómetro, válvula de alimentación, purga de agua y seguridad. Así mismo esta acometida dispondrá de sifón, en cuya parte superior se dispondrá de botellón de recogida de aire con purgador manual y automático. Especial atención deberá tenerse en la puesta a punto para la determinación de la presión de trabajo, de forma que, en ningún caso y dentro de los límites de construcción, mantenga ningún punto de la instalación con presión inferior a 5 m.c.a.

Si a juicio de la Dirección fuese necesario, el equipo se suministrará con cuadro de alarmas donde se indiquen las siguientes: Alta presión

Alta temperatura.

Estas alarmas serán acústicas y ópticas con botonera de prueba de comprobación y borrado.

Si la unidad se montase al exterior se aislará con fibra de vidrio de 50 mm. de espesor, recubierta con chapa de aluminio.

Depósitos de expansión a presión atmosférica

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los depósitos de expansión a presión atmosférica de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Los depósitos estarán contruidos en chapa galvanizada y constará de tapa de registro, equipo de llenado de agua fría con su correspondiente válvula de flotador y mecanismo de corte, indicador de nivel de agua tipo capilla con alma de plástico transparente, tubería de rebosadero convertida en desagüe y una derivación en la misma para contacto de depósito con el aire, conexiones para tubería del rebosadero y previsión de acometidas para las tuberías de seguridad de ida y retorno, así como demás accesorios de montaje.

Estos depósitos estarán aislados y protegidos contra la corrosión en aquellos casos que fuese necesario. Igualmente tanto el depósito como la tubería se protegerán contra heladas.

La tubería del rebosadero tendrá un diámetro mínimo igual al de la tubería de seguridad de ida.

La válvula del flotador estará situada, de forma que solo reponga agua si se disminuye el nivel en líquido contraído a 4 °C. La expansión de 4 °C a la temperatura máxima de régimen prevista se realizará sin pérdida de agua. En cualquier caso el volumen neto (hasta nivel de rebosadero) no será inferior al 10% del agua del sistema. A temperatura de 22 °C en el agua de expansión el volumen de agua deberá ser 1/3 del neto.

En el indicador de nivel del depósito se pintará, de forma indeleble, los siguientes niveles: Nivel a 4 °C.

Nivel a 22 °C. Nivel máximo

El depósito dispondrá de un termómetro de esfera que indique la temperatura del agua.

Acumuladores energéticos de agua

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los acumuladores energéticos de agua de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Estarán contruidos en acero negro o galvanizado, según abastezcan un sistema cerrado o abierto, con espesores de chapa acordes a su tamaño, presión de trabajo y reglamentación al respecto. Si el montaje se realizase en obra, se realizarán pruebas hidráulicas a dos veces la presión de trabajo prevista, durante 24 horas gestionando

a continuación el correspondiente timbrado por la Delegación de Industria. Exteriormente y antes de la aplicación de ningún aislamiento, se aplicarán dos capas de pintura antioxidante. Interiormente se aplicarán así mismo dos capas de pintura antioxidante y anticorrosiva tipo epoxi, totalmente insoluble e impermeable al agua y resistente al calor (130 °C). Esta capa interna no afectará ni en olores ni en composición al agua almacenada.

Siempre que se prevean temperaturas de acumulación superiores a 40 °C o inferiores a 20 °C el depósito se aislará con manta de fibra de vidrio de 50 mm. de espesor protegida exteriormente con chapa de aluminio de 0,6 mm. de espesor, debidamente cosida, de forma que presente un correcto acabado, tanto en las zonas lisas como en accesorios. En acumulación de agua fría se aplicará barrera de vapor.

El tanque estará puesto a tierra y protegido galvánicamente. Dispondrá de orificios y tubuladoras, realizadas previamente a las pruebas de presión de los siguientes accesorios:

Termómetros metálicos (niveles inferior y superior) Manómetros

Purgas de aire (automática y manual) Purgas de agua y lodos.

Sondas de captación de control. Sondas de medida con aparatos portátil. 2 Válvulas de seguridad.

Termómetros de seguridad.

La unidad se suministrará con los aparatos de seguridad y medida indicados. El tanque dispondrá de boca de

hombre para acceso de su interior.

VOLUMEN DE REFRIGERANTE VARIABLE

DESCRIPCIÓN

Sistemas multsplit

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de los sistemas MULTI-

SPLIT con la descripción funcional

descrita en la memoria, materiales básicos relacionados en el presupuesto y mediciones y con las implantaciones y detalle que se reflejan en los planos.

Tanto en los montajes, como en el diseño, implantaciones y, en general, en cualquier concepto de aplicación, se deberán seguir las instrucciones y recomendaciones del fabricante. Si el instalador advirtiese alguna contradicción con relación a proyecto, previa a cualquier compra y presupuesto de instalación, deberá ponerlo en conocimiento de la Dirección de Obra para su dictamen correspondiente. Una vez la obra finalizada deberá quedar garantizada por escrito por el fabricante, no sólo en relación a sus equipos, sino, también en sus accesorios, tuberías, conexiones y, en general, al conjunto como unidad funcional.

Los equipos exteriores incluirán todas las medidas correctoras, accesorios y elementos precisos para, no sólo cumplir las reglamentaciones vigentes al particular, sino minimizar los efectos acústicos y vibratorios máximo posible. Estarán totalmente protegidas contra intemperie en sus acabados, conexiones eléctricas y materiales. Su situación será tal que optimice sus transferencias térmicas y mantenimiento y, en caso de bomba de calor, que permita correctamente sus condensaciones y desescarches.

Las tuberías de refrigerante serán de cobre de primera calidad, normalizadas y desecadas. Irán correctamente "peinadas", alojadas en canaletas metálicas herméticas y en exteriores vistas y en canaletas de PVC cuando discurren en patinillo o falso techo.

Irán aisladas en armaflex cuando así lo indique el proyecto, correctamente conformado, terminado y señalizado. Como mínimo cada 5 m. deberá señalizarse la tubería indicando cualificación (refrigerante, ida, retorno, etc.) y el sistema a que pertenece, de forma que su identificación será rápida y fácil para el mantenimiento.

Se pondrá especial atención en evitar pliegues, falsos sifones, embolsamientos y, en general, deformaciones que afecten al rendimiento. Todas las uniones y derivaciones serán con accesorios soldados, nunca abocargados, con soldadura tipo fuerte (fusión superior a 750°C). La tubería se probará con nitrógeno, estando perfectamente limpia y desecada antes de inyectar el refrigerante.

Así mismo todo el cableado eléctrico o de señal y control irá perfectamente canalizado, con calidades idénticas al resto de la instalación eléctrica o de voz y datos. Siempre se utilizará canaleta en recorridos registrables o tubo rígido con cajas de registro en recorridos ciegos. Se incluirán todos los accesorios, relés, contactores, pilotos y, en general, cualquier elemento preciso para el correcto acabado e integración en la instalación eléctrica y correcto funcionamiento.

Las unidades interiores serán de los tipos y modelos que se indiquen en proyecto. Estarán mecanizadas en la forma adecuada para que respondan a las necesidades requeridas (tomas de aire exterior, acometidas especiales, desagües, acoplamientos a cercos, falsos techos, soportes, etc.). Especial atención tendrá la nivelación del equipo y su integración con la arquitectura que lo soporta, no quedando a la vista rozas, tuberías, conexiones, etc. Queda incluido cualquier cerco, placa, soporte, canaleta o accesorio preciso para ocultar estas anomalías. Se respetarán los espacios necesarios para su mantenimiento, así como los registros de acceso a los mismos.

En caso de no poder desaguar de forma segura naturalmente, el equipo llevará un bombado de condensación de capacidad suficiente para trasegar el agua al punto designado de saneamiento.

Se incluye en el suministro la tubería de desagüe en PVC de diámetro 32 mm. aumentándose según se recojan más equipos. Estas tuberías desaguarán preferentemente en el desagüe del lavabo más próximos o bote sifónico, de no ser así deberá efectuarse recogidas independientes hasta la red general horizontal de saneamiento, dotando de sifón registrable y con posibilidad de "cebado" de agua, previo a su injerto.

Cuando el mando de las unidades interiores sea portátil, se dispondrá un soporte normalizado de pared para su alojamiento habitual. Como mínimo desde el cuadro se podrán realizar las funciones de ON-OFF, ajuste de temperatura y velocidades del ventilador.

Equipos autónomos partidos

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de los diferentes equipos autónomos de climatización

partidos (tipos split) de las características físicas y técnicas, así como situación que se indica en los otros documentos de proyecto, todo ello incluido en el precio contratado y considerando las siguientes condiciones:

La unidad interior o evaporadora, independientemente de la calidad implícitamente requeridas en la marca y tipo expresada en presupuesto y/o planos, dispondrá de termostato ambiente, en base decorativa, que incluya además capacidad de ajuste, parada/marcha, piloto de funcionamiento y regulador de caudal, si el equipo dispusiese de la posibilidad quedando incluidas, toda la canalización y cableado precisa entre la base y el equipo. La conmutación invierno-verano en el funcionamiento será automática según temperatura ambiente.

En el montaje de la unidad interior se pondrá especial atención y como tal se exigirá por la Dirección de Obra aspectos tales como la correcta difusión y retorno del aire, registros cómodos de mantenimiento, posibilidad de reposición de todo el equipo, capacidad de desagüe de condensados y niveles sonoros y de vibración, debiendo adoptar el instalador aquellas medidas o medios correctores para que en el funcionamiento final no

incumpla la legislación vigente al respecto.

Se incluirán las líneas de refrigerante entre la unidad interior y exterior, en cobre precargado o en su defecto debidamente desecado limpio, aisladas (ambas líneas del líquido y gas) aprovechando efectos de "free-cooling" y "re-heating" recomendados

por el fabricante. La dimensión y accesorios (filtros, purgadores, mirillas, etc.) de estas líneas estarán en función de los recorridos y diferencias de cotas definitivas, por lo que las instrucciones al particular definidas en proyecto son orientativas, debiendo corregirse según instalación final. Así mismo se incluirán las líneas eléctricas y de control precisas entre la unidad interior y exterior en canalizaciones independientes y calidades de materiales y ejecución similares a las establecidas en el resto de la construcción.

La unidad exterior tendrá su carcasa especialmente protegida para intemperie y si se ubicara en costa, también especialmente preparada para ambientes marinos (aletas y alma de baterías de cobre, tornillerías y accesorios en acero inoxidable, etc.). En el montaje se exigirán medios adecuados a su registrabilidad para el mantenimiento fácil, disposición del calor, evitando cortocircuitos entre aire de aspiración e impulsión, capacidad de evacuación de condensados en bombas de calor y elementos acústicos y antivibratorios, precisos para el cumplimiento de la reglamentación.

Todos los equipos deberán estar homologados tanto nacionalmente como con la CEE, cumpliendo las normativas vigentes. Las instrucciones de uso y mantenimiento entregadas a recepción provisional deberán estar correctamente expresadas en castellano.

Sistemas de volumen de refrigerante variable

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de los sistemas de caudal variable de refrigerante con la descripción funcional descrita en la memoria, materiales básicos relacionados en el presupuesto y mediciones y con las implantaciones y detalles que se reflejan en los planos.

Tanto en los montajes, como en el diseño, implantaciones, en general, en cualquier concepto de aplicación, se deberán seguir

las instrucciones y recomendaciones del fabricante. Si el instalador advirtiese alguna contradicción con relación al proyecto, previa a cualquier compra y por supuesto instalación, deberá ponerlo en conocimiento de la Dirección de Obra para su dictamen correspondiente. Una vez la obra finalizada deberá quedar garantizada por escrito por el fabricante, no sólo en relación a sus equipos, sino, también en sus accesorios, tuberías, conexiones y, en general, al conjunto como unidad funcional.

Todas las unidades deberán estar homologadas tanto nacionalmente como por la CEE, cumpliendo las normativas vigentes. Las instrucciones de uso y mantenimiento entregadas en recepción provisional deberán estar correctamente expresadas en castellano.

Al final de la instalación el Instalador presentará certificado del fabricante del sistema acreditando haber realizado una revisión integral de los circuitos confirmando su correcto funcionamiento en parámetros, variables ausencia de fallos, idoneidad de la instalación, etc..

Unidades exteriores

El tipo de unidad tipo recuperación condensado por aire o por agua, bomba de calor ó solo frío, se definirá en otros documentos del proyecto y se mantendrá la calidad definida en presupuesto.

Las unidades se montarán sobre estructura metálica a modo de bancada formando filas ordenadas agrupándose adecuadamente. En el caso del sistema condensado por agua, las unidades se instalarán en armario o sala, según se describa en planos.

Incluirán todas las medidas correctoras, accesorios y elementos precisos para, no sólo cumplir las reglamentaciones vigentes al particular, sino minimizar los efectos acústicos y vibratorios máximo posible. Estarán totalmente protegidas contra intemperie en sus acabados, conexiones eléctricas y materiales. Su situación será tal que optimice su transferencia térmica y mantenimiento y, en caso de bomba de calor, que permita correctamente sus condensaciones y desescarches. Se evitarán las reducciones del flujo de aire y los cortocircuitos con otras unidades u otras instalaciones.

La disposición relativa de las unidades optimizará las distancias entre las unidades exteriores e interiores, de forma que la unidad

exterior más alejada de la vertical corresponderá con las interiores en plantas más altas o más próximas a la vertical y viceversa. Las unidades dispondrán hasta sus pruebas envoltorios protectores de golpes, y dispondrán de acabados exteriores especiales en función de los ambientes donde se monten (ambientes marinos, etc.). Estos acabados los incluirán tanto los materiales de la unidad exterior, como los accesorios, bancadas, tornillerías, etc.

En los sistemas condensados por agua, cada unidad exterior incluirá válvulas de corte de agua de bola, válvula de regulación- medición, latiguillos de conexión flexible, dedos de guante, purgas y vaciados y demás accesorios y elementos necesarios para el correcto funcionamiento del conjunto.

En la partida de unidad exterior se incluye asimismo la parte proporcional de tubería de refrigerante y de control necesaria entre el puesto de control que se instale, tarjetas de comunicación y cajas de derivación de refrigerante.

Unidades interiores

Se incluye el montaje de todas las unidades interiores tal y como se indica en el resto de documentos del proyecto. Las unidades dispondrán de carcasa decorativa en todos los casos salvo que se indique específicamente lo contrario. Las unidades interiores de techo funcionarán por temperatura ambiente.

En el montaje de la unidad interior, se pondrá especial atención y como tal se exigirá por la Dirección de obra aspectos tales como la correcta difusión y retorno de aire, registros cómodos de mantenimiento, posibilidad de reposición de todo el equipo, capacidad de desahúe de condensados y niveles sonoros y de vibración, debiendo adoptar el instalador aquellas medidas correctoras para que el funcionamiento final no incumpla la legislación vigente y se garantice todos los aspectos anteriormente citados.

Especial atención tendrán la nivelación de los equipos y su integración con la arquitectura que los soporta, no quedando a la vista ozas, tuberías, conexiones, etc. Queda incluido cualquier cerco, placa, soporte, canaleta o accesorio preciso para ocultar estas anomalías. Se respetarán los espacios necesarios para su mantenimiento, así como los registros de acceso a los mismos. En la soportación de las unidades, se instalarán silentblocks, tacos de neopreno ó similar. Las unidades se instalarán a más ganar, favoreciendo la evacuación de condensados por gravedad. En caso de no poder desaguar de forma segura naturalmente, el equipo llevará un bomb de condensación de capacidad suficiente para trasegar relagua al punto designado de saneamiento. Se incluye en la partida correspondiente la parte proporcional de tubería de refrigerante y de control entre el separador o distribuidor anterior y la unidad interior.

Tubería y aislamiento

El instalador presentará los certificados de las tuberías frigoríficas empleadas para las correspondientes presiones de trabajo. Los materiales de tubería y aislamiento, deben acopiarse correctamente en áreas protegidas y secas de forma que no sufra ninguna alteración previa a los montajes. Los tubos de cobre frigorífico desfosforado sin costura dispondrán de tapones en todos sus extremos. Deben utilizarse tubos largos ó tubos enrollados (tubo de cobre con revestimiento termoaislante) para evitar numerosos puntos de soldadura. No se

puede emplear curvadora, debiéndose recurrir a curvas de fábrica. La tubería frigorífica debe cortarse siempre con cortatubos. Una vez cortada, los extremos se deben limpiar de rebabas con un escariador. Los tubos que vayan a permanecer sin conectar, se dispondrán tapados hasta el momento de su conexión. Cuando un tramo del circuito, vaya a permanecer más de 2 semanas sin conectar, se separarán los extremos, se soldará válvula o bus y se presurizará el circuito hasta 5 Kg/cm² con nitrógeno. Se pondrá especial atención en evitar pliegues, falsos sifones, embolsamientos y, en general, deformaciones que afecten al rendimiento. Todas las uniones y derivaciones serán con accesorios soldados, nunca abocargados, con soldadura tipo fuerte (fusión superior a 750°C) circular o nitrógeno por los tubos mientras se efectúa la soldadura (reemplazado por Nitrógeno). Se debe dejar marcado por la parte exterior del aislamiento, el punto donde se haya realizado una soldadura, para localizar fugas. Las derivaciones en planta se realizarán paralelas al plano horizontal preferentemente y nunca con ángulo mayor a 30°. En vertical se dispondrán paralelas al plano vertical.

Especial atención se tendrá en la realización de instalaciones con refrigerante R-407c y R-410a. Sólo se podrán utilizar aceites sintéticos base éter. Estos se acopiarán tapados en recipientes pequeños. Se rechazará todo aceite expuesto más tiempo del estrictamente necesario. De esta forma, no se podrán utilizar las herramientas que se utilizan con el R-22 y que están en contacto con aceite mineral. Las bocanass se realizarán impregnando en el macho del labocardador de aceites sintético del mismo tipo que el utilizado para el circuito frigorífico. Asimismo en las uniones con bridas se impregnará tanto la empaquetadura como las bridas del mismo aceite que el utilizado por el circuito frigorífico. Una vez completada la soldadura se realizará una limpieza de los circuitos con descargas de gas nitrógeno a presión (5K g/m²) para eliminar todo cuerpo extraño. El procedimiento se realizará de la forma siguiente: conectar la manguera de carga del regulador de presión a la válvula de servicio lado líquido de la unidad exterior. Ajustar los tapones obturadores en las unidades interiores y verificar que el nitrógeno pase por el tubo de líquido de todas las unidades. Una vez verificado esto se realizará en las tuberías de gas. Todos los extremos de los tubos deben permanecer cerrados en todo momento por el método de pinchado, taponado ó tapado con cinta dependiendo del tiempo hasta su conexión. Previo al aislamiento se someterá al circuito a unas pruebas de hermeticidad a una presión vez y media la presión de trabajo durante 24 horas (mínimo 28Kg/cm² para R-407c y 38 Kg/cm² en instalaciones con R-410a). Hasta alcanzar la presión de 28 Kg/cm² se realizará el siguiente escalonamiento (3 Kg/cm² durante 3 m; 15 Kg/cm² durante 3 m; 28 kg/cm² durante 24 horas 38 Kg/cm² para R-410a). Para finalizar se procederá a un secado en vacío de toda la instalación mezclado con introducción de nitrógeno alterna. (vacío superior a 5 mm Hg) (caudal superior a 40 l/m) durante al menos 2 horas. Se debe confirmar que el grado de vacío que se obtiene es superior a 5 mm de Hg. Una vez completada la prueba se añadirá carga de refrigerante. Todas las derivaciones se realizarán con piezas especiales suministradas por el fabricante ó colectores de derivación. Los materiales empleados para el aislamiento serán coquillas de aislamiento flexible tipo espuma elastomérica con grados de protección a permeabilidad del vapor superior a 7000 AF de ARMSTRONG, KAIMANFLEX. Se aislarán todos los tramos de tuberías incluyendo las uniones en ambas tuberías gas y líquido. Este aislamiento independiente para cada tubería formará un paquete conjunto mediante cinta, de remate especial frigorífica exterior, abrazando ambos tubos. El espesor de los aislamientos se regirá por la siguiente tabla:

Diámetro de tubería	Espesor aislamiento por interior	Espesor aislamiento por exteriores

< 20,4 mm	10 mm	20 mm
> 20,4 mm	20 mm	30 mm

En instalaciones con refrigerante R410a al espesor de la tubería frigorífica se corresponderá con la siguiente tabla:

Diámetro (")	1 5/8	1 1/2	1 3/8	1 1/4	1	7/8	3/4	5/8	1/2	3/8 y 1/4
Diámetro mm	41,3	38	34,9	31,8	25,4	22,2	19,1	15,9	12,7	9,5 y 6,4
Espesor mm	1,25	1,25	1,25	1,2	1	1	1	0,8	0,8	0,8
Tipos de tubería		Rígida				Recocida				

Todos los elementos de derivación ó colectores de distribución dispondrán de aislamientos conformados especiales suministrados por el fabricante.

No se perderá la continuidad en la soportería disponiendo de soportes especiales con aislamiento rígido incorporado, evitando

estrangulamientos. Los soportes de la tubería estarán separados entre sí una distancia definida por la siguiente tabla:

Diámetro nominal (mm)	ø 20	ø 40	ø 50
Separación máxima (m)	1	1,5	2

Por exteriores todas las tuberías cuando discurran sueltas se protegerán con acabado en chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor. Cuando se formen mazos de conducción, estas se agruparán en bandeja metálica con tapa para protecciones del exterior.

Los recorridos de tuberías mantendrán direcciones paralelas ó perpendiculares a los ejes de las plantas, evitando trazados oblicuos sin una ordenación racional. Se prestará especial atención en la colocación de soportería y en los trazados para absorber las dilataciones de las tuberías evitando rigidizar líneas no montando soportes finales, intercalar líneas de dilatación, etc. No obstante, se optimizarán las longitudes de tubería para reducir distancias entre unidades. Se confirmará previo a ningún montaje que se cumplen todas las restricciones en cuanto a distancias ó alturas entre unidades exteriores e interiores ó entre unidades interiores entre sí.

Si las unidades exteriores se instalan por debajo de las interiores los tramos horizontales se realizarán con pendiente hacia abajo para recogida de aceite.

Todos los circuitos en sus recorridos se terminarán con la adecuada señalización, tanto en tratados vistos como ocultos, en tramos no inferiores a 3 m.

En los sistemas, en los que se tengan que instalar elementos de regulación intermedios (sistema de recuperación) estos se instalarán de acuerdo a estos dos parámetros próximo al centro de gravedad físico de las unidades a las que atiende, y de acuerdo a las disponibilidades físicas para su alojamiento. También se dispondrán de los medios necesarios de aislamiento acústico para suministrar la transmisión de ruido, bien aislando el elemento o la zona en un radio de 2 m.

Una vez terminados los trabajos de instalación y comprobadas la hermeticidad de los circuitos, se cargará de refrigerantes calculando la carga con las recomendaciones del fabricante considerando la carga inicial existente en los equipos y añadiendo la necesaria carga adicional.

Condensados

Todas las unidades interiores dispondrán de tuberías de material PVC (mientras no se especifique lo contrario) para recogida de condensados de las baterías. Estos condensados de forma individual o por grupos se conducirán hasta redes de saneamiento generales.

Cada unidad dispondrá de sifón con sello hidráulico. El diámetro individual de cada unidad interior será 25 mm. Cuando se agrupen 5 ó más unidades, el diámetro del colector será 40/42 mm pudiendo existir en ese caso sifón único, prefabricado y registrable.

Estas tuberías desaguarán preferentemente en el desagüe del lavabo más próximos o bote sifónico, de no ser así deberá efectuarse recogidas independientes hasta la red general horizontal de saneamiento, dotando de sifón registrable y con posibilidad de "cebado" de agua, previo a su injerto.

La pendiente mínima de las tuberías de condensados será mínima del 1/100 y la distancia entre soportes será de 1,5 m
 Una vez terminados los trabajos de instalación de las tuberías, se probarán los sistemas verificando que los drenajes circulan libremente.
 En los inicios ó finales de colectores de condensado, se dejarán tomas para impulsar o limpiar de forma forzada.

Control

Toda unidad interior dispondrá de equipo de control termostato acoplado a la unidad directamente ó en pared, techo ó similar unido a la unidad mediante cable o por sistema inalámbrico según se indique en proyecto. Este termostato permitirá como mínimo arrancar- parar la unidad, seleccionar la velocidad del ventilador y variar la temperatura de consigna.
 Por grupo de unidades interiores ó zona característica (definida en proyecto), se dispondrá de dispositivo superior que duplicará las funciones de cada termostato unitario, limitando las acciones de estos, y permitirán una programación horaria de encendido anual con selección de puesto en manual para ocasiones extraordinarias fuera de horario normal.
 Todo dispositivo interior irá entre sí unido mediante cable apantallado de 1,25 mm² a dos hilos. Se utilizará cable sin apantallar según indicaciones recomendadas por fabricante. Todas las uniones se realizarán con bornes de conexión clemas o regletas normalizadas, asegurando una correcta unión entre sí.
 Los cableados de control se conducirán bajo canalización de protección y cajas y de derivación adecuadas. Estas canalizaciones serán bandejas metálicas de varilla, tubos de PVC rígido, o flexibles y tubo de acero según trazado, registrabilidad que se disponga según criterio de la dirección facultativa se señalarán en todos sus recorridos, y se evitarán recorridos paralelos con cableado de fuerza. Se mantendrán distancias superiores a 30 cm entre cableados de fuerza y control.
 En caso de que se dote a la instalación de centro de control propio o se integre con sistema general de las instalaciones, se incluirán los distintos equipos de intercomunicación, tarjetas de control, etc. en armarios metálicos adecuados en el puesto de control definido. Se incluirá todo el cableado de control y fuerza necesarios desde cada unidad interior, exterior o equipo periférico hasta el puesto de control, así como las programaciones necesarias para una correcta gestión y representación de toda la información.

CONDUCTOS DESCRIPCIÓN

Conductos rectangulares en baja velocidad (clase B3)

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de los conductos rectangulares en chapa metálica en baja velocidad de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto, cumpliendo con la norma UNE-EN 1507:2007 y ASHRAE. Todas las redes de conductos tendrán una estanqueidad correspondiente a la clase B superior, cumpliendo con el apartado IT.1.2.4.2.3. del RITE.
 Los conductos de aire de baja presión serán fabricados con chapa galvanizada de primera calidad, de construcción longitudinal, tipo Pittsburgh, de dimensiones indicadas en los planos. Los conductos estarán diseñados para soportar presiones de hasta 500 Pa y una velocidad de paso de aire de hasta 12,5 m/s. Estos valores de presión y velocidad estarán de acuerdo a la norma UNE-EN 12237, donde quedan determinados dichos valores según el tipo de construcción.
 Toda la chapa utilizada en la fabricación de conductos será de la misma calidad, composición y fabricante, adjuntando en los envíos los certificados de origen correspondientes.
 Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación las normas UNE-EN 12237. Los espesores de chapa serán los siguientes:

LADO MAYOR CONDUCTO
CHAPA GALVANIZADA

ESPESOR

L ≤ 350	0,
6mm 360 < L ≤ 650	0,
8mm 650 < L ≤ 1300	1
mm L > 1300	1,

2mm

Tipos de construcción, bridas y refuerzos

Las bridas para refuerzos de chapa hasta 1.000 mm. de lado serán del tipo de vaina con refuerzos en unión tipo UT.1 y los conductos serán contruidos en secciones de 2m. Las bridas para conductos de 1.000 a 1.800 mm. de lado serán del tipo UT-3 y los conductos serán contruidos en secciones de 1m. Las bridas para conductos mayores de 1.800 mm. serán del tipo em palme o brida integral 30 o similar, con refuerzo interior Ø 16 o similar, con distancia de 1,5 m al centro del conducto.

Todas las uniones de los conductos serán estancas y a prueba de fugas de aire, para lo cual se procederá a aplicar sellador 3M en las esquinas de las uniones de los conductos.

Durante el montaje, todas las aperturas existentes en el conducto deberán ser tapadas y protegidas de forma que no permita la entrada de polvo u otros elementos extraños en la parte ya montada. Según se vaya conformando el conducto, se limpiará su interior y se eliminarán rebabas y salientes.

Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores hasta que no se haya realizado la prueba de estanqueidad. Si por necesidad hubiese que realizar aperturas, el tapado posterior de protección indicado en el párrafo anterior, será lo suficientemente estanco para realizar pruebas.

Todas las chapas vendrán debidamente matrizadas en prisma piramidal, prestando especial atención durante el montaje de forma que la punta del prisma queda hacia el exterior en los conductos normalmente funcionando en sobrepresión o hacia el interior cuando funcionen en depresión.

El instalador adoptará las medidas de refuerzo necesarias, de forma que cuando se origine la arrancada o paradas de los temas no se produzca ruido por deformación de la chapa.

Soportes de conductos

Los conductos de chapa hasta 450 mm. de anchura serán suspendidos de los techos por medio de pletinas galvanizadas de 1,5 mm., abrazando el conducto por su cara inferior y fijadas al sistema por medio de tornillos Parker de rosca de chapa. Los conductos mayores de 450 mm. de anchura serán suspendidos por medio de varillas de acero laminado y angulares montados en cara inferior a los conductos. Estos materiales llevarán una capa de pintura antioxidante.

Para estos se seleccionarán los siguientes documentos de varilla en mm, en función de perímetro del conducto y la separación entre soportes:

½ perímetro del conducto (m)	Distancia entre parejas de soportes en metros			
	3,0	2,4	1,5	1,2
1,8	6	6	6	6
2,4	8	6	6	6
3,0	10	8	6	6
4,2	12	10	8	8
4,8	12	12	8	8
> 4,8	Se requiere un estudio de pesos			

La distancia entre soportes de los conductos no será mayor a 2m. el varillaje tendrá doble tuerca. Cada tres soportes, uno tendrá "mordaza" superior para su debido arriostamiento.

Los soportes dispondrán de un elemento elástico entre soporte y conducto para evitar transmisión de vibraciones al edificio.

Se cumplirá con el apartado IT 1.3.4.2.10.1, en el que se indica que el diseño de los soportes de conductos, será el que dicte el fabricante de los mismos y será en función del material empleado, dimensiones y colocación.

Las reducciones de sección se realizarán con figuras normalizadas, cuyos ángulos de encuentro en ningún caso superarán los 30 °.

Las partes interiores de los conductos que sean visibles desde las rejillas y difusores serán pintadas en negro.

Todas las embocaduras de rejillas de impulsión indicadas en los planos serán provistas con aletas deflectoras de aire para ser accionadas desde el frente de la rejilla.

Todos los codos rectos indicados en los planos serán provistas con aletas de dirección de doble chapa.

La relación del lado largo al lado corto del conducto será, como máximo, de 4. Si, por necesidades de montaje, se supera esta relación deberá comunicarse a la dirección y, si ésta lo considera oportuno, adoptar los consecuentes separadores.

Siempre que los conductos atraviesen un muro, tabiquería, forjado o cualquier elemento de obra civil, deberá protegerse a su paso con manguito conformado de fibra de vidrio o proviespan, de forma que, en ningún caso, morteros, escayolas, etc., qu

eden en contacto con lachapa.

Cuando los conductos puedan estar sometidos a acciones de lluvia o sol (intemperie), se dispondrá en su cara superior de una chapa "escudo" protectora en todo su desarrollo, con pendiente lateral, bordes nervados y vueltos y ancho 5 cm superior a la cara protegida. Este escudo se dispondrá en superficie paralela a 5 cm de la cara superior.

Registros

Las redes de conductos deberán estar equipadas de aperturas de servicio que permitirán las operaciones de limpieza y desinfección, estas aperturas en conductos se realizarán según lo indicado en norma UNE-ENV12097.

Los conductos cumplirán la UNE 100 012 sobre higienización de sistemas de climatización, el interior de los conductos estará preparado para resistir la acción agresiva de los productos de desinfección y el exterior de los mismos tendrán una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma.

Spiroductos

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los spiroductos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto, cumpliendo la normativa UNE-EN 1507:2007 y ASHRAE. Todas las redes de conductos tendrán una estanqueidad correspondiente a la clase B o superior, cumpliendo con el apartado IT.1.2.4.2.3. del RITE.

Estos canales serán de sección circular, de las dimensiones indicadas en los planos y fabricados en brida o fleje de chapa galvanizada para formar el conducto denominado es espiral. ateniéndose en su construcción y montaje a los mínimos establecidos en IT.IC.15

Toda la chapa utilizada en la fabricación de conductos será de la misma calidad, composición y fabricante, adjuntando en los envíos los certificados de origen correspondientes.

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación las normas UNE-EN 12237 Los espesores de chapa serán los que se indican a continuación.

TAMAÑO DE CONDUCTOS GALVANIZADA

ESPESOR CHAPA

Hasta 200	5/10mm
De 225a 500	7/10mm
De 525a 1.000	1mm.
De 1.000a 2.500 mm.	1,2

Tipos de construcción, bridas y refuerzos

Las uniones entre secciones de conductos serán realizadas por medio de manguitos de chapa, fijados a los conductos con tornillos Parker, aplicándose previamente sellador 3M. Todas las derivaciones serán con elementos tronco-cónicos y, salvo imposibilidad física, a 45

Los accesorios para estos conductos serán de chapa galvanizada y soldados.

Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores hasta que no se haya realizado la prueba de estanqueidad. Si, por necesidad hubiese que realizar aperturas, el tapado posterior de protección, indicado en párrafo siguiente, será lo suficientemente estanco para realizar las pruebas.

Durante el montaje todas las aperturas existentes en el conducto deberán ser tapadas y protegidas de forma que no permita la entrada de polvo y otros elementos extraños en la parte ya montada. Según se vaya conformando el conducto, se limpiará su interior y se eliminarán rebabas y salientes.

Soportes de conductos

Los conductos hasta 450 mm. de diámetro serán suspendidos del techo por medio de pletinas galvanizadas de 40 x 1,5 mm., abrazando al conducto. Los conductos mayores de 450 mm. de diámetro serán suspendidos del techo por medio de pletinas galvanizadas de 40 x 3 mm., abrazando al conducto.

Bajo ningún concepto las pletinas indicadas anteriormente serán fijadas a los conductos con tornillos pasantes para evitar problemas de fugas y silbidos, debido a la alta velocidad del aire.

Se cumplirá con el apartado IT1.3.4.2.10.1, en el que se indica que el diseño de los soportes de conductos, será el que dicte el fabricante de los mismos y será en función del material empleado, dimensiones y colocación.

Registros

Las redes de conductos deberán estar equipadas de aperturas de servicio que permitirán las operaciones de limpieza y desinfección, estas aperturas en conductos se realizarán según lo indicado en norma UNE-ENV12097.

Los conductos cumplirán la UNE 100 012 sobre higienización de sistemas de climatización, el interior de los conductos estará preparado para resistir la acción agresiva de los productos de desinfección y el exterior de los mismos tendrán una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma.

Conductos con certificado e600° 90'

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de los conductos rectangulares o circulares en chapa metálica con resistencia al fuego de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto, cumpliendo la norma UNE-EN 1507:2007 y ASHRAE. Todas las redes de conductos tendrán una estanqueidad correspondiente a la clase B o superior, cumpliendo con el apartado IT.1.2.4.2.3. del RITE.

Los valores de presión y velocidad estarán de acuerdo a la norma UNE-EN 12237, donde quedan determinados dichos valores según el tipo de construcción.

Toda la chapa utilizada en la fabricación de conductos será de la misma calidad, composición y fabricante, adjuntando en los envíos los certificados de origen correspondientes.

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación las normas UNE-EN 12237.

Tipos de construcción, bridas y refuerzos

Para conductos rectangulares, en función de las dimensiones del conducto, se realizarán uniones tipo UT.1 y UT3 o mediante empalme de bridas 20 y 30. En el caso de conductos circulares la unión se realizará mediante manguito.

Todas las uniones de los conductos serán estancas, a prueba de fugas de aire, y resistentes al fuego. Para lo que se emplearán juntas cerámicas o masilla refractario.

Durante el montaje, todas las aperturas existentes en el conducto deberán ser tapadas y protegidas de forma que no permita la entrada de polvo u otros elementos extraños en la parte ya montada. Según se vaya conformando el conducto, se limpiará su interior y se eliminarán rebabas y salientes.

Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores hasta que no se haya realizado la prueba de estanqueidad. Si por necesidad hubiese que realizar aperturas, el tapado posterior de protección indicado en el párrafo anterior, será lo suficientemente estanco para realizar pruebas.

Todas las chapas vendrán debidamente matrizadas en prisma piramidal, prestando especial atención durante el montaje de forma que la punta del prisma queda hacia el exterior en los conductos normalmente funcionando en sobrepresión o hacia el interior cuando funcionen en depresión.

El instalador adoptará las medidas de refuerzo necesarias, de forma que cuando se origine la arrancada o parada de los sistemas no se produzca ruido por deformación de la chapa.

Soportes de conductos

Se cumplirá con el apartado IT 1.3.4.2.10.1., en el que se indica que el diseño de los soportes de conductos, será el que dicte el fabricante de los mismos y será en función del material empleado, dimensiones y colocación

Las reducciones de sección se realizarán con figuras normalizadas, cuyos ángulos de encuentro en ningún caso superarán los 30°.

Todas las embocaduras de rejillas de impulsión indicadas en los planos serán provistas con aletas deflectoras de aire para ser accionadas desde el frente de la rejilla.

Todos los codos rectos indicados en los planos serán provistas con aletas de dirección de doble chapa.

La relación del alargado al adocortado del conducto será, como máximo, de 4. Si, por necesidades de montaje, se supera esta relación deberá comunicarse a la dirección y, si ésta lo considera oportuno, adoptar los consecuentes separadores.

Siempre que los conductos atraviesen un muro, tabiquería, forjado o cualquier elemento de obra civil, deberá protegerse a su paso con manguito conformado de fibra de vidrio o proviespan, de forma que, en ningún caso, morteros, escayolas, etc., queden en contacto con la chapa.

Cuando los conductos puedan estar sometidos a acciones de lluvia o sol (intemperie), se dispondrá en su cara superior de una chapa "escudo" protectora en todo su desarrollo, con pendiente lateral, bordes nervados y vueltos y ancho 5 cm superior a la cara protegida. Este escudo se dispondrá en superficie paralela a 5 cm de la cara superior.

Conductos no metálicos

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de los conductos no metálicos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto, cumpliendo la norma UNE-EN 13403:2003 y ASHRAE. Todas las redes de conductos tendrán una estanqueidad correspondiente a la clase B o superior, cumpliendo con el apartado IT.1.2.4.2.3. del RITE. Todas las redes de conductos tendrán una estanqueidad correspondiente a la clase B o superior, cumpliendo con el apartado IT.1.2.4.2.3. del RITE..

Estarán construidas en planchas, debidamente conformadas, de panel rígido de fibra de vidrio aglomerada con resinas termoendurecibles. La cara exterior estará recubierta con un complejo compuesto por una lámina de aluminio, malla de vidrio textil y papel Kraft blanco, adherido mediante cola autoextinguible. Tendrán un espesor de 1", siendo su montaje el recomendado por el fabricante. Quedarán incluidos todos los accesorios.

Los valores de presión y velocidad del aire en el conducto estarán de acuerdo a la norma UNE-EN 13403 para conductos de materiales aislantes.

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación la norma UNE-EN 13403.

Los materiales empleados en la fabricación de conductos serán de la misma calidad, composición y fabricante, adjuntando en los envíos los certificados de origen correspondiente.

Tipos de construcción, bridas y refuerzos

Para las uniones de conductos no metálicos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

Todas las uniones de los conductos serán estancas y a prueba de fugas de aire.

Durante el montaje, todas las aperturas existentes en el conducto deberán ser tapadas y protegidas de forma que no permita la entrada de polvo u otros elementos extraños en la parte ya montada. Según se vaya conformando el conducto, se limpiará su interior y se eliminarán rebabas y salientes.

Preferentemente no se abrirán huecos en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores hasta que no se haya realizado la prueba de estanqueidad. Si por necesidad hubiese que realizar aperturas, el tapado posterior de protección indicado en el párrafo anterior, será lo suficientemente estanco para realizar pruebas.

Soportes de conductos

Se cumplirá con el apartado IT 1.3.4.2.10.1., en el que se indica que el diseño de los soportes de conductos, será el que dicte el fabricante de los mismos y será en función del material empleado, dimensiones y colocación.

La relación del lado largo a lado corto del conducto será, como máximo, de 4. Si, por necesidades de montaje, se superase esta relación deberá comunicarse a la dirección.

Se prestará especial atención a que tanto el acopio en planchas como la conformación montada no sea afectada por el agua, desechándose cualquier parte que se presente con señales de humedades.

El diseño del conducto en su desarrollo, curvas, reducciones, etc., se realizará con normativas ASHRAE. La portería será distanciada según la sección del conducto, en ningún caso superior a 2 m.

El paso de los conductos por tabiques, paramentos o elementos de obra civil, quedará debidamente protegido con cartón especial antihumedad, de forma que en ningún caso quede afectado el conducto.

Aislamiento de conductos

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del aislamiento de conductos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto para todos aquellos conductos metálicos en los que pueda existir una diferencial de temperatura entre el aire transportado y su ambiente periférico superior a 2° C, a excepción de los conductos de extracción y los de aire exterior, a no ser que se indique lo contrario en presupuesto. En todo momento se cumplirá lo establecido en el punto IT.1.2.4.2.2. del RITE, sobre aislamiento térmico de redes de conductos.

El aislamiento térmico será suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.

Para materiales de aislamiento con una conductividad térmica de refrigeración de 0,040 W(m.k) a una temperatura de 10° C, los espesores de aislamiento serán como mínimo los indicados en la siguiente tabla:

	En interior (mm)	En exterior (mm)
Aire caliente	20	30
Aire frío	30	50

P
a
r
a
m

Para materiales de aislamiento con una conductividad térmica de refrigeración de 0,040 W(m.k) a una temperatura de 10° C, los espesores de aislamiento serán como mínimo los indicados en la siguiente tabla:

o las ecuaciones del apartado 1.2.4.2.1.2. del RITE.

En los conductos de aire caliente se usará manta aisladora. La sujeción de la manta al conducto será mediante fajas de adhesivo de 15 cm. de anchura cada 60 cm. de conducto, uniendo los bordes del aislador a tope, sellando las juntas con cinta de zuncho adherida sobre pintura. Posteriormente se asegurará el aislamiento con malla metálica de 10 cm. máximo entre nudos. Caso de estar el conducto a la intemperie deberá llevar un acabado asfáltico.

En los conductos de aire frío el aislamiento y su montaje es similar, añadiendo a la manta aislante barrera de vapor, estando la superficie exterior acabada en hoja o papel de aluminio. El sellado de rebordes y juntas será con cintas o adhesivos de barrera contra-vapor. El instalador deberá proteger estos materiales durante la obra, rechazándose cualquier material que a la hora de la entrega resultase defectuoso por rasgados, humedades, etc.

Chimeneas

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las chimeneas correspondientes a los sistemas de evacuación de humos y gases de las calderas de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto.

Las chimeneas tendrán la clasificación que se indica en el Código Técnico de la Edificación, en función del uso del edificio, si discurre mejorante o sobre rasante y la altura de evacuación.

Las chimeneas serán de acero inoxidable de primera calidad AISI-304 y serán de diseño modular, con ausencia de puentes térmicos y estanqueidad total entre módulos. Las dilataciones de la chimenea serán absorbidas de forma independiente en cada uno de los módulos.

Las chimeneas llevarán una capa de aislamiento realizado en fibra de lana de roca, de espesores y densidades tales que las pérdidas de calor superficiales sean inferiores a 0,8 w/m² medida a 200°C. En cualquier caso se cumplirán las normas locales, las normas del Ministerio de Industria y Energía en vigencia y la norma IT 1.3.4.1.3. del RITE.

Las chimeneas se instalarán preferentemente en posición verticales. En caso de que deban instalarse en tramos horizontales éstos tendrán una pendiente mínima del 55% En cualquier caso se dispondrán registros en

el extremo inferior de las chimeneas para su limpieza y correctomantenimiento.

Las chimeneas se terminarán por encima de la cubierta, según normativa vigente y ordenanzas municipales y se les dotará de un sombrerete con pendiente adecuada, de la misma calidad y características del material de la chimenea.

Conducto flexible

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del conducto flexible de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El conducto estará formado por tela plastificada, imputrescible, grapada al esqueleto de espiral de acero, garantizando

su estanqueidad para un mínimo de 1,5 veces la presión nominal de trabajo. Su unión a los conductos o elementos a alimentar será por medio de abrazaderas en acero galvanizado de tornillo. Entre el conducto y el elemento abrazado se dispondrá material comprensible de forma que la junta sea perfectamente estanca. El material no debe ser afectado en ningún momento por temperaturas comprendidas entre los -20 °C y los 90 °C. El desarrollo del conducto flexible tendrá una longitud mínima del 20% superior a la distancia en línea recta, es decir, el desarrollo no será totalmente recto, sino que permitirá holguras de adaptación.

DISTRIBUCIÓN DE AIRE

DESCRIPCIÓN

Distribución de aire

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de los elementos de distribución de aire de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Todos los elementos tanto de impulsión como de retorno o extracción, deberán ir provistos de mecanismos para regulación del volumen del aire, con fácil control desde el exterior. Su acabado y terminación será el que determine la Dirección de obra (anodizado, lacado, pintado al horno, etc.), así como el tipo de color.

Las rejillas, difusores o cualquier elemento terminal de distribución de aire, una vez comprobado su correcto montaje,

deberán protegerse en su parte exterior con papel adhesivo al marco de forma que cierre y proteja el movimiento de aire por el elemento, impidiendo entrada de polvo o elementos extraños. Esta protección será retirada cuando se prueben los ventiladores correspondientes.

Las dimensiones de los elementos en cualquier caso respetarán las velocidades de difusión o aspiración, según normativa ASHRAE, no provocando en ningún caso en las áreas de ocupación niveles acústicos superiores a 45 dB(A), ni velocidades residuales superiores a 0,30 m/seg.

Junto con cada unidad deberá suministrarse los marcos de madera, clips o tornillos, varilla o angulares de sujeción y en general todos aquellos accesorios necesarios para que el elemento quede recibido perfectamente tanto al medio de soporte como al conducto que le corresponda. Así mismo el instalador deberá suministrar elementos regulares de caudal en las derivaciones principales de conductos para una mejor regulación en el sistema de distribución de aire. Estas compuertas estarán montadas sobre bastidor, de las dimensiones del conducto correspondiente, siendo de lamas opuestas, todo ello en acero galvanizado. El mando de las mismas será mecánico, por varilla, accionado desde el exterior del conducto.

Todas las tomas de aire exterior o extracción serán suministradas con tela mecánica de protección y persiana vierteaguas. Cualquier modificación que por interferencia con los paneles de falso techo, puntos de luz u otros elementos, exija la nueva situación de las unidades, deberá ser aprobada por la Dirección de obra, según plano de replanteo presentado por el instalador. El material y su montaje cumplirán los mínimos exigidos en RITE.

Compuertas cortafuegos

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las compuertas cortafuegos de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Las compuertas cortafuegos serán del tipo basculante en el flujo de aire y se instalarán de forma que queden exentas de traqueteos y vibraciones y de manera tal que sean fácilmente accesibles.

Las compuertas estarán construidas totalmente en chapa de acero galvanizado de primera calidad y se suministrarán

con sistemas de accionamiento por fusible o a distancia a través de un relé, según figure en presupuesto. El sistema de accionamiento mediante relé permitirá actuar sobre la compuerta a distancia, de forma automática, mediante el envío de una señal eléctrica desde un detector de humos, pupitre de mando, etc.

El sistema de actuación mediante fusible será convencional, con fusible tarado a 70 °C.

Las compuertas cortafuegos se instalarán en todos los conductos que atraviesan sectores de incendios independientes o muros

de resistencia al fuego y la resistencia de las mismas será la que indique en cada caso la normativa vigente, debiendo ser como mínimo igual a la resistencia al fuego del muro que en cada caso atraviesan. Serán estancas en su posición cerrada, tanto al humo frío como al caliente y deberán adjuntar certificado acreditativo de su homologación en las dimensiones más grande que se monte en obra.

Estarán dotadas de electroimán y señalización de fin de carrera para la información de su estado desde la central de detección.

Unidad terminal de volumen variable

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de la Unidad terminal de volumen variable de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Cada unidad terminal de volumen variable constará de plenum de impulsión, difusor y controles, todo ello formando un conjunto compacto. Deberá, a su vez, ir provista de los accesorios necesarios, no sólo para su correcta instalación como ganchos ajustables de suspensión, piezas de alineación de difusores, etc., sino

también de todos los elementos precisos para un funcionamiento correcto.

Los controles de la unidad serán incorporados a la misma y serán capaces de regular el caudal de la unidad estrictamente necesario para combatir la carga térmica de la habitación, aún cuando la presión en el conducto varíe. Las presiones máximas y mínimas de regulación serán las indicadas por el fabricante.

El termostato con monitor de control incorporado y/o el regulador de caudal deberá ser capaz de controlar, hasta cuatro unidades esclavas. Cada unidad será capaz de admitir no sólo el control que se dispone en el momento de realizar la instalación, sino también otros controles que se pudieran exigir a la unidad como consecuencia de un cambio de modulación en el edificio.

El difusor de la unidad estará construido de aluminio esmaltado con perfil aerodinámico para conseguir el topoder de inducción, incluso a cargas reducidas. Las partes vistas y pintadas del difusor deberán estar provistas de películas de protección que se eliminará después de la instalación.

El plenum de la unidad deberá construirse de acero galvanizado como mínimo de calibre 20 y estar provisto en su interior de un recubrimiento que aisle térmica y acústicamente. La longitud del plenum será la indicada en planos y presupuesto.

El instalador coordinará con el montador de falsos techos el montaje de la unidad, debiendo suministrar los accesorios de soportería o bastidores o, en general, cualquier elemento que a juicio exclusivo de la Dirección sea necesario para el correcto acabado de la unidad

Reguladores de caudal variable

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de los diferentes reguladores de caudal de aire previstos en el proyecto para los sistemas de distribución de aire.

La construcción del regulador, tanto en su robustez como en sus protecciones acústicas, será la adecuada para las presiones previstas y los niveles sonoros exigidos en la reglamentación vigente. En ningún caso, como mínimo, la chapa que forme el cuerpo en acero galvanizado, no tendrá espesores inferiores a 2 mm. La compuerta de regulación será de perfil aerodinámico en aluminio extruido, con ajustes estancos en sus cierres y ejes montados sobre cojinetes de nylon.

Las conexiones de los conductos de alta y baja serán circulares (salvo indicación en contra) con diámetros normalizados y previstos para conseguir el grado de hermeticidad adecuado por acoplamiento de conducto flexible y arandela.

El regulador de caudal variable estará actuado por control automático, no produciendo en ningún caso la regulación perturbaciones acústicas en los ambientes acondicionados, debiendo, consecuentemente, el instalador garantizar este aspecto con el fabricante y, por lo tanto, no aducir como causa justificativa de defecto de origen o diseño. Dispondrá de mecanismo con operación sencilla para que su cierre sea total (fugas admisibles 5%) en verano, o a caudal mínimo señalado en proyecto en invierno. Los caudales máximos y mínimos serán independientes de la presión de acometida (entre 800 y 100 Pa). El servo motor de accionamiento de la compuerta irá situado en el lado del regulador, donde sea más fácil su accesibilidad y mantenimiento, estando debidamente anclado e incorporado al cuerpo de la caja. Independientemente de su control automático dispondrá de un control manual prioritario para la apertura o cierre total de la compuerta.

Los reguladores se suministrarán tarados de fábrica para las condiciones indicadas en proyecto, debiendo permitir el posterior ajuste fino en obra si ello fuese necesario.

SISTEMA DE CONTROL CENTRALIZADO DESCRIPCIÓN

Control eléctrico o electrónico

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto en servicio de control eléctrico o electrónico de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Queda incluido dentro del suministro, todo el cableado necesario para la actuación del control, desde el regleteado dispuesto a tal efecto en el cuadro eléctrico, hasta todos y cada uno de los terminales. El cableado irá canalizado en PVC rígido, flexible o armado de acero según determine la Dirección, acorde con el resto de las canalizaciones eléctricas, con los registros necesarios.

El dimensionado será tal que no afecte a la medición y en ningún caso inferior a 1,5 mm² de sección. El aislamiento será de 750 V., estando apantallado si la medida o acción lo requiriera.

Los cuadros de control de cada subsistema será de plástico o metálicos, de la dimensión adecuada para el correcto alojamiento de los elementos y sus canalizaciones. El frontis será registrable, estanco y en metacrilato transparente. En señales

proporcionales, con variación de tensión, se dispondrá de indicador trasductor de la medida correspondiente (C, %HR, etc, etc). Al lado de cada cuadro y debidamente plastificado y enmarcado se ubicará el esquema de control correspondiente, con indicación de los puntos de consigna.

El instalador debe suministrar cuando la planificación de la obra lo demande, los planos de enclavamiento eléctrico, par que el suministrador de los cuadros, los tenga en consideración, para la construcción de los mismo. Previamente éstos planos serán visados por la Dirección.

Quedan incluidos todos los elementos accesorios tales como relés, potenciómetros, pilotos, interruptores, fusibles, transformadores, etc, que para el buen funcionamiento del sistema sean necesarios, siempre y cuando queden fuera de los cuadros eléctricos generales.

En general todo el montaje y elementos que compongan la instalación de control deberán atenerse a la reglamentación al respecto y más en particular a lo indicado en IT.IC.13.

El conexionado de los diferentes terminales en el regleteado del cuadro eléctrico, lo realizará el instalador

electricista, en presencia del instalador de aire acondicionado, siendo responsabilidad de éste la adecuada conexión, el cumplimiento de las funciones de maniobra y enclavamiento.

Control eléctrico o electrónico doméstico

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto en servicio de control eléctrico o electrónico de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

Queda incluido dentro del suministro, todo el cableado necesario para la actuación del control, desde el regleteado dispuesto a tal efecto en el cuadro eléctrico, hasta todos y cada uno de los terminales. El cableado irá canalizado en PVC rígido, flexible armado o acero según determine la Dirección, acorde con el resto de las canalizaciones eléctricas, con los registros necesarios.

El dimensionado será tal que no afecte a la medición y en ningún caso inferior a 1,5 mm² de sección. El aislamiento será de 750 V., estando apantallado si la medida o acción lo requiriera.

El cuadro de control del sistema será de plástico o metálicos, de la dimensión adecuada para el correcto alojamiento de los elementos y sus canalizaciones y el frontis será registrable. En señales proporcionales, con variación de tensión, se dispondrá indicador trasductor de la medida correspondiente (C, % HR, etc, etc). Al lado de cada cuadro y debidamente plastificado y enmarcado se ubicará el esquema de control correspondiente, con indicación de los puntos de consigna.

El instalador debe suministrar cuando la planificación de la obra lo demande, los planos de enclavamiento eléctrico, para que el suministrador de los cuadros, los tenga en consideración, para la construcción de los mismos. Previamente éstos planos serán visados por la Dirección.

Quedan incluidos todos los elementos accesorios tales como relés, potenciómetros, pilotos, interruptores, fusibles, transformadores, etc, que para el buen funcionamiento del sistema sean necesarios, siempre y cuando queden fuera de los cuadros eléctricos generales.

En general todo el montaje y elementos que compongan la instalación de control deberán atenerse a la reglamentación al respecto y más en particular a lo indicado en IT.IC.13.

El conexionado de los diferentes terminales en el regleteado del cuadro eléctrico, lo realizará el instalador electricista, en presencia del instalador termomecánico, siendo responsabilidad de éste la adecuada conexión, el cumplimiento de las funciones de maniobra y enclavamiento.

Centro de control de instalaciones técnicas Equipamiento (hardware)

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto todos los diferentes elementos que componen el sistema de control, tanto en su centralización como en los diferentes subsistemas de actuación, todo ello formando una unidad completa de suministro, quedando solamente excluidos los conceptos de aplicación indicados en el punto G.1.3. de este Pliego de Condiciones.

Todos los materiales que compongan el sistema de control, ya sean sus equipos principales, como los secundarios, accesorios, cableados, etc., etc., serán con las calidades definidas en los apartados correspondientes del proyecto, bien sea en Memoria, Presupuesto o en Planos y en todos aquellos que, por su seguridad o amplitud de concreción en la definición no queden expresamente definidos, siempre serán considerados como de la mejor calidad y en este sentido se someterá al criterio de la Dirección Facultativa. Este mismo criterio se aplicará a las posibles configuraciones de los sistemas en las que muchas veces es difícil de determinar plenamente su arquitectura total.

En relación a la configuración de los sistemas, ésta será realizada de forma que cada subsistema o elemento de control sea autónomo, significando por ello que cualquier avería en la unidad central o en los sistemas de transmisión de voz y datos, permita seguir el funcionamiento del bucle unitario de control, dejando consecuentemente al sistema central las funciones de vigilancia, maniobra, programaciones, etc., pero no dependiendo el propio control del mismo. En aquellos casos que la función de control dependa de un parámetro compartido entre varios subsistemas (p.e. compensación por temperatura exterior), el funcionamiento autónomo se programará eliminando de la mejor forma esta dependencia de parámetros centralizados.

Puesto central

El puesto central de control estará conformado con los equipos indicados en el presupuesto pero que, como mínimo, deberán cumplir con las siguientes características:

Tipo Pentium 300. Disco duro de 4 Gb ampliable. Memoria Ram de 64 Mb ampliable. (Tipo Esprimo P Green , disco duro 160 GB. Procesador Intel Core 2 Duo. Velocidad de procesador 1,33 GHz. Memoria interna 2048 MB. 8 puertos USB

Monitor de pantalla plana TFT 19". 1280x1024 pixels. Teclado profesional y ratón.

Impresora de color de la mejor calidad para formato DIN A-3. (Impresora de inyección – Interfaz USB – Bluetooth – Blanco/Negro y Color – 37 pág/min.

El puesto central debe estar equipado tanto en hardware como en software, para poder manejar información de gran tamaño y complejidad, poder administrar las diferentes redes que se emplearán para la comunicación de los subsistemas a gestionar, así como permitir las comunicaciones remotas.

Estos equipos se suministrarán con el correspondiente mueble que permita la cómoda ubicación de los diferentes elementos y el trabajo en los mismos, disponiendo de cajoneras para el archivo de la documentación correspondiente.

Red de distribución

Se diferenciarán dos tipos de red de distribución; la propia de fuerza de alimentación del sistema de control en toda su extensión a lo largo del edificio y la red de voz y datos correspondientes a transmisión y recepción de las diferentes

señales necesarios. La red general de distribución eléctrica tendrá un único punto de alimentación a través de una fuente ininterrumpida (S.A.I.). Esta red eléctrica se montará con materiales y formas similares al resto de las redes eléctricas que se están realizando en el edificio, si bien los tubos serán de un color diferente y las cajas tendrán la debida señalización de identificación propia.

Así mismo en la red de voz y datos se emplearán los cableados y apantallamientos precisos para garantizar el absoluto

aislamiento sobre cualquier interferencia en las señales transmitidas. Así mismo las cajas, canalizaciones, etc. tendrán el montaje en calidades y formas similares a las eléctricas, con identificación en colores y claves correspondientes. Especial atención se prestará a la diferenciación de las tierras eléctricas correspondientes para evitar influencias por la mismas. En los replanteos iniciales del trazado se prestará especial cuidado en la futura accesibilidad y registrabilidad de las redes.

Procesadores de control

Se entienden por procesadores de control al conjunto de elementos electrónicos debidamente configurados y alojados en armario o caja correspondiente que recibe y procesa las diferentes señales de control. La arquitectura de conformación de estos elementos tendrán un primer nivel en el que actúan el control autónomo de cada subsistema de control. A continuación se irá

reuniendo a otros procesadores por zona o planta para reunir en verticales o generales de subgrupo y de él al sistema central. El dimensionamiento de las cajas o armarios deberá ser tal que admita un 20% más de equipos para futuras ampliaciones y todos ellos estarán diseñados de forma que permita su correcta evacuación de calor y su mínima afectación del entorno en el que se encuentran alojados.

Estos procesadores de control deberán constituir un sistema abierto, escalable, libremente programable y que atiendan a todas las especificaciones asociadas con el control y monitorización de servicios que se tienen en este edificio.

Deberán ser controladores basados en las nuevas tecnologías de la comunicación e informática que soporten protocolos estándares de comunicación más usados en los edificios terciarios (BACnet, LonTalk, Modbus, KNX) y que al mismo tiempo puedan conectarse a las principales redes de comunicación (Ethernet, Lon, RS485, KNX, RS232). Esto garantizará que

cumple con lo abierto del sistema y el uso de las últimas tecnologías en las comunicaciones para una eficiencia general máxima, a la vez que garantiza una sencilla, rentable integración de sistemas componentes de terceros y durabilidad del sistema.

Para el control y monitorización de instalaciones electromecánicas con gran número de variables y elementos a regular se

emplearán preferentemente controladores modulares que den respuesta a un programa completado de módulos de entrada y salidas, para la señalización, medida, cuenta, conmutación y posicionamiento de los equipos de campo que se emplean en las instalaciones, y que soporten todos los tipos de señales comunes estándares. En aquellos casos que se precise, se emplearán módulos E/S con controles manuales locales cuando se precise para proporcionar al operador una actuación manual si cumple la planta directamente desde el panel de control. Este control manual se transmitirá automáticamente como una señal remota/local al controlador y a unidades de operación asociadas. En una emergencia, operarán independientemente del controlador, actuando de forma autónoma en la emergencia.

Se permitirá el uso de controladores compactos para el control y monitorización de pequeñas y sencillas instalaciones que se refieren a las señales a controlar sin mermar en el resto de prestaciones que debe tener un controlador y que se definen en este documento.

Cuando sea necesario, el controlador deberá ajustarse para su conexión remota vía Web Server y permitiendo, por lo tanto la transmisión de alarmas vía SMS ó e-mail, a un navegador Web, panel táctil ó PDA.

Para garantizar la autonomía de cada subestación de control, los procesadores de control, además de tener las funciones propias de control, incorporarán también funciones de gestión integradas, para una mayor independencia del sistema de gestión centralizado, para mejorar el reparto de tareas, para disminuir la dependencia del BMS en las instrucciones específicas del subsistema de control, para favorecer el tráfico de la información y evitar el colapso en la comunicación. Estas funciones adicionales serán:

Gestión de alarmas con enrutado de alarmas a través de la red. Alarmas simples, básicas, extendibles, con seguimiento de transferencia segura y vigilancia automática de transmisión de alarmas.

Calendario Gráficas

Registro de tendencias / históricos del subsistema Función de gestión remota

Protección de acceso a través de la red, con perfiles y categorías de usuario definibles individualmente.

Por lo tanto, estos controladores deberán disponer de las últimas tecnologías en capacidad de memoria y procesadores que

garanticen la capacidad suficiente para adquirir, tratar y monitorizar los datos de la instalación, ser lo suficientemente autónomos, den respuesta a la seguridad de los datos tratados y eviten paros en la instalación que repercutan en la producción y eficiencia del edificio. El equipamiento mínimo será:

Rendimiento de procesadores de al menos 32 bits y 133 MHz.

Capacidad de memoria RAM (Memoria de Acceso Aleatoria – Random Access Memory) de al menos 32 MB para el almacenaje de datos que cambian durante el funcionamiento de sistema de control, como por ejemplo: temperatura exterior, medidas registradas en históricos, alarmas, registro de lectura de consumos. órdenes de conmutación según eventos o secuencias de control, cambios de programación horaria, etc.

Capacidad de memoria ROM, flash ó EEPROM (memoria tipo no volátil – memoria de sólo lectura – Read Only Memory) de

al menos 16 MB para el almacenaje de los programas fijos y específicos del subsistema a controlar. Preferentemente se emplearán memoria tipo flash ó EEPROM por la flexibilidad que dan para las reprogramaciones.

Garantizar la seguridad de los datos en el procesador en caso de fallo de energía eléctrica, así pues, deben disponer de batería con una duración mínima de 1 mes funcionando (4 años sin utilizar). Del mismo modo, el reloj de tiempo real deberá estar soportado por baterías con una duración mínima de 10 años. Deberán avisar del estado de carga de dichas baterías e informar del evento al sistema de gestión central.

Disponer de mecanismos de verificación del buen funcionamiento del equipo, tales como: Estado de la alimentación, estado de la batería, estado sistema operativo correcto (no corrupto), estadocomunicación.

Equipos auxiliares y complementarios

Engeneralycomosehaindicadoanteriormente,quedaincluidoenelsuministroycompetenciadelinstaladortodoaquele quipo,

elementooconceptoque seaprecisoparalacorrectaterminaciónypuestaapuntodelossistemasconsiderados.Enestes entido todos aquellos relés, contactores, filtros electrónicos, transformadores, etc., quedan comprendidos y consecuentemente deben ser suficientementeprevistos.

Enlaactuaciónsobreloscuadroseléctricos,elinstaladorfinalizarásuinstalaciónenelembornamientodelasclemasde control que a tal efecto habrá dispuesto el instalador eléctrico en el cuadro correspondiente. Previamente y por parte del instalador termomecánico le habrá definido las necesidades de enclavamientos y actuaciones precisas a considerar en la propia configuración eléctrica del cuadro, así como el tipo de contacto que necesita. Si por una falta de información o defecto en la misma hubiera que realizar alguna instalación complementaria, la misma será a cargo del instalador termomecánico. Las informaciones anteriormente referidas deberán ser siempre remitidas con copia la Dirección de obra para su visto bueno y aprobación y deberán ser realizadas con la previsión en tiempo adecuada para mantener la planificación de laobra.

Equipos de campo

Se entiende por equipos de campo todos aquellos elementos sensores, actuadores y transductores precisos para el correcto funcionamiento del control. Tanto el planos como en presupuesto se da una relación básica de los mismos, pero entendiendo que la misma podrá ser complementada con aquellos elementos que sean precisos para el correcto funcionamiento, tal y como

se ha indicado con anterioridad. Tanto los sensores como los actuadores estarán dispuestos para trabajar en las condiciones

normalmenteprevistas,tantodetemperaturas,presiones,presionesdiferenciales,etc.,etc.Enelcasodelassondas,las mismas estarán dotadas de aquellos elementos precisos para su correcta sensibilidad y mantenimiento en especial con grasas de contacto, fundas "dedo de guante", etc., para su reposición sin vaciado de sistemas, acoplamientos de conductos, etc.. Los sensoresdetemperaturapasivasserándeltipoPTC(elvalordelaresistenciavaríaenelmismosentidoquelatemperatura)por su linealidad (relación entre el valor de la resistencia por grado centígrado) y su precisión (aptitud del sensor para dar una indicación igual al valor real de temperatura). Así mismo la situación de los elementos sensores será tal que no desvirtúe el parámetro demedición.

Sobreloselementosactuadoresseinsistesobreelcriteriodegrancalidad,indicadoanteriormente,asícomodesuconfor mación para soportar los aspectos operacionales correspondientes (presiones diferenciales, presiones absolutas, fluidos trasegados en sus condiciones y calidades,etc.).

Tanto los actuadores de válvulas como las compuertas tendrán muelle o mecanismo de retorno de forma que, sin tensión sean normalmente cerradas, salvo que en algún documento de proyecto se indique lo contrario de forma particular y concreta.

Deberánenviar(enelcasodelossensores)yrecibir(enelcasodelosactuadores)señalesestandarizadasdetensión,inte nsidad y de valores óhmicosnormalizados.

Programaciones (software)

Es competencia del instalador el suministro de las diferentes programaciones precisas para los diversos funcionamiento en los documentos de proyecto.

En principio se realizarán en los entornos MS-DOS y WINDOWS, pero puede quedar a criterio de la Dirección la modificación si se creyese oportuno para el buen rendimiento y potenciación de las respuestas. En cualquier caso las mismas deben ser lo suficientemente rápidas para que permitan la adecuada operatividad o información correspondiente.

Todas las informaciones, referencias y, en general, informaciones suministradas deberán ser realizadas en castellano. Las representaciones de parámetros en pantalla quedarán perfectamente diferenciadas en relación al tipo de información suministrado(parámetrodemedición,puntodeajuste,niveldealarma,etc.,etc.).Suconfiguraciónseráclarayprecisa,ev itando

posibleserroresdeinterpretación.Elniveldegestióndeberásercapazdeestablecerprioridadesantelosediferentesevent osque se producen en la instalación o que intervienen en un proceso, es decir, debe ser capaz de elaborar una lista de espera para no llegaralcolapsoyquelostiemposdeactuaciónseanlosuficientementecortos.Asímismolosdibujosorepresentaciones gráficas

baseseránlosuficientementesignificativasparaidentificarcorrectamenteylocalizarfácilmentelamáquina,ambiente,o entorno vigilado y siempre existirán leyendas que definan claramente el edificio, el sector y el sistema considerado, así como permitir una rápida monitorización y operación del sistema. Todas las máquinas estarán referenciadas con las claves y códigos de identificación del proyecto. De forma permanente en la pantalla siempre se indicará la hora, minuto, el día, el mes, el año, así como la temperatura y la humedad relativaexterior.

En el suministro se incluirá la modificación de programas o configuraciones en los dos primeros años después de la recepción provisional según modificaciones evolutivas del usuario.

Programaciones de control

Se suministrarán todas las programaciones precisas para el funcionamiento de los controles, tal y como se indica en el resto de los documentos de proyecto.

Siempre se dispondrá de holguras, tanto en los puntos de ajuste como en sus bandas diferenciales para identificar realmente los parámetros controlados a las necesidades reales de puesta en marcha, debiendo considerar los parámetros indicados en proyecto solamente a título orientativo. Todos los parámetros controlados, así como sus actuaciones y bandas deberán poder quedar reflejados en las presentaciones de monitor.

Programaciones de actuación

Se suministrarán todos los programas precisos para las actuaciones que se indican en los apartados correspondientes de presupuesto, especialmente en los correspondientes a las programaciones horarias, actuaciones de enclavamiento, de seguridad, especiales, de emergencia, etc.

En las actuaciones sobre equipos con posibilidad de actuación en paralelo se tendrá en cuenta para las intervenciones el número de horas de funcionamiento de cada equipo, lógicamente ello implica que en la unidad central se llevará la contabilidad de cada uno de los equipos con actuación centralizada. Tendrán maniobra centralizada todos aquellos equipos que se indique en el apartado correspondiente del presupuesto, que no sólo serán termomecánicos, sino que podrán ser de otro tipo de instalaciones. A este particular habrá una especial coordinación sobre el punto de encuentro de los dos instaladores y, en caso de duda, se someterán al criterio de la Dirección Facultativa. En el caso de actuaciones sobre encendidos eléctricos, el instalador llevará a cada cuadro de posible actuación las señales que se indican en el presupuesto. Lógicamente la señal a un cuadro no significa que solamente actúa sobre un equipo, ya que puede actuar simultáneamente sobre varios equipos de ese cuadro o sobre ninguno.

Cuando haya que realizar una medición de tipo eléctrico, en principio el elemento de medida corresponde al instalador termomecánico. En cualquier caso todos estos puntos deben ser resueltos previamente en reunión conjunta entre Instaladores, Coordinador de obra y Dirección Facultativa y en cualquier caso, someterse a la decisión de ésta.

Programaciones de seguridad

Se suministrarán todos aquellos programas precisos para garantizar la seguridad de la instalación como conjunto, sus equipos y sus usuarios.

A este particular quedarán incluidas las programaciones especiales para el caso de fuego, fallo de suministro eléctrico, posición de energía eléctrica, evacuación del edificio y, en general, aquellas que sean precisas en un evento lógicamente

Programaciones de alarma

Se suministran los diferentes programas para identificar correctamente las alarmas detectadas con funciones de filtrado y ordenación. Las alarmas tendrán la debida programación para evitar falsas actuaciones de períodos inoperativos, de puesta a régimen, de pruebas, etc., etc.

Se establecerán tres niveles de alarma, con las siguientes actuaciones:

En el nivel primero la detección de la alarma provocará la aparición en pantalla del monitor o monitores del sistema afectado, pulsando, en intermitencia, el parámetro concreto desviado. En la base de la pantalla pondrá "alarma nivel 1" y la descripción breve de la misma. En la impresora simultáneamente, en color rojo y en letras mayúsculas saldrá la leyenda correspondiente identificativa de la alarma. En el recinto de Data Center sonará una alarma acústica en la intensidad adecuada para su lógica identificación en el entorno de la planta y, asimismo, en el puesto de información, con serjía o de mayor atención en el edificio, se repetirá una alarma acústica y óptica.

En el nivel 2 se mantendrá todo lo indicado en el nivel 1, excepto las alarmas ópticas y acústicas y la impresión será en mayúsculas pero en color negro.

En el nivel 3 solamente se reflejará en la impresora.

La anulación de alarmas en el nivel 1 y en el nivel 2 tendrá que hacerse por identificación escrita de la persona que la anula.

Se deberá equipar con programas que permitan encaminar las alarmas a diferentes receptores y grupos de usuarios de acuerdo a diferentes criterios que se definan (programas horarios, excepciones de horarios, según responsabilidad en la instalación, urgencia de la alarma..., sin necesidad de ninguna acción manual en la estación de gestión. En caso de existir problemas de conexión, los mensajes de alarma serán enviados a receptores alternativos.

La determinación de los diferentes niveles de alarma se realizará la propuesta del instalador con las reconsideraciones correspondientes de la Dirección de obra y usuarios.

Gráficos

El sistema estará dotado de capacidad suficiente para almacenar todos los datos de la instalación como mínimo durante un año, en períodos de diez minutos. La presentación de estos datos en impresora se realizará bien por tratamiento de texto correspondiente, bien por gráficos.

La visualización gráfica, permitirá al usuario trabajar de forma interactiva para conseguir una monitorización y control de los puntos del edificio. Podrá modificar parámetros y reconocer alarmas. Para ello será preciso que la visualización gráfica permita mostrar los valores medidos, consignas, modos de operación, y alarmas en tiempo real, actualizándose constantemente.

Deberá permitir la actuación multitarea con funcionalidad completa en todas las páginas activas.

En el caso de gráficos, los mismos se definirán al final de la obra, según indicaciones de la Dirección de obra o el usuario. Las periodicidades podrán ser diarias, semanales, mensuales o las que sean precisas para el análisis de los datos. Lógicamente la concurrencia de varios parámetros en un gráfico quedarán identificados

los mismos con diferentes colores.

En la conformación de los gráficos siempre se identificará en el mueble que hace referencia, la representación considera de las escalas precisas para su rápida identificación. Los dimensionamientos de ordenadas y abcisas con los parámetros

correspondientes se realizarán identificando su extensión al medida considerada o en una medida fija, si fuera preciso por araver resúmenes anuales, mensuales o semanales.

Las programaciones o equipos tendrán suficientemente potencia para que la generación de un gráfico se realice introduciendo exclusivamente los datos correspondientes al período de tiempo y tipo de gráfico, debiendo a continuación reunir por programa toda la información y representarla en gráfico, debiendo a continuación reunir por programa toda la información y representarla en gráfico en un tiempo en ningún caso superior a los 15 min. Así mismo se dispondrá de la programación suficiente para que los servicios de mantenimiento, por la noche, y con una programación o introducción de datos inferior a 15 min. deje de forma automática la impresora para poder elaborar los gráficos durante la noche de forma totalmente autónoma y automática.

Presentación de tendencias e historios

El sistema de gestión debe tener programas que permitan realizar análisis de los datos de proceso para la optimización de la operación de instalaciones y la reducción de costes en el mantenimiento y el consumo de las mismas. Deberá permitir representar datos en tipo real (online) y datos almacenados / históricos (offline) que se registran en un periodo de tiempo, por evento, de forma continuada, por cambio de valor, etc. Mostrar gráficos en 2 y 3 dimensiones. Las vistas podrán ser guardadas y recuperadas posteriormente.

Centro de control de instalaciones de detección Equipamiento (hardware)

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto todos los elementos que componen los diferentes sistemas de control de detección, tanto en su centralización como en los diferentes subsistemas de actuación, todo ello formando una unidad completa de suministro, quedando solamente excluidos los conceptos de aplicación indicados en el punto G.1.3. de este Pliego de Condiciones.

Todos los materiales que compongan el sistema de detección, ya sean sus equipos principales, como los secundarios, accesorios, cableados, etc., etc., serán con las calidades definidas en los apartados correspondientes del proyecto, bien sea en Memoria, Presupuesto o en Planos y en todos aquellos que, por su seguridad o amplitud de concreción en la definición no queden expresamente definidos, siempre serán considerados como de la mejor calidad y en este sentido se someterá al criterio de la Dirección Facultativa. Este mismo criterio se aplicará a las posibles configuraciones de los sistemas en las que muchas veces es difícil de determinar previamente su arquitectura total.

Puesto central

El puesto central de control estará conformado con los equipos indicados en el presupuesto pero que, como mínimo, deberán cumplir con las siguientes características:

Tipo Pentium IV 3 GHz. Disco duro de 200 Gb ampliable. Memoria Ram de 512 Mb ampliable. Monitor de 17" TFT.

Teclado profesional y ratón.

Impresora de color de la mejor calidad para formato DIN A-3.

Estos equipos se suministrarán con el correspondiente mueble que permita la cómoda ubicación de los diferentes elementos y el trabajo en los mismos, disponiendo de cajoneras para el archivo de la documentación correspondiente.

Red de distribución

Se diferencian dos tipos de red de distribución; la propia de fuerza de alimentación del sistema de control en toda su extensión a lo largo del edificio y la red de voz y datos correspondientes a transmisión y recepción de las diferentes señales necesarias.

La red general de distribución eléctrica tendrá un único punto de alimentación preferiblemente a través de una fuente ininterrumpida (S.A.I.). Esta red eléctrica se montará con materiales y formas similares al resto de las redes eléctricas que se están realizando en el edificio, si bien los tubos serán de un color diferente o señalización alternativa y las cajas tendrán la señalización de identificación propia.

Así mismo en la red de voz y datos se emplearán los cableados y apantallamientos precisos para garantizar el absoluto

aislamiento sobre cualquier interferencia en las señales transmitidas. Así mismo las cajas, canalizaciones, etc. tendrán el montaje en calidades y formas similares a las eléctricas, con identificación en colores y claves correspondientes.

Red de distribución (2)

Especial atención se prestará a la diferenciación de las tierras eléctricas correspondientes para evitar influencias por las mismas si procede.

En los replanteos iniciales del trazado se prestará especial cuidado en la futura accesibilidad y registrabilidad de las redes.

Procesadores de control

Se entienden por procesadores de control al conjunto de elementos electrónicos debidamente configurados y alojados en armario o caja correspondiente que recibe y procesa las diferentes señales de control. Se irán reuniendo los procesadores por zonas o plantas para reunir verticales o generales de subgrupo y de él al sistema central. El

dimensionamiento de las cajas o armarios deberá ser tal que admita un 20% más de equipos para futuras ampliaciones y todos ellos estarán diseñados de forma que permita su correcta evacuación de calor y su mínima afectación del entorno en el que se encuentran alojados.

Equipos auxiliares y complementarios

En general, como se ha indicado anteriormente, quedan incluidos en el suministro y competencia del instalador todo aquello que el equipo, elemento o concepto que se precisa para la correcta terminación y puesta a punto de los sistemas considerados. En este sentido todos aquellos relés, contactores, filtros electrónicos, transformadores, etc., quedan comprendidos y consecuentemente deben ser previstos y considerados en los precios unitarios correspondientes. En la actuación sobre los cuadros eléctricos, el instalador finalizará su instalación en el momento de la clausura del cuadro de control que a tal efecto habrá dispuesto el instalador eléctrico en el cuadro correspondiente. Previamente y por parte del instalador de detección le habrá definido las necesidades de enclavamientos y actuaciones precisas a considerar en la propia configuración eléctrica del cuadro, así como el tipo de contacto que necesita. Si por una falta de información o defecto en la misma hubiera que realizar alguna instalación complementaria, la misma será a cargo del instalador de detección.

Equipos auxiliares y complementarios (2)

Las informaciones anteriormente referidas deberán ser siempre remitidas con copia a la Dirección de obra para su visto bueno y aprobación y deberán ser realizadas con la previsión en tiempo adecuada para mantener la planificación de la obra.

Programaciones (software)

Es competencia del instalador el suministro de las diferentes programaciones precisas para los diversos funcionamiento según se indica en los documentos de proyecto.

En principio se realizarán en los entornos MS-DOS y WINDOWS, pero puede quedar a criterio de la Dirección la modificación si se creyese oportuno para el buen rendimiento y potenciación de las respuestas. En cualquier caso las mismas deben ser lo suficientemente rápidas para que permitan la adecuada operatividad o información correspondiente.

Todas las informaciones, referencias y, en general, informaciones suministradas deberán ser realizadas en castellano. Las representaciones de parámetros en pantalla quedarán perfectamente diferenciadas en relación al tipo de información suministrado (parámetro de medición, tipo y nivel de alarma, etc., etc.). Su configuración será clara y precisa, evitando posibles errores de interpretación. Así mismo los dibujos o representaciones gráficas base serán lo suficientemente significativas para identificar correctamente el área, acceso o elemento vigilado y siempre existirán leyendas que definan claramente el edificio, el sector y el sistema considerado. Todos los elementos estarán referenciados con las claves y códigos de identificación del proyecto los cuales se definirán en su momento. De forma permanente en la pantalla se indicará la hora, minuto, día, mes y año.

En el suministro se incluirá la modificación de programas o configuraciones en los dos primeros años después de la recepción provisional según modificaciones evolutivas del usuario.

Programaciones de detección

Se suministrarán todas las programaciones precisas para el funcionamiento de los diferentes sistemas de detección, tal y como se indica en el resto de los documentos de proyecto, tanto las precisas para el funcionamiento de su propio sistema, como para las integraciones requeridas entre los diferentes sistemas, manteniendo la jerarquía establecida y, en última instancia, la que defina la Dirección de obra y Propiedad en la puesta en marcha o sus modificaciones en los años siguientes.

Gráficos

El sistema estará dotado de capacidad suficiente para almacenar todos los datos de la instalación como mínimo durante cinco años, en períodos de diez minutos. La presentación de estos datos en impresora se realizará tanto por tratamiento de texto correspondiente, como por gráficos.

En el caso de gráficos, los mismos se definirán al final de la obra, según indicaciones de la Dirección de obra o el usuario. Las periodicidades podrán ser diarias, semanales, mensuales o las que sean precisas para el análisis de los datos. Lógicamente la concurrencia de varios parámetros en un gráfico quedarán identificados los mismos con diferentes colores.

En la conformación de los gráficos siempre se identificará el inmueble que hace referencia, la representación considerará las escalas precisas para su rápida identificación. Los dimensionamientos de ordenadas y abscisas con los parámetros correspondientes se realizarán identificando su extensión al medida considerada o en una medida fija, si fuera preciso para ver resúmenes anuales, mensuales o semanales.

Las programaciones o equipos tendrán suficiente potencia para que la generación de un gráfico se realice introduciendo exclusivamente los datos correspondientes al período de tiempo y tipo de gráfico, debiendo a continuación reunir por programa toda la información y representarla en gráfico, debiendo a continuación reunir por programa toda la información y representarla en gráfico en un tiempo en ningún caso superior a los 5 min. Así mismo se dispondrá de la programación suficiente para que los servicios de mantenimiento, por la noche, y con una programación o introducción de datos inferior a 5 min. deje de forma automática la impresora para poder elaborar los gráficos durante la noche de forma totalmente autónoma y automática.

Documentación

En relación al control y dentro de la documentación a entregar por el instalador para futuro mantenimiento, deberán ser considerados los siguientes:

Catálogo descriptivo de mantenimiento de todos y cada uno de los elementos de campo y de los equipos centrales. Síntesis del funcionamiento de control, tomando como base los planos de seguridad del proyecto original.

Memoria extensiva sobre el funcionamiento del sistema de seguridad.

Instrucciones de uso y funcionamiento del sistema de seguridad y su mantenimiento. Dos copias en disquetes de todas las programaciones introducidas.

Alarmas consideradas en cada uno de los niveles.

Programaciones horarias establecidas y posibilidades de otras programaciones horarias. Documentación y memoria explicativa de actuaciones de los programas de seguridad y alarma. Toda la documentación estará en Castellano.

Curso de formación para cuatro personas durante 60 horas.

Elementos de campo. detección

El instalador de detección suministrará, montará y pondrá a punto los diferentes elementos de campo requeridos por los sistemas de detección en los diferentes documentos de la memoria.

Su situación será tal que permita la máxima eficiencia de su función. Si el equipo es "visto" previamente deberá haber sido aprobado por los Arquitectos y replanteado de forma que armonice con el resto de otros elementos de su entorno. Queda incluida la modificación del acabado o textura estándar de la carcasa cuando así lo determine la Dirección de obra para su integración ornamental en su entorno, siempre que no afecte a su función.

Se incluirá cualquier tipo de base, estructura, soporte, cerco o accesorio para su correcta implantación en el elemento arquitectónico, garantizando el mejor remate y acabado en su implantación.

Las unidades de intemperie estarán con protecciones o dispositivos que eviten las afectaciones propias tales como heladas, insolaciones, lluvia, humedad, etc., así como la de intervención no controlada y sabotaje. Cualquier elemento deberá estar debidamente homologado por los estándares y normativas, no sólo exigidas, sino recomendadas por la Comunidad Económica Europea y Organismos Estatales y autonómicos.

En su consideración presupuestaria (precio unitario) cada elemento lleva incluido su parte correspondiente de red eléctrica y de comunicaciones prevista para su función. Todo ello con las características y prescripciones consideradas en otro capítulo de estas especificaciones, incluyéndose así mismo la mano de obra precisa para un total montaje, puesta a punto y correcciones precisas durante el periodo de garantía, así como cualquier material, elemento o concepto preciso para su adecuado remate.

Detectores de incendios

El instalador de seguridad suministrará, montará y pondrá a punto los diferentes detectores de incendios que se indican en proyecto.

Su situación en planos es aproximada, quedando definida en obra según criterio de la Dirección, de acuerdo con las implantaciones y situaciones finales, así como por aquellas servidumbres arquitectónicas que se puedan plantear.

El equipo tendrá un diseño atractivo y compacto, con dispositivo que elimine la influencia externa, con una alta sensibilidad en todo su entorno, inmune a falsas alarmas, corrientes de aire, suciedad, ondas, sobretensiones, derivaciones, etc. Cuando sea preciso incorporará dispositivos de aislamiento en sus zócalos o bases.

El área de cobertura será tal que garantice la detección propuesta en proyecto o criterio de la Dirección de obra y cumpla con las normativas actuales.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DESCRIPCIÓN

Especificación de mangueras contra incendios en edificios

Las BIE's de 25 mm. estarán compuestas por los siguientes elementos, con las características que a continuación se detallan:

- * Boquilla lanzadora de 25 mm. de diámetro de tres efectos (chorro-niebla-cierre) en material resistente al impacto y a la corrosión, con racord del tipo LBM-25 de INLUGASA, Kugel Saeta modelo V-7 de RIBO o similares.
- * 20 metros de manguera de 25 mm. de diámetro, semirígida, no autocolapsable y recorada tipo RIBO "Arflex" o similar. En todo caso las mangueras utilizadas cumplirán los requisitos de la norma UNE-EN694:2001+A12008.
- * Válvula de asiento de latón de 1" de diámetro, PN 16 y de apertura manual.
- * Manómetro con lectura de 0 a 16 Kg/cm², a instalar en la línea de alimentación antes de la válvula de asiento, preferiblemente en baño de glicerina y tipo Bourdon con llave de corte.
- * Racores tipo "Barcelona" de 25 mm., según norma UNE 23400-1:1998 de aleación de aluminio estampado tipo "FORTEX" o de ligaman tipo "KUGEL-FORTEX" con junta de caucho RLH de la firma RIBO o similares.
- * Devanadera circular de chapa de acero de al menos 1,5 mm. de espesor. Las devanaderas podrán ser fijas o pivotantes, dependiendo del tipo y según se indica más adelante.

El conjunto tendrá unas dimensiones máximas de 700 x 700 x 250 mm. con armario, y se fijará a paredes o muros, mediante pernos de resistencia adecuada, de forma que no quede impedido su giro o extensión en cualquier dirección.

Las BIE's a instalar en plantas de oficinas se suministrarán sin armario para montaje empotrado (oculto) y dispondrán de una placa exterior, en acero inoxidable, de aproximadamente 300 x 150 mm., estando dotados

de doble juego de rodillos para guía de la manguera, y aberturas circulares para el paso del volante de la válvula y disposición del correspondiente manómetro; las placas exteriores antes mencionadas llevarán impresas la identificación del elemento interior.

Las BIE's de 45 mm. se componen de los mismos elementos que las de 25 mm., en sus correspondientes diámetros, situándose en armario metálico con tapa de marco metálico y provisto de cristal, y con sistema de apertura y rejilla de ventilación.

Las uniones lanza-manguera y manguera-devanadera deberán ser racoradas, mediante racores tipo "Barcelona" según la norma UNE 23400-1:1998.

La tubería de alimentación a cada BIE de 25 mm. será de al menos 1"; toda tubería que alimente a más de 1 BIE de 25 mm. tendrá un diámetro de al menos 1 1/2".

Las BIE's de 25 mm. de diámetro se instalarán a una altura máxima de 1,50 metros con relación al suelo.

Las lanzas de 25 mm. deberán suministrar un caudal de 100 lpm a 5 Kg/cm², por lo que a efectos del cálculo se considera como factor K = 45.

Las lanzas de 45 mm. deberán suministrar un caudal de 350 lpm a 4 Kg/cm², por lo que el factor K = 175.

Las lanzas, boquillas y mangueras deberán presentarse con certificado de laboratorio reconocido, justificando el cumplimiento de las normas UNE antes mencionadas, y los requisitos de caudal/presión indicados en este apartado.

Grupo de presión agua contra incendios

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del grupo de presión de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El grupo se suministrará completo y constará de depósito anti-ríete a presión, grupo de electrobombas (principal y jockey), cuadro

eléctrico, colector de prueba conductor a aljibes o sumidero, según se determine por la Dirección Facultativa y demás valvulería y accesorios. El equipo cumplirá normativa Cereven, así como las normativas locales, nacionales y de la Comunidad Europea que le sean de aplicación.

Cuando así quede indicado en documentos de proyecto o las condiciones de espacio y montaje aconsejen, las bombas serán del tipo vertical, con motor y bomba montados sobre el mismo eje.

El depósito estará timbrado por la Delegación de Industria para soportar la presión máxima de trabajo aumentada en 2 Kg/cm². El montaje de tubería y valvulería entre los diferentes equipos (bombas, tanque, depósito, colectores, etc), se realizará en obra no admitiéndose grupos prefabricados, salvo previa aprobación por Dirección Facultativa.

El cuadro eléctrico quedará incluido en el suministro, excepto que expresamente se indique lo contrario en proyecto, y estará formado por un armario metálico ubicado en pared independiente del grupo en el lugar señalado en planos o fijado por la Dirección

de obra, conteniendo en su interior todos los elementos de maniobra, protección y seguridad necesarios, siendo estos únicamente del tipo magnético para la(s) bomba(s) principal, cuya alimentación dispondrá de diferencial de aviso enclavado con centro de control. La bomba jockey dispondrá de diferencial (0,3 A) y protecciones magnetotérmicas. Se dispondrá arrancador estrella triángulo (para motores superiores a 5,5 CV) y contactos auxiliares para control. La maniobra de cada bomba tendrá conmutador 0-MAN-

AUT. También se incluyen pilotes señalizadores de funcionamiento y señal de derivación de los mismos para su señalización en Data Center o panel sinóptico. Se incluye asimismo el cableado y canalización eléctrica entre el cuadro y los equipos, con materiales y montajes acordes al resto de la instalación eléctrica.

El suministro del grupo incluye también todos los accesorios necesarios, tales como válvulas de corte de tipo bola, manguitos flexibles de conexión, válvulas de retención, válvulas de acción y purga, vaciado de lodos, colectores, bancadas de perfiles de acero, antivibradores de bancada y coaxiales de tubería, así como sonda y cableado de mínimo nivel de agua del depósito de aspiración, con piloto y zumbador de alarma correspondiente y previsión de señal al centro de control o puesto de consigna, en cuyo caso se incluirá cableado, piloto y zumbador. Se dispondrá también de by-pass automático del agua de acometida.

Extintores manuales

Todos los extintores manuales que se incluyen en el presente proyecto serán de tipos homologados por la Delegación de Industria, con la Placa de Timbre, de acuerdo con el Reglamento de Recipientes a Presión vigente del Ministerio de Industria y Energía en la ITC correspondiente.

En cuanto a la eficacia extintora, o clasificación por el "Hogar tipo" apagado en los ensayos de eficacia, según la Norma UNE- 23-110, deberá ser probada mediante Certificado expedido por el laboratorio oficialmente reconocido en el que se realizaron dichos ensayos.

Las características constructivas para los distintos tipos y tamaños serán, además de las prescritas en las normas UNE 23-110 las siguientes:

Tipo 1.- Extintores portátiles de agua Clasificación 8 A.

Recipiente de acero, con tres piezas soldadas como máximo, protegido interiormente contra la corrosión a base de zinc proyectado o resina exponiendo, aunque se prefiere que fuera en su totalidad de acero inoxidable. Se preferirán los extintores en los que las partes roscadas al cuerpo lo hagan sobre la misma clase de material (latón con latón, bronce con bronce, etc.).

Presión incorporada o adosada (por botellón de CO₂ con salida calibrada para evitar congelación). Si es incorporada (contante) se deberá garantizar la estanqueidad con un "sello" de cierre que se perforará en el momento del disparo. Los de "presión incorporada" estarán dotados de manómetros y de conexión para su contraste.

La válvula de descarga será del tipo "asiento" con palanca para interrupción de la descarga, aunque ésta puede ir incorporada en el extremo de la manguera con la boquilla de descarga.

La manguera será de una longitud mínima del 80% de la altura del aparato.

La boquilla de descarga será con posibilidad de lanzar en chorro y pulverizado. Tipo 2.- Extintor portátil de polvo

Clasificación mínima 21A y 113 B. Cargado con polvo químico "Polivalente".

El recipiente será de similares características a los de agua, pero protección interior normal. Así mismo la presión será similar a lo fijado para los de agua así como la válvula de descarga y la manguera.

La boquilla de descarga será especialmente diseñada para descargar el polvo contenido. Incorporará palanca de interrupción de la descarga si no existe en la válvula.

INSTALACIÓN FONTANERÍA DESCRIPCIÓN

Grupo de presión agua sanitaria

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del grupo de presión de acuerdo con las características

técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El grupo se suministrará completo y constará de depósito a presión, grupos electrobombas, cuadro eléctrico y demás valvulería y accesorios. Los grupos electrobombas serán del tipo vertical y estarán contruidos en acero inoxidable AISI 304, con motor y bomba montados sobre el mismo eje de acero inoxidable. Cada bomba irá sobre bancada metálica y amortiguadores de muelle metálicos, todo ello dimensionado para la correcta eliminación de vibraciones. El depósito tendrá la capacidad indicada en los planos y estará contruido en chapa de acero galvanizada interior y exteriormente por inmersión en caliente, después de terminada su construcción. El depósito estará timbrado por la Delegación de Industria para soportar la presión máxima de trabajo

aumentado en 2 Kg/cm² y dispondrá de nivel exterior de visualización, colchón de aire, válvulas superior de purga de aire, válvula inferior de vaciado de lodos conducida a sumidero, y válvula de seguridad.

El montaje de tubería y valvulería entre los diferentes equipos (bombas, tanque, depósito, colectores, etc), se realizará en obra no admitiéndose grupos prefabricados, salvo previa aprobación por Dirección Facultativa.

El cuadro eléctrico quedará incluido en el suministro, excepto que expresamente se indique lo contrario en proyecto, y estará

formado por un armario metálico ubicado en pared independiente del grupo en el lugar señalado en planos o fijado por la Dirección de obra, conteniendo en su interior todos los elementos de maniobra, protección y seguridad necesarios, incluido conmutador automático de secuencia de bombas, protecciones magnetotérmicas y diferencial (0,3 mA) general, magnetotérmica y con relé de protección térmica por cada bomba, arrancador estrella triángulo (para motores superiores a 5,5 CV) y contactos auxiliares para control. La maniobra de cada bomba tendrá conmutador 0-MAN-AUT. También se incluyen pilotos señalizadores de funcionamiento y señal derivada de los mismos para su señalización en Data Center o panel sinóptico. Se incluye asimismo el cableado y canalización eléctrica entre el cuadro y los equipos, con materiales y montajes acordes al resto de la instalación eléctrica.

El suministro del grupo incluye también todos los accesorios necesarios, tales como válvulas de corte de tipo bola, manguitos flexibles de conexión, válvulas de retención, inyectores de aire (uno por bomba), reguladores automáticos de nivel de nivel de aire, manómetros, presostatos, indicador exterior del nivel de agua en el depósito tipo capilla, con válvulas de acción y purga, vaciado

de lodos, colectores, bancadas de perfiles de acero, antivibradores de bancada y coaxiales de tubería, así como sondeo y cableado de mínimo nivel de agua del depósito de aspiración, con piloto y zumbador de alarma correspondiente y previsión de señal a centro de control. Se dispondrá también de by-pass automático del agua de acometida y válvula eléctrica de corte con mecanismo horario que permita la utilización del grupo 1 día a la semana, independientemente de la presión suficiente de red.

Grupo de presión agua sanitaria con variador de frecuencia

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio del grupo de presión de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El grupo se suministrará completo y constará de depósito a presión, grupo electrobombas, cuadro eléctrico y control con variador de frecuencia y demás valvulería y accesorios. Los grupos electrobombas serán del tipo vertical y estarán contruidos en acero inoxidable AISI 304, con motor y bomba montados sobre el mismo eje de acero inoxidable. Cada bomba irá sobre bancada metálica y amortiguadores de muelle metálicos, todo ello dimensionado para la correcta eliminación de vibraciones. El depósito tendrá la capacidad indicada en los planos y estará contruido en chapa de acero con membrana de aire. El depósito estará timbrado por la Delegación de Industria para soportar la presión máxima de trabajo aumentado en 2 Kg/cm², y válvula de seguridad.

El montaje de tubería y valvulería entre los diferentes equipos (bombas, tanque, depósito, colectores, etc), se realizará en obra no admitiéndose grupos prefabricados, salvo previa aprobación por Dirección Facultativa.

El cuadro eléctrico quedará incluido en el suministro, excepto que expresamente se indique lo contrario en proyecto, y estará

formado por un armario metálico ubicado en pared independiente del grupo en el lugar señalado en planos o fijado por la Dirección de obra, conteniendo en su interior todos los elementos de maniobra, protección y seguridad necesarios, incluido conmutador automático de secuencia de bombas, protecciones magnetotérmicas y

diferencial (0,3 m.A) general, magnetotérmica y con relé de protección térmica por cada bomba, arrancador estrella triángulo (para motores superiores a 5,5 CV) y contactos auxiliares para control. La maniobra de cada bomba tendrá conmutador 0-MAN-AUT. También se incluyen pilotos señalizadores de funcionamiento y señal derivada de los mismos para su señalización en Data Center o panel sinóptico. Se incluye asimismo el cableado y canalización eléctrica entre el cuadro y los equipos, con materiales y montajes acordes al resto de la instalación eléctrica.

El suministro del grupo incluye también todos los accesorios necesarios, tales como válvulas de corte de tipo bola, manguitos flexibles de conexión, válvulas de retención, inyector de aire (uno por bomba), reguladores automáticos de nivel de aire, manómetros, presostatos, indicadores de nivel de agua en el depósito tipo capilla, con válvulas de acción y purgado de losodos, colectores, bancadas de perfiles de acero, antivibradores de bancada y coaxiales de tubería, así como sondas cableadas de mínimo nivel de agua del depósito de aspiración, con piloto y zumbador de alarma correspondiente y previsión de señal a centro de control. Se dispondrá también by-pass automático del agua de acometida y válvula eléctrica de corte con mecanismo horario que permita la utilización del grupo 1 día a la semana, independientemente de la presión suficiente de red.

El equipo incorporará cuadro de control que realice al menos las siguientes funciones:

Control de funcionamiento

Comunicación con sistemas de control centralizado Control encascada

Alternancia automática Programashorarios

Funciones difitales de control remoto Funciones de corrección del punto de ajuste

Se dispondrá de selector para poder funcionar ① en modo propio por presostatos (standard) ② control automático por módulo de control con variador de frecuencia ③ control remoto para actuar desde centro de control.

Aparatos sanitarios

El instalador suministrará e instalará los aparatos sanitarios que figuren en los planos y según lo indicado en los documentos técnicos de proyecto. Serán también de aplicación, y por lo tanto de cumplimiento, la normativa UNE 67-001-08. Las unidades se recibirán en obra con el embalaje original, siendo declarados utilizables aquellos que no presenten defectos de fabricación. Deben de tener una dureza tal que no deban ser rallados por el felpo y resistir un peso de hasta 100 Kg. Se instalarán correctamente nivelados y basados, con sus correspondientes soportes, tirafondos, etc., de manera que queden perfectamente encajados y ajustados. Los aparatos que se apoyen sobre el suelo total como bidés inodoros, pedestal de lavabo, etc., se recibirá con cemento blanco PB-350 para poder conseguir un buen apoyo, totalmente hermético y las juntas de unión de aparatos con paneles se sellarán con masilla plástica aceptada por la Dirección técnica. Asimismo deberá soportar incrementos

de temperatura de 80°C en un tiempo de dos minutos mínimos, sin que aparezcan grietas ni cuarteos en los mismos y no deberán perder el brillo por la acción de los siguientes reactivos:

Ácido clorhídrico al 10%

Amoniaco al 10% durante un período de al menos 12 días.

Las llaves de corte general de los aseos hasta 1" (26/28 cu) de diámetro se instalarán empotradas en la tabiquería y serán cromadas de la misma serie que la grifería de los aparatos sanitarios. Para tuberías de tamaños superiores la valvulería será la misma que en la red general, de tipo bola. Los sifones, tuberías de alimentación y desagües que se instalen de forma visibles serán cromados y rematados con escudos igualmente cromados. Así mismo todos los aparatos sanitarios llevarán sus propias llaves de paso en cada una de las acometidas que dispongan.

Las bañeras serán para revestir, de fundición esmaltada o de chapa de acero esmaltada. Las duchas serán de porcelana vitrificada así como los bidés, inodoros y lavabos y los fregadores serán de gres fino o de porcelana vitrificada, según lo especificado en proyecto. Así mismo el color de los referentes a aparatos será el especificado en proyecto o en su defecto, se será a determinar en obra por la Dirección Facultativa.

Quedan incluidos los soportes y demás accesorios necesarios para el correcto montaje, incluso el tomade conexión a tierra a ambos lados del desagüe para las bañeras, según la normativa vigente, así como la realización de las pruebas según la mencionada normativa UNE 67001:2008 cuando la Dirección lo requiera.

Grifería

El instalador suministrará e instalará la grifería que figure en los documentos del proyecto, las unidades se recibirán en obra con su embalaje original, siendo declarados utilizables aquellos que no presenten defectos de fabricación u ocasionados en obra. La grifería será tal que su apertura y regulación y cierre de caudal y mezcla de agua se realice de una manera suave, sin tener que forzar ningún elemento para ello. Deberán llevar arandelas de goma sin que sobresalgan de los cuellos para asegurar una perfecta estanqueidad y para que ningún cuerpo extraño pueda introducirse entre los discos cerámicos. Así mismo las unidades deberán llevar todos los elementos y accesorios correspondientes, incluso rejilla para caño (aireador) en todos los aparatos para su correcto funcionamiento. Los mandos deberán llevar los índices de color azul para el agua fría y rojo para el agua caliente.

SANEAMIENTO DESCRIPCIÓN

Instalación de saneamiento en pvc Tuberías

Estas serán de PVC. rígido, exento de plastificantes, Sistema TERRAIN-SDP.

Las destinadas a conducciones de desagües, bajantes fecales, pluviales y mixtas serán lisas por ambos extremos (sin encopar) y deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente UNE-EN 1329-1:1999 así como la documentación acreditativa de haber superado, satisfactoriamente, todos los ensayos solicitados en dicha normativa, y de forma especial los funcionales, (Ensayo de choque térmico y Ensayos de estanqueidad al aire y al agua de las uniones con junta elástica.)

Lastuberías que se utilicen en canalizaciones subterráneas, enterradas o no, (colectores y redes de saneamiento) deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente para este tipo de instalaciones UNE-EN 1401-1:1998 así como la documentación acreditativa de haber superado, satisfactoriamente, todos los ensayos solicitados en dicha norma y de forma especial los funcionales.

Para conducciones de desagües y bajantes, tanto fecales como mixtas, se emplearán únicamente tuberías con un espesor mínimo de pared de 3,2 mm. cualquiera que sea su diámetro nominal.

La sujeción de las tuberías, se realizará mediante abrazaderas de hierro galvanizado o PVC., según los casos, que actuarán única y exclusivamente como soportes-guía (Puntos deslizantes). Bajo ningún concepto dichas abrazaderas serán del tipo de apriete.

Se evitará que los tubos queden fijados en los pasos de forjados, muros o soleras, para lo cual, se dotará de pasatubos a todos los taladros.

Lastuberías se cortarán empleando únicamente herramientas adecuadas (cortatubos sierra parametales o madera).

Después de cada corte, deberán eliminarse cuidadosamente, mediante lijado, las rebabas que hayan podido quedar, tanto interior como exteriormente. Todos los cortes se realizarán utilizando accesorios estándar inyectados.

Accesorios

Serán de PVC. rígido, exento de plastificantes, Sistema TERRAIN-SDP.

Los destinados a redes de desagües, bajantes fecales, pluviales y mixtas, así como colectores, serán fabricados por inyección y deberán reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente (UNE-EN 1329-1:1999) así como la documentación acreditativa de haber superado satisfactoriamente todos los ensayos solicitados en dicha normativa y de forma especial los funcionales (Ensayo de choque térmico y Ensayos de estanqueidad al aire y al agua de las uniones con junta elástica).

Los accesorios que se utilicen en canalizaciones subterráneas, enterradas o no, (colectores y redes de saneamiento) deberán

reunir todos los condicionantes exigidos en la normativa vigente para este tipo de instalaciones (UNE-EN 1401-1:1998) así como la documentación acreditativa de haber superado, satisfactoriamente, todos los ensayos solicitados en dicha norma y de forma especial los funcionales. Cuando se empleen accesorios manipulados estándar, estos deberán a su vez, responder a los requisitos exigidos en la mencionada norma (UNE-EN 1401-1:1998). Todos los accesorios así elaborados, irán provistos, exteriormente, de cartelas soldadas que refuercen su conformación.

Todos los accesorios inyectados, deberán ser de bocas hembras, disponiendo, externamente, de una garganta que permita el alojamiento de una abrazadera que, sin apretar el accesorio, pueda determinar los puntos fijos, la configuración de sus bocas permitirá al montaje, en cualquiera de ellas y donde fuese necesario, del accesorio encargado de absorber las dilataciones.

Será imprescindible que todos los accesorios, de cambio direccional, inyectados (codos y tees), dispongan de un radio de curvatura no inferior a 1,5 veces su diámetro.

La unión, entre accesorios y tubería, podrá realizarse, bien por junta deslizante (anillo adaptador) o bien por soldadura en frío. Estas se realizarán desengrasando y limpiando previamente las superficies a soldar, mediante líquido limpiador, aplicándose a continuación el correspondiente líquido soldador en tubo y pieza. En las juntas deslizantes deberá utilizarse el lubricante específico que permite el montaje y garantiza la autolubricación.

Bajo ningún concepto se manipularán los accesorios estándar.

Todos los elementos metálicos, excepto abrazaderas, serán de acero inoxidable, (Tapa de bote sifónico, sumideros, tornillería, etc.) e irán protegidos, con una filmación plástica, hasta su puesta en servicio

Bajantes

La sección de cualquier bajante se mantendrá constante en todo su recorrido, cuidando de forma especial, el mantenerse verticalidad, no permitiéndose, en ningún caso inclinaciones superiores a 2º con respecto a la vertical.

Todas las bajantes fecales y mixtas irán dotada de ventilación primaria, superando esta la cubierta del edificio en una altura mínima de 0,5 mts. para cubiertas no visitables y de 2,00 mts. para las visitables. Estas ventilaciones primarias, irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantiza la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería (Solapador). El extremo superior irá protegido con un terminal de ventilación que impida la entrada de objetos extraños.

En las bajantes mixtas, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación. De ser posible, se aplicará la misma solución para las bajantes pluviales.

En las bajantes fecales o mixtas, que vayan dotadas de columna de ventilación. De ser posible, se aplicará la misma solución para las bajantes pluviales.

En las bajantes fecales o mixtas, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima a la bajante; empleando para la interconexión entre ambas, accesorios estándar, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. La interconexión entre ambas, se realizará en el sentido inverso al del flujo de las aguas residuales, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.

En las bajantes pluviales, para la recogida de aguas, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes, se

emplearán sumideros, sifónicos, de PVC rígido, exento de plastificantes, Sistema TERRAIN-SDP, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm². El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante el apriete mecánico "tipo brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico. El sumidero permitirá, en su montaje, absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

La unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media cerrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Se crearán puntos fijos en todos los accesorios de la bajante, situando la correspondiente abrazadera en el alojamiento previsto en el accesorio para tal fin, y recibiendo las mismas a los elementos estructurales.

La unión de cada bajante al colector o red de saneamiento, se realizará mediante el correspondiente accesorio provisto de junta deslizante (anillo adaptador), a fin de poder desmontarla, en caso de avería, sin precisar cortar la conducción.

Desagües interiores

Se utilizará única y exclusivamente tubería de 3,2 mm. de espesor mínimo de pared, excepto para ventilación de aparatos sanitarios.

No se empleará, en ningún caso, conducciones de diámetro inferior a 32 mm.

La tubería, de ir colgada la instalación, se soportará mediante abrazaderas de PVC, con varillas recibidas al forjado inmediato superior. En todos los casos, tanto instalaciones colgadas como no, se colocarán los absorbedores de dilatación necesarios (anillos adaptadores), proveyéndose los puntos fijos precisos, para poder contrarrestar dichas dilataciones.

Cada cuarto de baño, o de aseo, irá dotado de su correspondiente cierre hidráulico, bien, centralizado por dependencia (bote sifónico), o bien, individual por aparato. (sifones independiente).

En ningún caso, se podrá utilizar un bote sifónico, como cierre hidráulico de más de un cuarto de baño aseo.

A los botes sifónicos que recojan desagües de urinarios, no se podrán, bajo concepto alguno, conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario.

En cocinas se empleará, única y exclusivamente, el Sistema de sifones independientes por aparato sanitario.

No permitiéndose la instalación de bote sifónico centralizado.

La altura de cierre hidráulico, en todos los sifones o botes sifónicos, no será en ningún caso inferior a 50 mm. y se procurará que no sea superior a 70 mm.

Todos los cierres hidráulicos deberán ser registrables y su acceso e inspección, se realizará desde el propio cuarto de baño, aseo o cocina. Bajo ningún concepto, dichos cierres hidráulicos, quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc. que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento.

En ningún caso, se permitirá la instalación de botes sifónicos, cuyo diseño pueda permitir, por sifoneamiento, el vaciado del mismo.

Bajo ningún concepto, se permitirá el montaje de dos, ó más, cierres hidráulicos en serie.

Las tapas de todos los botes sifónicos, dispondrán de un cierre hermético; siendo éste, estanco al aire y al agua.

Para la interconexión entre aparatos sanitarios e instalación de desagües, se utilizarán, única y exclusivamente, accesorios y tubería de color blanco o cromados; rematándose el taladro de la pared, mediante el correspondiente florón.

Redes de saneamiento

La unión de cada bajante al colector se realizará mediante el correspondiente accesorio provisto de un anillo adaptador, a fin de que la unión sea deslizante, para en caso necesario, poder desmontarlo sin necesidad de cortar la conducción.

Redes de saneamiento no enterradas

La sustentación de la red se realizará mediante abrazaderas de hierro galvanizado, recibidas en el forjado inmediatamente superior y encastradas, sin apriete, en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de esta forma los puntos fijos. Los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.

Cuando la generatriz superior del tubo, quede a más de 25 cms. del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirante anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento e dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios.

En todos los cambios de sentido, así como en su arranque inicial, la red de Saneamiento irá dotada en la cabeza del colector, y aguas arriba, con un registro roscado para permitir su inspección y mantenimiento.

En los tramos rectos, se instalarán bocas o tapas de registro cada 15 mts. como máximo. Estos registros se instalarán siempre en la mitad superior de la tubería.

Redes de saneamiento enterradas

En las redes de saneamiento enterradas y con interconexión por arquetas de fábrica, la unión de la tubería de PVC, al arqueta, se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta.

Este arenado permite ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Este tipo de arqueta de obra civil fabricada "In situ", será de fábrica de ladrillo de ½ pie, enfoscada y bruñida interiormente, apoyada en solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares.
En las arquetas sifónicas el tubo de salida contará con un codo de 90° y espesor de lámina de agua de 45 cm.
En el interior de las arquetas se incorporarán medias cañas realizadas sobre camas de hormigón para conducir las aguas y se redondearán las esquinas para evitar acumulación de residuos.
Las arquetas prefabricadas de PVC, PEO PP, se colocarán sobre una base de hormigón de limpieza de 15 cm. Una vez situada la arqueta, se conectarán los colectores y se realizará el relleno de tierras. Tras la compactación se realizará la presolera que fijará la arqueta, quedando completo el montaje con el anclaje del cerco de la tapa en el pavimento.
Cuando la distancia de la bajante a la arqueta a pie de bajante sea de gran longitud, se colocará un tramo de tubo entre ambos sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de éste.
Los pozos fabricados "In Situ" se construirán en fábrica de ladrillo de 1 pie en foscado y bruñido interiormente, apoyados en olera de hormigón H-100 de 20 cm. Irán cubiertos con tapa hermética de hierro fundido.
En el caso de ser prefabricados el hormigón será de calidad H-125, y después de quedar conectados los colectores se hormigonarán las conexiones y la base hasta 40 cm desde la solera, adoptando los medios habituales para su correcto fraguado. A continuación se rellenará de arena o gravilla fina lavadas libre de polvo granulometría entre 4 y 6 mm en tongadas de 30 cm compactando cada una de ellas hasta completar toda la altura.
Se concluye anclando el cerco de la tapa mediante un anillo repartidor de cargas a la losa.
En los casos de un alto nivel freático se hormigonará el pozo hasta alcanzar la altura del nivel freático para evitar la flotación del mismo, rellenando el resto de la zanja con material granulado fino (arena gruesa o gravilla) que elimine hinchazones o retracciones debidos a la variación de agua en el terreno.
La fabricación "in situ" de separadores de grasas se realizará de la misma forma que se indica para los pozos. Deberán contar con una ventilación eficaz de DN 110 mm y el revestimiento deberá ser con material cerámico o vidriado. El tubo de alimentación llevará un sifón cuya generatriz inferior estará 5 cm sobre el nivel del agua y a 10 cm del primer tabique interior al conducto de llegada, estos serán fijados y sobresaldrán 20 cm del nivel de aceites y un mínimo de 20 cm sumergido. El conducto de evacuación será de gres vidriado y con una pendiente mínima del 3,00%.
Los separadores de grasas prefabricados se instalarán con el mismo método y forma de los pozos prefabricados.
Los pozos destinados a recepción de aguas para su posterior bombeo y elevación serán de sección circular, contarán con una ventilación mínima de 80 mm y serán estancos que evite la salida de olores.
Deberá haber 10 cm entre la generatriz inferior del tubo de acometida y el nivel máximo de agua y deberá contar con un mínimo de 20 cm por debajo del nivel mínimo para que la aspiración del bomba esté siempre en carga. La altura mínima del agua será de 1,00 m.
Las uniones en tuberías de PVC se realizarán mediante enchufe o cordón con junta de goma elástica o pegado mediante adhesivos.
Cuando exista posibilidad de invasión de raíces de plantaciones o jardines próximos, se dispondrá de mallas de geotextil que proteja la instalación.
Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones enterradas.
En general, para tuberías de materiales plásticos serán de paredes verticales con la anchura del tubo más 500 mm, y con un mínimo de 600 mm. La profundidad será la definida en planos y resto de documentación de proyecto.
Si la tubería discurre bajo calzada se contará con un mínimo de 80 cm de profundidad o se protegerá mediante una losa de hormigón.
En terrenos poco consistentes se realizará un lecho de hormigón de 15 cm en la base de la zanja previo a los 15 cm de arena, gravas o tierra exenta de piedras. Una vez colocado el colector sobre estas bases se rellenarán y compactarán los laterales, dejando las juntas al aire hasta la realización de las pruebas de estanqueidad. Posteriormente se rellenarán en tongadas de 10 cm, compactando, hasta los últimos 30 cm en los que se realizará el último vertido y la compactación final.
En general para todos los montajes de arquetas, pozos y separadores de grasas prefabricados se tendrán en cuenta las recomendaciones del fabricante adecuadas para cada elemento a instalar y las condiciones características según tipo de terreno, riesgos sísmicos, nivel freático, etc.
En las redes de saneamiento enterradas sin arquetas, sistema TERRAIN-SDP, en las que estas son sustituidas por interconexión mediante accesorios estándar, se montarán los registros acotados de suelo terminado y con tapa estanca de acero inoxidable. Se preverán registros en todos los arranques de red, así como en todos los cambios direccionales. En los tramos rectos se instalarán registros cada 15 mts. como máximo. Se contarán con anillo adaptador a pie de bajante, para evitar la transmisión de movimientos a la red enterrada.
En todos los casos, las redes de saneamiento enterradas, se montarán sobre un lecho de arena de río lavada, de 15 cms. de altura como mínimo. De ser necesarios, las abrazaderas se emplazarán exactamente igual que si la red fuera aérea, dejando estas para ser recibidas en la losa de hormigón que conformara la solera.

Valvulería y sifones

Serán de polipropileno blanco ó cromado Sistema TERRAIN.SDP. Su ensamblaje e interconexión se efectuará

mediante juntas mecánicas (Tuerca y junta tórica). Todas irán dotadas de su correspondiente tapón, cadeneta y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado en aparatos sanitarios y de acero inoxidable para fregaderos. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

En ningún caso se permitirá la conexión del desagüe de electrodomésticos al sifón de otro aparato.

En el montaje de válvulas y sifones no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando expresamente prohibidas las uniones mediante enmasillado. El líquido soldador no debe usarse con material de polipropileno.

Desagües en pvc

Los tubos se designarán por su diámetro nominal y serán del tipo y espesores indicados en las mediciones. Los tubos deberán presentar interior y exteriormente una superficie regular y lisa, estando los extremos y accesorios perfectamente limpios antes de realizar las uniones. Para las uniones de tubos, derivaciones y cambios de dirección se emplearán siempre accesorios prefabricados normalizados, no aceptándose bajo ningún concepto los curvados en caliente y perforaciones en los tubos en su sustitución. Al atravesar los muros y suelos se utilizarán manguitos que reserven alrededor del tubo un espacio vacío anular mínimo para su movilidad y de ningun modo se debe bloquear o deformar los muros y forjados. En los lugares que sea necesario

se colocarán piezas especiales de dilatación para que el tubo pueda trabajar libremente. Los soportes abrazaderas se colocarán a distancias no superiores a un metro.

Las uniones de los tubos de PVC con otros materiales se realizarán siempre con piezas de latón o con uniones a tubo metálico. Todos los aparatos sanitarios que no tengan incluido cierre hidráulico dispondrán en su desagüe de un sifón. Los sifones serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm. El diámetro del sifón debe ser del tamaño mínimo del tubo de desagüe.

La cota que define la altura del agua del cierre hidráulico no debe ser menor de 5 cm. ni superior a 10 cm. Es conveniente que

no pase de 6 a 7 cm. para las aguas negras y debe ser de 10 cm. para los desagües de agua de lluvia o suciedad en materia sólida y con un uso poco frecuente. Los sifones serán accesibles y se les dará un tapón roscado de bronce o latón para su posterior limpieza.

Los elementos de registro serán en cantidad suficiente para permitir la limpieza y comprobación en cada punto de la red, serán sencillos y fáciles de limpiar y las tapas de cierre serán seguras y prácticas, sin que se emplee cemento o yeso en el cierre de una tapa de registro.

Los registros, como norma general, se situarán perpendicularmente a la dirección de las aguas residuales.

Se colocarán registros en:

Los cambios de dirección o pendiente. Al pie de cada bajante.

En los encuentros de las tuberías.

Al comienzo de todo albañal o conducto colector. Antes de la acometida a la red de alcantarillado.

Cada 15 m. si es de diámetro 100 mm. o inferior y cada 30 m. si los diámetros son mayores.

CANALIZACIONES ENTERRADAS

DESCRIPCIÓN

Tubería enterrada pvc a presión

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta a punto de las redes de PVC a presión enterradas, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto.

Las tuberías serán de PVC a presión (UNE-EN 1452-1:2000, UNE-EN 1452-2:2000 y UNE-EN 1452-3:2000) de 10 Kg/cm², con uniones por enchufes soldados mediante el líquido soldador recomendado por el fabricante.

Los accesorios serán igualmente de enchufe soldado y serán fabricados por inyección. Las bridas para las uniones con la valvulería serán de cara plana enchufe soldado y las juntas de cara completa, de 3,2 mm. de espesor, goma EPT.

En el acopio se apilarán sobre una superficie plana y en alturas inferiores a 1,50 m. protegiéndolas del sol.

Se instalarán en zanja sobre un lecho de arena exenta de piedras, de 10 cm. de espesor como mínimo. Para evitar daños producidos por las dilataciones se colocarán serpenteando a lo largo de la zanja, nunca en línea recta.

El líquido soldador se aplicará posteriormente a un líquido limpiador que se aplicará tanto en el extremo liso como en el abocardado. Las piezas se introducirán sin girar y se limpiará el líquido sobrante pues es un disolvente del PVC.

No se dejará la tubería sin cubrir, excepto en las uniones para detectar fugas, evitándose que, en caso de anegarse de agua la zanja, se deteriore al flotar la red instalada.

La red se probará a 1,5 veces la presión de funcionamiento durante 8 horas, utilizándose agua como medio de prueba.

Tubería de polietileno

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las tuberías de polietileno, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto.

Se utilizará tubería de polietileno a 10 atm. de baja densidad hasta las de diámetro exterior 63 mm. (DN50) y de alta densidad a partir de las de diámetro exterior, 75 (DN 65). se adaptarán a la normativa vigente (UNE-EN 12201-1, UNE-EN 12201-2, UNE-EN 13244-1 y UNE-EN 13244-2)

Las uniones se realizarán mediante accesorios de bronce fundición nodular según UNE-EN 1559-1:1998, UNE-EN 1554-3:1998 y UNE-EN 1563:1998.

Los accesorios serán roscados y se adaptarán a la UNE-EN 10226-1:20047 (rosca WITHWORTH según DIN

259).

Los ensayos de estanqueidad serán según UNE-EN712:1994, UNE-EN715:1994, UNE-EN911:1996, UNE-EN713:1994 y UNE-EN714:1994.

En el acopio se cuidarán especialmente de la radiación solar, apilándolas sobre superficies planas. Se probará la red instalada con agua a 10 atm. durante 8 horas.

INSTALACIÓN DE GAS NATURAL

MATERIALES COMPLEMENTARIOS COMPRENDIDOS

DESCRIPCIÓN

Materiales complementarios comprendidos

Dentro de los conceptos generales comprendidos indicados en las condiciones generales, a continuación se indican algunos puntos particulares concretos, exclusivamente como ejemplo o aclaración para el instalador, no significando por ello que los mismos excluyan la extensión o el alcance de otros:

Soporterías, perfiles, estribos, tornillería y, en general, elementos de sustentación necesarios, debidamente protegidos por pinturas o tratamientos electroquímicos.

Bancadas metálicas, antivibradores coaxiales de tuberías, bases antivibratorias de maquinaria y equipos, neoprenos o elementos elásticos de soporterías, lonas de conductos y, en general, todos aquellos elementos necesarios para la eliminación de vibraciones.

Dilatadores de resorte, liras, uniones extensibles, rodillos, manguitos deslizantes y, en general, todos los elementos necesarios de absorción de movimientos térmicos de la instalación por causa propia o por dilatadores de obra civil.

Acoplamiento elásticos en juntas de dilatación o acometidas a maquinaria, equipos o elementos dinámicos.

Protecciones de redes, equipos y accesorios con pinturas antioxidantes o anticorrosivas, tanto en interiores como en exteriores, enfundados plásticos termoadaptables para canalizaciones empotradas y, en general, todos aquellos elementos de prevención y protección de agresiones externas.

Pinturas y tratamientos de determinación, tanto de equipos, canalizaciones y accesorios, como de flechas y claves de identificación. Acabado exterior de aislamientos, para protección del mismo por lluvia o acción solar.

Gases de soldadura, pastas, mastics, siliconas y cualquier elemento necesario para el correcto montaje, acabado y sellado. Válvulas de corte, regulación, seguridad, filtros, aparatos de medida, reductores y en general, cualquier accesorio preciso para el correcto funcionamiento o cumplimiento de la normativa.

Manguitos pasamuros, marcos de madera, bastidores y, en general, todos aquellos elementos necesarios de paso o recepción de los correspondientes de la instalación.

Inserciones por vaina ("dedo de guante") en tuberías para los aparatos de medida y control considerados en el proyecto, así como en las entradas y salidas de fluidos en elementos con transferencia o generación energética (grupos frigoríficos, calderas, torres, baterías de climatizadores, etc).

Canalizaciones y accesorios de desaire a colectores abiertos y canalizaciones de desagüe debidamente sifonadas, necesarios para el desarrollo funcional de la instalación.

Protecciones acústicas necesarias, acordes a cumplimiento de normativas.

Canalizaciones eléctricas para maniobra, control y mando, desde los regleteados para mano de obra, desde los regleteados previstos a la efectividad en los cuadros eléctricos (es responsabilidad del instalador el suministro de los planos de enclavamiento correspondiente y su verificación funcional, aunque el montaje se haya realizado dentro de los cuadros eléctricos de fuerza). Las calidades de estas canalizaciones serán acordes a las contiguas paralelas cuando existan o a las adoptadas en el montaje eléctrico.

Conectores, clemas, terminales de presión, prensas de salida de cajas, cuadros y canaletas y demás accesorios y elementos eléctricos precisos para el correcto montaje de la instalación.

Cuadros de control, relés, contactores, transformadores y en general cualquier elemento preciso para el correcto funcionamiento y acabado de los sistemas de control y mando considerados en el proyecto.

APARATOS DE MEDIDA

DESCRIPCIÓN

Aparatos de medida

Es competencia del instalador el montaje, suministro y puesta en servicio de los aparatos de medida de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en documentos de proyecto.

El montaje de los aparatos será tal que refleje realmente la magnitud y el concepto medio, evitando puntos muertos o acciones indirectas que desvíen el punto de medición que interesa consignar. Si el parámetro a medir estuviese automáticamente

controlado o dispusiese de sonda de medida a distancia, tanto sondas como el punto de captación del aparato de medida, estarán próximos, de forma que no pueda aludirse a diferenciación de medida o actuación por ubicación. La reposición, contraste o calibración de los aparatos podrá realizarse estando los sistemas en activo por lo que el montaje deberá estar previsto con éste condicionante. Cuando la medida necesite de elemento transmisor (aceite, glicol, etc) deberá existir en su total capacidad en la recepción provisional.

El posicionamiento de los indicadores deberá ser tal que puedan ser fácilmente legibles por el usuario en las situaciones normales

de trabajo o maniobra. Si el punto de su captación no cumpliera éste requisito el indicador será del tipo a distancia.

La señalización de los aparatos será la adecuada a juicio de la Dirección, según la precisión y el parámetro medido. En el indicado se marcará en azul la medida nominal o la normal medida de funcionamiento y en rojo la máxima admisible. Esta señalización estará normalizada en todos los aparatos de la instalación y será aplicada

conpegamento.

El montaje del punto de captación será realizado de forma que fácilmente pueda ser desmontado para aplicar otro aparato de medida para su verificación o calibración, si ello no fuera factible se dispondrá de habitáculo de captación inmediata para aplicación del aparato portátil.

CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN

DESCRIPCIÓN

Cuadro general de baja tensión Chasis y acabados

Será metálico con chapa de acero plegada de 2 mm. de espesor, sin rugosidades no defectos, de superficie totalmente lisa, tratada con tres manos de pintura antioxidante y terminación final con pintura al duco de color a determinar oportunamente por la Dirección Facultativa de la obra.

El espacio necesario que determine el número de aparatos que deben montarse en este cuadro, exigirá unas dimensiones totales que se cubrirán mediante paneles de distribución de 0,65 m. de ancho, 2,10 m. de altura y 0,60 m. de fondo que unidos entre sí completan el espacio deseado. Estas dimensiones son aproximadas, pudiendo en obra ser modificadas por la Dirección si lo considera necesario.

El conjunto de la carpintería metálica descansará sobre una bancada de ladrillo macizo, nivelada de 15 cm. de altura fijándose éste al piso mediante anclajes metálicos recibidos al piso con espiga roscada y doble tuerca.

Simétricamente y en la zona ocupada por el cuadro en su interior, se practicará en el piso, un foso de 0,40 m. de ancho y 0,25

m. de profundidad, como mínimo, de longitud igual a la del cuadro, al cual acometerán todas las líneas de llegada y circuitos de salida, debidamente ordenados para su correcta identificación y refrigeración.

Todos los paneles que forman la carpintería del cuadro estarán unidos eléctricamente y en uno de sus extremos se hará la conexión a la instalación de tierra independiente para éste que se construirá con cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección canalizado con tubo de hierro galvanizado de 1½" hasta llegar los electrodos toma tierra o al sistema general de tierras.

MOTORES ELÉCTRICOS

DESCRIPCIÓN

Motores eléctricos

El instalador suministrará toda la maquinaria con los motores eléctricos correspondientes, la marca de los motores estará unificada en toda la instalación, siendo ASEA o SIEMENS. Si por causas de fuerza mayor, no pudiese cumplirse este criterio, se comunicará por escrito a la Dirección, dictaminando ésta la alternativa oportuna.

Los motores deberán estar equilibrados dinámicamente y estáticamente, disponiendo de ventilador de refrigeración.

En los bornes se indicará e identificarán los conexiones de bobinas. Los cojinetes y elementos de apoyo serán de primera calidad. La carcasa exterior será de fundición con aletas refrigeradoras.

Los rendimientos de los motores eléctricos no podrán ser en ningún caso inferiores a los indicados en la tabla 2.4.2.8 del RITE en función de la potencia. La eficacia de los motores deberá ser medida de acuerdo a la norma UNE-EN 60034-2

Su construcción y aplicación deberá cumplir la reglamentación vigente, adoptándose la normativa DIN, tanto en su construcción (42.950) como en la clase de protección (40.050). Las bobinas estarán preparadas para alcanzar temperaturas de 75 C según normas VDE. Deberá admitir desviaciones sobre sus parámetros eléctricos (tensión y frecuencia) de un \pm 10% sin que afecte a sus respuestas funcionales o componentes. Llevará placa de características en castellano, con unidades S.I. y marcadas de forma indeleble donde se indique.

Marca y tipo Potencia (Kw y CV) Tensiones (V) Intensidad (A)

Velocidad de giro (R.P.M.)

Tipo de construcción y protecciones.

Todos los motores, cuya situación no permita la vigilancia de su conmutador de accionamiento, deberá disponer de un interruptor de seguridad en su proximidad.

El cuadro en su parte frontal, deberá llevar el esquema sinóptico de la instalación, tarjeteros metálicos o de plástico, totalmente legibles y en general cuantos elementos informativos se estimen convenientes para facilitar la maniobra y conservación del mismo, incluyendo pilotos de funcionamiento y alarma con su circuito de prueba correspondiente.

Los aparatos de accionamiento y protección de la instalación de un mismo servicio, se agruparán en un mismo panel o en los que por su superficie el conjunto de paneles del cuadro quede zonificado su correspondencia en los servicios a instalar.

ENSAYOS Y RECEPCIONES

DESCRIPCIÓN

Ensayos e inspección en fábrica

La Dirección Técnica de obra realizará todas las visitas de inspección que estime necesarias a las fábricas donde se estén realizando trabajos relacionados con ésta instalación. El instalador incluirá en su presupuesto los importes derivados en estas inspecciones, así como de las pruebas y ensayos que sean necesarios realizar en los organismos oficiales, tales como pruebas acústicas, mediciones de potencia en banco, etc.

Las pruebas y ensayos se realizarán en organismo oficial o Escuela Técnica de Ingeniería que determine la Dirección de Obra.

Ensayos parciales en obra

Todas las instalaciones deberán ser probadas ante la Dirección Técnica de Obra, con anterioridad a ser cubiertas por paredes, falsos techos, etc. Estas pruebas se realizarán por zonas o circuitos sin haber sido conectado el equipo principal. De cada ensayo parcial el instalador emitirá el informe correspondiente que deberá ser visado por la Dirección Facultativa.

Ensayos de materiales

El instalador garantizará que todos los materiales y equipos han sido probados antes de su instalación final. En cualquier material que presente deficiencias de construcción o montaje será reemplazado a expensas del instalador. Los ensayos de tipo mecánico se llevarán a cabo en caso necesario en el Instituto Eduardo Torroja.

Pruebas finales de recepción provisional

Una vez finalizado totalmente el montaje de la instalación y habiendo sido regulada y puesta a punto, el instalador procederá a la realización de las diferentes pruebas finales previas a la recepción provisional, según se indica en los capítulos siguientes. Estas pruebas serán las mínimas exigidas pudiendo la Dirección, si lo considerase oportuno, dictaminar otras que tuviesen relación con la verificación de la prestación o seguridad de la instalación.

Las pruebas serán realizadas por el instalador en presencia de las personas que determine la Dirección, pudiendo asistir a las mismas un representante de la Propiedad. En cualquier caso la forma interpretación de resultados y necesidad de repetición es competencia exclusiva de la Dirección.

Todas las mediciones se realizarán con aparatos pertenecientes al instalador, previamente contrastados y aprobados por la Dirección. En ningún caso deben utilizarse los aparatos fijos pertenecientes a la instalación, sirviendo así mismo las mediciones para el contraste de éstos.

La prestación de energía, agua y combustible necesarios será totalmente a cargo del instalador, salvo que el contrato de forma expresa contemple una forma diferente, tanto para la realización de las pruebas como para la simulación de las condiciones nominales necesarias.

El resultado de las diferentes pruebas se unirán en un documento denominado "PROTOCOLO DE PRUEBAS EN RECEPCIÓN PROVISIONAL" en el que deberá indicarse para cada prueba:

Croquis del sistema ensayado, con identificación y localización en el mismo de los puntos medidos. Mediciones realizadas y su comparación con las nominales.

Incidencias o circunstancias que puedan afectar a la medición o a su desviación. Persona, hora y fecha de realización.

Las principales medidas a realizarse indican a continuación, bien entendido que por el carácter generalizado de este documento, se pueden indicar algunas en que no exista el equipo. Lógicamente en ese caso no serán aplicables.

Mediciones a realizar Eficiencias equipos frigoríficos

Se realizará por cada equipo frigorífico existente las siguientes mediciones:

Temperatura fluidos entrada y salida enfriador y condensador. Presiones de evaporador y condensador.

Temperaturas seca y húmeda aire exterior. Potencia absorbida en bornes.

Caudales de fluidos en enfriador y condensador.

Potencias frigoríficas por doble método (caudal- ΔT ; potencia absorbida y curvas del equipo).

Con las mediciones indicadas y realizadas en la forma prescrita en RITE., se redactará el correspondiente protocolo, determinando los CEE (Coeficientes de Eficiencia Energética), tanto de enfriador como de condensador.

Rendimiento de calderas de combustión

Se realizarán por cada caldera existente las siguientes medidas:

Temperatura ambiente en sala de máquinas Temperatura de salida de humos

Índice opacimétrico (Escala Bacharach) Temperatura entrada y salida agua caliente Caudales de agua

Consumo de combustible

Contenido de CO₂ o de CO y O₂ según sea el combustible, líquido o gaseoso, en humos (% con analizador Orsat)

Con las mediciones indicadas y realizadas en la forma prescrita en RITE., se redactará el correspondiente protocolo,

determinando el rendimiento de la caldera, calor sensible perdido en chimenea y calidad de combustión. Asimismo se realizarán las medidas potenciales del equipo, tanto térmicamente por medición de caudales y temperaturas, como por consumos de combustible y rendimientos.

Medidas de temperaturas y humedades ambientales acondicionadas

1 Medida por fachada y planta cada 18 m. de fachada 1 Medida en zona interior por planta y cada 200m²

2 Medidas de condiciones exteriores en puntos diferentes

Medidas de temperatura de fluidos

Temperatura de impulsión y retorno en generadores de fluidos calientes. Temperatura de impulsión y retorno en generadores de fluidos fríos.

Temperatura de aire exterior, mezcla e impulsión de cada climatizador, zonal o central. Temperatura de impulsión y retorno de circuitos secundarios.

Temperatura del agua de impulsión y retorno de cada batería. Temperaturas en recuperadores de aire.

Medidas cuantitativas de fluidos

Caudal de cada bomba (obtenida por medición directa sobre válvula medidora y por aplicación sobre curva de

funcionamiento de la potencia absorbida y la presión de manómetros).
Caudal de cada ventilador (medición directa con anemómetro o pitot en conducto general de impulsión.
Comprobación con curva de características, potencia absorbida y presión diferencial).
Caudal de aire de impulsión, aire exterior y retorno en cada climatizador. (Medición directa sobre compuertas correspondientes o sección de filtrado).
Caudal de aire en cada equipo de zona.
Caudal de impulsión en cada rejilla y difusor. (Medición directa con anemómetro sobre el terminal). Caudales medibles en todas y cada una de las válvulas especiales de medición tipo T&A o similar.

Medidas de consumo

Potencia absorbida para cada uno de los motores que componen la instalación.
Si el motor acciona una máquina cuyo funcionamiento normal tenga un control de capacidad, la potencia absorbida se realizará a 100, 70 y 35 % del máximo nominal.

CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN DESCRIPCIÓN

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto las cajas generales de protección necesarias en la instalación, así como todos los elementos y accesorios que se requieran para su buen funcionamiento, siendo éstas de las características descritas en el presupuesto del proyecto y con homologación de la Compañía suministradora y UNESA, disponiendo una por cada línea repartidora. Estas serán con tapa, precintables y de material aislante y autoextinguible de clase A.
Irán provistas de un sistema de entradas y salidas de 3.11. conductores unipolares o multipolares, a través de conos elásticos o prensaestopas.
Dentro de las cajas se instalarán tres cortocircuitos fusibles de cartucho de fusión igual a la corriente de cortocircuito posible en ese punto de la instalación, siendo estos maniobrables individualmente. También se dispondrá de un seccionador de neutro (amovible), así como borna de entrada y salida para el conexionado directo o por medio de terminales de los tres conductores de fase y el neutro.
Deberán llevar indicación de la marca, tipo, tensión nominal en voltios, intensidad nominal en amperios y anagrama de homologación de UNESA.
La situación deberá ser en lugares de tránsito general y de libre acceso, tales como portal o fachada del edificio, ubicado en estos casos en el interior de un nicho mural, procurándose que la situación elegida sea la más próxima posible a la red general de distribución, quedando alejada de otras instalaciones, tales como: agua, gas, telefonía, etc.
La fijación se realizará sobre muro o pared de resistencia no inferior a la del tabicón. En el interior del nicho se preverán orificios
(2) para alojar dos tubos de fibrocemento o PVC de 150 mm de diámetro para la entrada de la acometida de la Compañía suministradora.

CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES DESCRIPCIÓN

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto todo el sistema de centralización de contadores, así como todos aquellos elementos y accesorios necesarios para el buen funcionamiento de la instalación, siendo todos los elementos de las características descritas en los documentos del proyecto y ajustándose siempre a las normas particulares de la Compañía suministradora.
Con independencia de las protecciones de la instalación interior de abonado, se colocarán fusibles de seguridad en cada uno de los hilos de fase que van al contador, siempre que la caja general de protección alimente a más de un abonado. Estos fusibles tendrán la adecuada capacidad de corte y estarán precintados por la Compañía suministradora.
Los contadores se instalarán sobre bases constituidas por materiales normalizados adecuados, no inflamables y aislantes, debiendo disponerse en forma centralizada de un local adecuado para este fin, con los equipamientos indicados en proyecto, previamente ratificados por Compañía.
El instalador se asegurará previamente de que el local utilizado será de fácil y libre acceso, sin humedades y con suficiente ventilación e iluminación, debiendo disponer de sumideros para evitar inundaciones, construido con materiales no inflamables y separado de otros locales que presenten riesgo de incendio o produzcan vapores corrosivos.
La altura mínima de los contadores sobre el suelo será de 0,5 m. y la máxima de 1,80 m. Deberá respetarse en este local un pasillo mínimo de 1,10 m. entre el contador más saliente y la pared opuesta u otro frente de contadores. La puerta de acceso abrirá hacia el exterior. Los contadores estarán protegidos por dispositivos que impidan su manipulación y que permitan leer las indicaciones con facilidad. Cada contador tendrá un rótulo indicativo del abonado o derivación a que pertenece.

Módulos prefabricados

Constituidos por envolventes, embarrados y cortacircuitos fusibles. La envolvente estará formada por módulos independientes. Será de material aislante de clase A, resistente a los álcalis y autoextinguible.
Tendrá como mínimo en posición de servicio el grado de protección IP 443, excepto en sus partes frontales y en las expuestas a golpes en las que una vez efectuada su colocación y puesta en servicio, la tercera cifra característica no será inferior a 7.
La cara frontal será transparente y precintable. Las partes interiores serán accesibles por dicha frontal. El embarrado general será de cobre, irá provisto de bornes para conexión de la línea repartidora y alimentará a las derivaciones individuales.

Encadaderivaciónindividualyparacadafasesedispondrádecortacircuitosfusiblesencartuchosdefusióncerradosdela clase GT entre el embarrado general y los contadores.

El embarrado de protección será de cobre, irá provisto de bornes para la conexión de los conductores de protección de cada una de las derivaciones individuales, así como de bornes para la puesta a tierra.

Se indicará marca, tipo, tensión nominal en voltios, intensidad nominal en amperios del embarrado general y de las bases portafusibles y anagrama de homologación UNESA.

En todo caso y como norma general, se seguirán las normas particulares que dicte la Compañía suministradora a este respecto.

Contadores

Estoscontadoresesserán de inducción, monofásicosopolifásicos, detarifasimpleomúltiple, destinadosalamedidadelae nergía activa en corriente alterna de 50 Hz, debiéndose añadir el correspondiente reloj horario de cambio de tarifa y el contador de reactiva cuando así lo exija la Compañía suministradora, que irán debidamente instalados y precintados en los módulos prefabricados dispuestos alefecto.

Los contadores deben estar previstos de manera que no presenten ningún peligro en servicio normal, asegurando la protección de las personas contra descargas eléctricas, efectos de temperatura excesiva y la no propagación del fuego. Todas las partes expuestas a corrosión en condiciones normales de empleo deben protegerse. El contador debe tener una robustez mecánica suficiente y buena resistencia a las temperaturas elevadas. Los elementos deben fijarse de forma adecuada, con el fin de evitar variar su alojamiento en servicio normal. Las conexiones eléctricas deben ser establecidas de forma que el circuito no pueda interrumpirse en ningún caso.

Seconstituirá demaneraque minimicen los riesgos de cortocircuito entre partes en tensión y las partes conductores accesibles. El contador debe tener una envolvente estanca al polvo y precintable, fabricada en material aislante a ser posible, en caso de ser metálica deben ir provistos de bornes de protección. Si la tapa del contador no es transparente debe llevar una o varias ventanas para la lectura de equipo de integración y la observación de equipo móvil. Estas ventanas se estarán cerradas por placas de material transparente.

Los bornes irán agrupados en una o varias cajas de bornes con resistencia mecánica suficiente, debiendo permitir la fijación de conductores rígidos o flexibles. Los bornes de tensión deben poder desconectarse fácilmente de los bornes de entrada de intensidad. Estos bornes deben recubrirse con una tapa precintable, no siendo posible acceder a los mismos sin romper los precintos.

El sistema de medida estará formado por una o varias bobinas de tensión y de intensidad según sea monofásico o polifásico, disco rotor con imán de frenado y mecanismos de integración de lectura.

CUADROS ELÉCTRICOS DESCRIPCIÓN

Cuadros de distribución de baja tensión

Escometidodelinstaladorelsuministro, montaje y puesta a punto de todos los cuadros de distribución y maniobra que se indiquen en proyecto, con todos los elementos y accesorios que sean requeridos para su buen funcionamiento y acabado, así como para el cumplimiento de las diferentes normativas o instrucciones exigibles al respecto.

Salvo definición en contra en otros documentos del proyecto, los cuadros se realizarán con perfiles normalizados de acero laminado de 4 mm y chapalegada, según UNE EN 10130/2008 de 2,5 mm de espesor, formados por módulos de 700x600 x 2100 tratados con tres manos de pintura antioxidante y terminación final con pintura al agua de color a determinar oportunamente por la Dirección Facultativa.

Serán totalmente registrables por su parte delantera y contendrán los aparatos que se indiquen en el esquema de principio, disponiéndose sobre las puertas los elementos de mando, medida y señalización oportunos. Las puertas dispondrán de juntas de neopreno o polímero análogo para conseguir una buena estanqueidad al polvo y al agua, así mismo las bisagras serán interiores y dispondrán de maneta de apertura de puerta y posibilidad de incluir cerradura.

Los aparatos de protección (interruptores automáticos) que por sus dimensiones puedan producir deformaciones o pandeo a las puertas, se colocarán sobre bastidores metálicos resistentes a la corrosión y a la flexión, debiendo tener el mando por sistema de embrague u otros similares que no produzcan ruidos al intentar registrar interiormente el cuadro. Siempre que la intensidad nominal de dichos aparatos sea mayor o igual a 100 A., tendrán acceso directo desde el exterior del cuadro cuando el mismo se encuentre en locales restringidos.

El resto de los aparatos irán montados en panel metálico, independiente al armazón del cuadro y fijado por tornillo a este, si es necesario.

Los aparatos de tornillos de dicho panel fijados a carril DIN 46277. Estos elementos compuestos por PIA's, contactores, térmicos, relojes, etc, no serán accesibles desde el exterior del cuadro de forma directa, quedando protegidos bien con puertas, tapas o cualquier otro medio.

Todos los paneles que forman la carpintería metálica del cuadro estarán unidos eléctricamente entre sí y en un nodo se usará como se hará la conexión a la instalación de tierra que se realizará con cable de cobre desnudo de la sección adecuada, canalizado hasta llegar a los electrodos de toma de tierra o al sistema general de tierras.

Se cuidará especialmente la puesta a tierra de las puertas mediante trenza de cobre flexible de forma que se pueda abrir la puerta sin deterioro en dicha trenza.

El conjunto de la carpintería metálica descansará sobre una bancada de ladrillo macizo, nivelada, de 15 cm. de altura, fijándose este al piso mediante anclajes metálicos recibidos al piso con espiga roscada y doble tuerca.

Simétricamente y en la zona ocupada por el cuadro en su interior, se practicará en el piso un foso de 0,4 m de ancho y 0,25 m de profundidad como mínimo, de longitud igual a la del cuadro, al cual acometerán todas las líneas de llegada y circuitos de salida, debidamente ordenados para su correcta identificación y refrigeración.

En el interior de los cuadros no deberá producirse un calentamiento excesivo, disponiendo, si fuera necesario,

de rejillas y aparatos para su ventilación. Para cuadros de potencia inferior a 100 Kw se dispondrán rejillas de ventilación natural.

Encuadros con potencia de acometida superior a 100 Kw se dispondrá ventilador de inyección de aire filtrado que sobre presión y refrigeración el interior. Por cada 100 Kw más de potencia se dispondrá un nuevo sistema de ventilación forzada de sobrepresión. En caso de necesitar embarrado común, éste será a base de pletinas de cobre electrolítico, de dimensiones normalizadas, pintadas con esmalte sintético, con los colores normalizados del código internacional para baja tensión, protegidas contra contactos accidentales mediante envoltura de plástico y soportadas por aislantes de porcelana o material de análogo características para 600 V de tensión de servicio. La distancia mínima entre dos pletinas adyacentes será tal que quede garantizada la seguridad y la resistencia mecánica de las mismas en caso de presentarse esfuerzos térmicos y dinámicos derivados de cortocircuitos en la instalación, las cuales deberán ser verificadas por el instalador. Las derivaciones se harán mediante tubería de material anticorrosivo, con rosca total, sobre tuerca, arandela del mismo material y arandela grower en cada conjunto.

Las derivaciones de barras generales a los diferentes circuitos podrán hacerse con pletina de cobre de dimensiones adecuadas a la intensidad permanente del circuito o con conductores de cable de cobre con aislamiento de PVC 1000 V y terminales de presión adecuados en sus extremos de conexión, cuando la carga sea inferior en un 50 % de la intensidad admisible por las

pletinas más pequeñas de fabricación normalizada.

Las canalizaciones internas estarán debidamente conducidas por canales de PVC ranurados y cerrados, debidamente fijados a los paneles para evitar pandeos y flechas excesivas.

Los conductores serán de cobre flexible con envoltura aislante de PVC, autoextinguible y no propagadora de llama, irán debidamente numerados y llevarán terminales de presión en ambos extremos. El cableado se realizará ordenadamente con recorridos claros, de forma que sean fácilmente identificados los circuitos.

Las interconexiones de aparatos en elementos móviles, puertas, etc., se protegerán con cinta helicoidal de material plástico de manera que su recorrido sea mínimo y pueda abrirse el cuadro fácilmente sin deterioro de los cables de unión.

Todas las entradas y salidas del cuadro se realizarán por medio de bornas, convenientemente dimensionadas, numeradas y alojadas en el carril DIN 46277. Las piezas bajo tensión desnudas estarán separadas entre sí y con respecto a los paneles por una distancia no inferior a 5 cm.

Todas las secciones de los cables serán las adecuadas para poder soportar las intensidades previstas, con las caídas de tensión admisibles.

Si desde el cuadro se protege o maniobra instalaciones tales como mecánicas, acondicionamiento, contra incendios, etc., se incluirá en su parte superior frontal un esquema sinóptico en metacrilato, con representación mimética del esquema de principio de la instalación, situando en cada máquina y en cada fase de salida de las líneas, pilotos de funcionamiento de 24 V disponible para todo el pilotaje, tanto el del cuadro como el del sinóptico, de un conmutador de tres posiciones (apagado, estado de instalación y prueba de pilotos). Previo a su construcción, el panel sinóptico deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa, quedando a su consideración las dimensiones y rectificaciones de diseño en orden a una terminación estética funcional del conjunto cuadro-sinóptico.

Los disparos y actuaciones térmicos o diferenciales tendrán su alarma por piloto y bocina, que como mínimo será 1 por módulo en su identificación óptima, disponiéndose térmicos y guardamotores para todos los motores de la instalación, así como contactores para sus correspondientes enclavamientos e interruptores Cero-Manual-Automático-Horario para la maniobra. En todos los motores de potencia mayor o igual a 7,5 CV (5,5 Kw) será exigible el arranque estrella-triángulo. Los interruptores automáticos magnetotérmicos previstos para maquinaria y motores serán del tipo adecuado para soportar las intensidades previstas en los arranques de dichos equipos. Para cualquier unidad dispuesta fuera de la visión del cuadro, se dispondrá de corte de potencia a pie de máquina.

Como norma general, se tenderá a la zonificación del cuadro, bien por sectorización basada en diferenciales, o bien de forma que aparatos que atiendan a servicios iguales se agrupen en un mismo panel, debiendo ir todos los interruptores, aparatos de señalización y medida convenientemente etiquetados, siendo los de medida de las escalas adecuadas a la magnitud del parámetro previsto, señalizándose con flecha roja el valor máximo y en azul el nominal, con elementos duraderos, no permitiendo rótulos de elementos adhesivos y fácilmente deteriorables, debiendo indicar la función de cada uno de ellos. Igualmente, en el interior, todos los elementos del cuadro quedarán alojados de forma perfectamente accesible y registrable, siendo identificables todas las protecciones, disponiendo así mismo, de sus códigos correspondientes.

No se permitirá la sustitución de varios neutros por uno único, tanto para maniobra, señalización o simplificaciones análogas, salvo autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Se deberá dejar espacio libre de reserva para que en el caso de una ampliación reducida, pueda instalarse ésta en dicho cuadro (reserva a prever 25% del volumen ocupado).

Todo el material citado deberá haber sido sometido a las pruebas exigidas por las normas UNE y cumplirán las recomendaciones de la AEE.

El instalador colocará sobre el cuadro una placametálica impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial y fecha en que se realizó la instalación y dispondrá en el módulo principal cajetín conteniendo los planos con los esquemas unifilares, trifilares y de identificación de sus componentes.

Cuadros secundarios

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto los cuadros secundarios con la situación y elementos indicados en el proyecto, así como todos los accesorios necesarios para el buen funcionamiento y acabado de los mismos.

En estos cuadros se ubicarán dispositivos de mando y protección para cada una de las salidas de distribución y alimentación directa, identificando el circuito al que pertenecen para su fácil manejo y localización, siendo el

poder de corte del interruptor general, el adecuado a la intensidad de cortocircuito que se pueda prever en ese punto del circuito y en ningún caso inferior a 6 KA a 50 Hz.

En todos los cuadros figurará la marca y el modelo, y en su defecto, el nombre del fabricante, así como la fecha de fabricación de los mismos.

Serán de tipo armario con puerta frontal de amplia apertura articulada por bisagras interiores y con posibilidad de colocar cerradura, pudiendo ser metálicos, de material aislante o mixtos, según se indique en otros documentos del proyecto.

Los metálicos serán contruidos en chapa de acero de 1,5 mm de espesor, tratado químicamente para eliminar grasas o impurezas y dejarla limpia para aplicar tres manos de pintura al duco del color a determinar por la Dirección Facultativa. Las bisagras quedarán ocultas, así como toda la tornillería de montaje propia del cuadro, o de los aparatos a montar en él; serán registrables por el frente para la conexión de los interruptores automáticos diferenciales, y del resto del aparellaje.

Los embarrados serán verticales, siendo en pletina de cobre con intensidades de 150 a 250 A., según necesidades. Llevarán regletas para el neutro y la puesta a tierra. Los embarrados, tanto de neutro como de fases, irán debidamente aislados y protegidos de forma que se eviten contactos accidentales. Así mismo quedarán identificados con los colores reglamentarios.

Se cuidará la puesta a tierra del cuadro y en especial de la puerta mediante cable flexible o trenza de cobre.

Los de material aislante serán contruidos con doble aislamiento, con puerta sujeta con bisagras ajustables a presión o por tornillos, siendo registrables por el frente para la conexión de interruptores automáticos y diferenciales.

Los embarrados serán horizontales, siendodeintensidadsuficientedeacuerdoconlasnecesidadesdeservicioyllevaránregletadeconexiónde neutro y tierra.

Las bases de los embarrados principales y de neutro estarán hechos de materiales de gran capacidad de aislamiento y una alta resistencia a la absorción de humedad.

Todos los cuadros estarán contruidos por uno o más interruptores diferenciales y pequeños interruptores automáticos en número igual al de circuitos de la instalación interior. Actuando los diferenciales de cada sectorización como dispositivos generales de mando de la instalación en cada sector. En el reparto de circuitos monofásicos se presentará especial atención a que las tomas de cada fase queden potencialmente equilibradas.

La colocación de los cuadros se hará en los lugares indicados en los planos del proyecto y a una altura media de 1,65m. sobre el pavimento y en lugares fácilmente accesibles y de uso común cuando sea edificios de oficinas capaces de ser ocupados por

un o varios inquilinos. En el caso de lugares de pública concurrencia estos cuadros se instalarán en locales o recintos sin acceso directo del público o personas ajenas a la instalación. Según se indique en proyecto podrán ser de superficie o empotrables. en cualquier caso las características de su ubicación definitiva serán a determinar en obra, por la Dirección Facultativa.

Todas las entradas y salidas de neutros y tomas de tierra se harán mediante bornas o clemas convenientemente dimensionadas. Todos los elementos deberán ser perfectamente accesibles, debiendo evitar que la sustitución de cualquier interruptor o cable implique una engorrosa y complicada operación.

Especial atención se prestará a la acometida de las canalizaciones al cuadro, tanto si este es empotrado como de superficie. Las canalizaciones deberán estar perfectamente emboquilladas, peinadas y ordenadas en su acometida al cuadro, dotadas de sus correspondientes manguitos y adaptadores. Se deberán tomar las debidas precauciones tanto en obra como para su posterior utilización, de forma que no puedan penetrar pegotes de yeso, mortero o elementos similares de construcción en su interior, por lo que las uniones canalización-cuadro deberán ser independientes y estancas. Así mismo el cableado interior estará perfectamente identificado, peinado y ordenado.

Los cuadros dispondrán del espacio necesario para alojar todos los elementos de mando y protección, así como de reserva para que en el caso de una ampliación reducida ésta pueda instalarse en el cuadro. Estos espacios vendrán normalizados por módulos y los aparatos se fijarán mediante perfil DIN. (Reserva mínima a prever 1/5 de su capacidad).

El instalador queda obligado a efectuar con el material completo por él aportado, la comprobación del perfecto funcionamiento de todos los elementos que componen dicho cuadro en presencia de la Dirección Facultativa sin perjuicio de la petición de comprobación oficial.

Todos los materiales así como la instalación, cumplirán las normas UNE, el REBT (2002) y las instrucciones dadas por la Dirección de la obra.

En la parte posterior de la puerta se fijará la identificación de los circuitos de acuerdo a su numeración de proyecto, así como el esquema del cuadro o de la distribución en planta según criterio de la Dirección Facultativa.

En la recepción provisional de cada cuadro se entregará plano o planos de identificación de circuitos, de forma que cada terminal quede perfectamente identificado con su protección y circuito correspondiente. De estos planos, al igual que el resto que compongan el suministro de información, deberá entregarse el correspondiente vegetal, para los futuros cambios.

Protecciones eléctricas Interruptores automáticos

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto todos los interruptores automáticos en el número y calibre adecuado, necesarios para la correcta protección de la instalación eléctrica, con la situación y características indicadas en el proyecto, así como todos los elementos y accesorios que se requieran para la fijación y buen funcionamiento de los mismos.

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, realizándose la desconexión en el tiempo conveniente y estando dimensionados para soportar las sobreintensidades previsibles, tanto de sobrecarga como de cortocircuito.

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman el circuito, incluido el neutro, se protegerán con tral as sobreintensidades.

El interruptor podrá disponer de corte omipolar o corte únicamente de las fases bajo acción de un elemento que controle la corriente en el conductor neutro.

Encasodecortocircuito, el interruptor dispondrá de la adecuada capacidad de corte que estará de acuerdo con la intensidad de

cortocircuito que pueda presentarse en ese punto de la instalación, siendo obligación del instalador la verificación y obtención de

las características de cortocircuito y datos de compañía referentes a este tema, de forma que la instalación quede perfectamente protegida.

Los elementos actuadores serán:

Sobrecargas : Sistemas de corte térmico. Cortocircuito: Sistema de corte electromagnético.

Los interruptores deberán soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, con el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.

Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas adecuadas y cortando la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo y cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar posiciones intermedias entre las de cierre y apertura. Así mismo la velocidad de actuación de cierre o apertura de los contactos será independiente de la fuerza aplicada sobre el mando del interruptor.

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominales, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, el símbolo que indique las características de desconexión, marca y tipo, así como las curvas de desconexión.

Se indicarán claramente las posiciones de "cerrado" y "abierto" por medio de rótulos o señales adecuadas, en el mecanismo de maniobra.

La maniobra de los interruptores automáticos podrá realizarse mecánica o eléctricamente, con dispositivo de conexión y desconexión brusca, mediante resortes precargados por acumulación de energía.

Todos los interruptores que requieran en su funcionamiento conexiones, desconexiones y rearmes posibles y frecuentes,

deberán ir debidamente motorizados y automatizados. Así mismo los juegos de interruptores previstos para las conmutaciones de diversas redes de abastecimiento eléctrico dispondrán de enclavamiento electromecánico y la correspondiente motorización para los rearmes y reconexiones.

Los elementos encargados de eliminar las sobreintensidades dadas en los interruptores automáticos no deberán producir proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas y objetos.

Entre los diferentes interruptores automáticos deberá establecerse una adecuada coordinación de actuación o selectividad para que la parte desconectada en caso de avería sea la menor posible.

Los interruptores automáticos podrán ser de caja moldeada o de bastidor, abierto según las características de la instalación y la intensidad nominal de servicio.

Las cajas de los interruptores automáticos serán fabricados con material aislante de alta calidad y elevada rigidez dieléctrica.

El material base para la formación de los contactos será de aleación de platina de alta conductibilidad, estando sobredimensionados de forma que la fusión de los contactos sea improbable.

Los resortes para conseguir la ruptura brusca en el disparo no se usarán como elementos de conducción de corriente, debiendo ser metálicos y que al igual que el resto de las piezas metálicas deberán ir adecuadamente tratadas para evitar la corrosión y el desgaste prematuro.

Los interruptores automáticos poseerán elemento térmico compensado para variaciones de la temperatura ambiente, debiendo ser el disparo independiente de ésta.

Estarán fijados por medio de perfiles si son fijos, o bornas enchufables cuando sean 122 extraíbles, no podrán estar soportados en la puerta, sino mediante perfiles soldados a la estructura del cuadro, pudiendo ser el mando tumbler, rotativo directo o extensible por embrague.

Los interruptores automáticos 122 extraíbles dispondrán de un elemento de seguridad que provoque la apertura del interruptor si se extrae o inserta en posición de "cerrado".

Cuando los interruptores automáticos estén sometidos a vibraciones, su fijación se realizará mediante suspensiones antivibratorias.

Los interruptores automáticos podrán utilizarse como interruptores de maniobra en cargas simplemente eliminando los dispositivos magnetotérmicos.

Los interruptores deberán instalarse con todos los elementos y accesorios que su buen funcionamiento requiera, para la misión en que han de ser empleados, cumpliendo todo el conjunto con las normas UNE correspondientes.

Fusibles y bases

Serán suministrados, montados y puestos a punto por el instalador adjudicatario de la obra, con todos aquellos elementos

y accesorios necesarios para su buen funcionamiento, ateniéndose en todo momento a las características indicadas en el proyecto y a las normas que dicte la Dirección Facultativa.

Se emplearán como dispositivos de protección de alta capacidad de ruptura contra sobrecargas y cortocircuitos, debiendo ir calibrados y con las características de funcionamiento adecuadas.

Cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno.

Tanto las bases como los cortocircuitos fusibles llevarán inscrito de forma indeleble y bien visible, la marca y tipo del fabricante, así como la tensión e intensidad nominales.

Los cortocircuitos fusibles estarán formados por un cuerpo aislante con alto valor antihigroscópico y elevada

resistencia a los esfuerzos térmicos y dinámicos.

El elemento fusible estará formado por uno o varios conductores en cuyo centro llevarán dispuesto un punto de aleación adecuada, con un diseño y calibrado correcto que cumpla con lo reseñado en normas para las diferentes características de tiempo-intensidad, este elemento garantizará una mínima disipación de potencia.

Las cápsulas de cierre de los elementos de contacto estarán tratadas electrolíticamente para evitar oxidaciones que pueda alterar

la resistencia de contacto e irán montados convenientemente a presión o por tornillos, sobre el cuerpo aislante logrando un cierre perfecto.

La cámara de fusión que aloja al elemento

fusible irá rellena de arena de cuarzo de alta calidad que ocupará todo el volumen de dicha cámara, estará exento de partículas metálicas, tamizado en grano uniforme y compacto para producir la máxima rapidez de enfriamiento y extinción del arco.

La construcción de los cortacircuitos será tal que podrán soportar durante tiempo indefinido su intensidad nominal sin que el calentamiento produzca envejecimiento que sea capaz de modificar sus características tiempo-intensidad y poder de corte; así mismo podrán conectarse a sus terminales, aparte de pletinas, cualquier tipo de cable con la seguridad de que su aislamiento no será afectado por exceso de calor.

Dispondrán de un indicador de fusión de color contrastado con el de las placas o cápsulas de cierre, para mayor claridad y accionados por resorte, así mismo podrán disponer de un percutor para accionar un circuito auxiliar, cuando se requiera su uso en alguna aplicación de mando o control, desarrollando este elemento un desplazamiento y fuerza de impacto según normas.

Las bases serán de material aislante cerámico con baño de elementos vitrificados, o en su lugar, de elementos sintéticos

de cualidades análogas, siendo estos inalterables por los agentes atmosféricos, resistentes a la humedad y de resistencia mecánica adecuada para soportar los esfuerzos térmicos y dinámicos, no debiendo sufrir deterioros por la temperatura a que dé lugar su funcionamiento en la máxima condiciones posibles admitidas.

Estarán provistas de contactos de presión protegidos contra la corrosión, de forma que la impedancia resultante sea mínima e independiente de usos repetitivos y moderados. Se tratará que el contacto base-cortacircuito sea directo.

Evitarán la proyección del metal en caso de fusión y el acceso en servicio a partes bajo tensión.

Los terminales para la fijación de los conductores deberán tener el tamaño adecuado para que pueda introducirse fácilmente el conductor con la envoltura de protección. Serán de material de alta conductividad e inatacables por los agentes atmosféricos y esfuerzos térmicos, debiendo ir provistos de elementos que permitan lograr la presión necesaria sobre el terminal de conductor. Las conexiones entre partes conductoras de corriente deben efectuarse de modo que no puedan aflojarse por el calentamiento natural de servicio, por la alteración de los materiales aislantes, ni por fenómenos vibratorios.

En los casos en que una línea o circuito sea trifásico, los cortacircuitos se agruparán en una base tripolar, debiendo ir las fases convenientemente protegidas entre sí por medio de separadores de material aislante. Así mismo los circuitos monofásicos en distancias inferiores a 15 cm. dispondrán de separadores.

Las bases estarán fijadas sobre panel, por medio de tornillos o en carril DIN 46277.

Los cartuchos fusibles deberán estar contruidos de forma que no puedan ser abiertos sin herramientas y los de hasta 60 A. Estarán contruidos de forma que sea imposible el reemplazamiento de un fusible de intensidad dada por otro de intensidad superior a la nominal de las bases.

Como parte del equipo se suministrarán empuñaduras aislantes para la maniobra de los cartuchos instalados (1 por cada 15 cartuchos).

La distancia mínima entre partes en tensión o entre éstas y tierra será la fijada por los reglamentos vigentes.

Todo el material se ajustará a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión y cortacircuitos exigido a esta clase de material por las normas UNE y recomendaciones de la AEE.

Diferenciales

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto los interruptores con protección diferencial, en número, calibrado y sensibilidad necesarios para la correcta protección de la instalación eléctrica, con la situación y características indicadas en el proyecto, así como todos los elementos necesarios para la fijación y buen funcionamiento de los mismos, estando de acuerdo en todo momento con lo indicado en el REBT (2002) y sus instrucciones complementarias.

Estos interruptores tendrán como misión evitar las corrientes de derivación a tierra que puedan ser peligrosas para las personas. Esta protección será independiente de la protección magnetotérmica de circuitos y aparatos, estando previsto su calibre para una intensidad igual o mayor a la máxima que pueda circular por la línea que protege.

Reaccionarán con toda intensidad de derivación a tierra que alcance o supere el valor de la sensibilidad del aparato,

disponiéndose en instalación sin puesta a tierra diferenciales de alta sensibilidad (30 mA) y en casos especiales la resistencia de puesta a tierra y la sensibilidad será la que se exija bien por normas o bien especificándolo en proyecto.

La capacidad de maniobra debe garantizar en caso de derivación a tierra una desconexión perfecta. Si diera señales de funcionamiento anómalas o sus contactos no ofrecieran la debida seguridad, se procedería a la sustitución de este diferencial por otro totalmente nuevo.

Estos interruptores podrán ser diferenciales puros o magnetotérmicos diferenciales, según lo exijan las características de la instalación, debiendo en el primer caso, disponer la línea de una secuencia de protección contra sobretensiones, formada por fusibles o interruptores automáticos magnetotérmicos que protegerán el diferencial y serán colocados delante de éste.

En ambas disposiciones, tanto mixtos como puros, los interruptores tomarán cuerpo único en material aislante del tipo caja moldeada.

Si el calibre de intensidad nominal supera a las existencias en el mercado se instalará la protección diferencial con elementos separados a base de:

- Transformador toroidal.

Relé diferencial de sensibilidad regulable y temporización del disparo entre 0 y 1 segundo. Cortacircuitos de protección del mando.

Bornas de conexión.

Interruptor automático o contactor dotados de bobina de emisión.

Contactos auxiliares para la emisión de señales tanto de control como de alarmas que se indiquen requieran en el proyecto. Por los sistemas o interruptores de protección diferencial pasarán todos los conductores de alimentación a receptores, incluido

el neutro y el corte se realizará de todos los polos activos, esto es, fase y neutro, debiendo prestarse especial importancia al tipo de corriente que va a circular por el interruptor diferencial, sobre todo si pueden aparecer corrientes pulsantes por conexión de

equipos electrónicos y para lo cual habrá de preverse el diferencial oportuno. Así mismo deberá considerarse la posibilidad de la existencia de sobretensiones, para lo que se preverá en el diferencial la protección oportuna contra disparos intempestivos.

Cuando el diferencial deba proteger la distribución metálica en la que está montado, entonces hay que proveer de aislamiento protector la parte de entrada del interruptor.

Los interruptores para protección diferencial pura deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Los polos estarán separados por tabiques aislantes e irán equipados con contactos de aleaciones de plata de alta conductividad, llevarán además cámaras de corte que se ocuparán de la rápida extinción del arco.

Estarán equipados con un mecanismo de enganche y desenganche brusco de maniobra independiente, cuya palanca permite identificar la posición del aparato (abierto-disparado-cerrado).

Un disparador diferencial que provoque el disparo del interruptor en caso de una falta a tierra de intensidad igual o superior a la sensibilidad

Regulada en el aparato, actuando sobre la bobina de disparo con que irá equipado dicho interruptor.

Pulsador de ensayo para comprobar el funcionamiento, creando artificialmente una fuga que debe provocar el disparo.

Los equipos de protección diferencial a partir de 100 A. irán preparados para disparadores shunt, además llevarán contactos auxiliares para señalización del disparo diferencial. Así mismo dispondrán de la posibilidad de conexión automática y a remota distancia.

Los interruptores diferenciales magnetotérmicos irán equipados además de los elementos señalados para los diferenciales puros, con los siguientes:

Un disparador magnetotérmico por polo protegido, regulable que asegure la protección contra sobrecargas y cortocircuitos. La temporización del disparo podrá regularse en el margen de 0 a 1 segundo.

Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, mecanismos, fusión y automatismos exigidos a esta clase de material por la norma UNE, recomendaciones AEE y exigencias análogas que a juicio de la Dirección Facultativa sean requeridas.

Todos los relés diferenciales llevarán indicador de actuación señalizado mediante pilotos colocados en lugares visibles del cuadro y quedando éstos perfectamente identificados.

La señalización acústica será definida para aquellos casos especiales que así lo requieran, siendo potestad de la Dirección Facultativa la elección de este tipo de señalización.

Se acuerda el número, distribución y ubicación de los diferenciales, el instalador garantizará la selectividad lógica de los mismos, ya sea cronométrica, amperimétrica o ambas conjuntamente.

Pequeños interruptores automáticos (pias)

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto los PIAS necesarios para el buen funcionamiento de la instalación. Todos

los circuitos que salgan del cuadro estarán convenientemente protegidos contra sobretensiones mediante PIAS de capacidad de corte adecuada.

Cada PIA llevará inscrito de forma indeleble la marca, tipo, tensión nominal, intensidad nominal y poder de corte de circuito, no siendo este menor de 3 KA en ningún caso.

Estarán constituidos por envolvente de material aislante, sistema de conexiones y dispositivos de protección contra sobrecarga y cortocircuito.

El sistema de protección contra sobrecargas estará formado por bilamina o sistema equivalente de par térmico, el de protección

contra cortocircuitos por bobinado de disparo magnético. Poseerán tanto polos protegidos como fases en el circuito que protegen. El material base para la formación de los contactos será de aleación de plata de alta conductividad, dimensionados de forma que la fusión de los contactos sea improbable.

Los resortes para conseguir la ruptura brusca en el disparo no serán elementos de conducción de corriente, debiendo ser metálicos y protegidos contra la corrosión.

Se fijarán por medio de carril DIN 46277 al cuadro o caja correspondiente por lo que estarán provistos de un dispositivo de sujeción a presión para que puedan fijarse rápidamente y de manera segura en dicho carril.

Estos interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos exigidos a esta clase de material para la norma UNE EN 60898-1/2004 y estarán sujetos a las normas DIN 40050 y UNE 20324 y a las recomendaciones CEI y UNESA.

En el caso de que se utilice material no nacional, éste se acompañará de documentación en la que se indique este tipo de interruptor se ha ensayado de acuerdo con la norma UNE correspondiente. Y que concuerde con

la CEI-19.

Contactores y guardamotors

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto los contactores y guardamotors en el número y calibrado adecuado, necesarios para la correcta protección y funcionamiento de la instalación eléctrica, con la situación y características indicadas en el proyecto, así como todos los elementos y accesorios que se requieran para la fijación y buen funcionamiento de los mismos. Su construcción debe estar realizada a base de materiales de primera calidad, de forma que se garantice la resistencia mecánica y dieléctrica adecuada al empleo que se les den. Los contactos serán de cobre electrolítico, montados siguiendo el sistema de doble corte, con superficie y presión al cierre que evite toda posibilidad de deslizamiento. Las cámaras de extinción estarán recubiertas por una forma de cerámica que colabore al apagado del arco sin manifestación exterior posible. Las bornas, tanto de los contactos principales como de los auxiliares, bobina, etc., irán descubiertas para simplificar su conexión. Deberán admitir, como mínimo, una frecuencia de maniobra de 30 conexiones por hora. Todos los contactos corresponderán a las exigencias de las normas UNE y CEI. Los equipos guardamotors estarán constituidos por un contactor y un relé térmico regulable tripolares, destinados a la protección contra sobrecargas, los cuales deberán presentar una gran resistencia a los efectos de cortocircuitos. Dispondrán de rearme manual e irán equipados con bloques de contactos auxiliares que serán del tipo recambiable. Los relés térmicos corresponderán a la intensidad nominal del motor a proteger, teniendo en cuenta que en los arrancadores estrella-triángulo el relé térmico adecuado estará calibrado para un valor igual a $I_n/3$ y el relé de tiempo temporizado con regulación entre 4 y 20 segundos. El mando se hará por interruptores Cero-manual-Automático de tres posiciones, salvo que en el proyecto se indique lo contrario o se especifique otra funcionalidad. Los contactores se elegirán para un 20% más de capacidad nominal de los mismos. Se procurará en el suministro de los contactores que éstos dispongan de contactos auxiliares en reserva, como mínimo uno de apertura y otro de cierre.

Aparatos de medida para fijar en cuadros

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto los aparatos de medida indicados en el proyecto o aquellos que la Dirección de la obra dictamine para la verificación de los parámetros de la instalación, así como todos aquellos elementos auxiliares necesarios para la fijación y el correcto funcionamiento de los mismos. Serán de empotrar, con zócalo cuadrado de 96 x 96 mm. En ejecución metálica con protección anticorrosiva y pintura al horno, siendo el marco de color negro RAL 9005. La fijación se realizará por su parte posterior. El sistema de medida será el adecuado al tipo corriente y magnitud a medir, prestandose especial atención a la escala seleccionada, debiendo ser ésta de sensibilidad adecuada al parámetro que deba medirse y quedando el valor máximo medido por encima de la mitad de la escala. En última instancia será la Dirección Facultativa la que fije la sensibilidad del aparato según la precisión del mismo y la magnitud medida. Todos los aparatos dispondrán de un dispositivo exterior de regulación para la ajuste a cero. Las escalas se realizarán en negro sobre fondo blanco y serán inalterables con el tiempo, los finales de escala, el divisionado y las agujas seguirán las normas UNE y DIN correspondientes.

En todos los aparatos se indicará el nombre del fabricante y en la parte inferior izquierda de la escala se reflejarán los siguientes datos con símbolos normalizados:

Sistema de medida

Tipo de corriente capaz de medir Clase de precisión

Posición de trabajo Tensión de prueba Modelo

La clase será de 1,5 para todos los aparatos excepto los frecuencímetros que serán de clase 0,5.

El montaje de los aparatos será tal que refleje realmente la magnitud y el concepto medido, evitando puntos muertos o acciones

indirectas que desvíen el punto de medición que interesa conseguir. Si el parámetro a medir estuviese automáticamente

controlado o dispusiese de sonda de medida a distancia, tanto sondas como el punto de captación del aparato de medida estarán próximos, de forma que no pueda aludirse a diferenciación de medida o actuación por ubicación.

La reposición, contraste o calibrado de los aparatos podrá realizarse estando los sistemas en activo por lo que el montaje deberá estar previsto con este condicionante.

El posicionamiento de los aparatos será tal que puedan ser fácilmente oídos por el usuario en las situaciones normales de trabajo y maniobra, llevando los mismos, indicadores de funcionamiento nominal y máximo previstos. Esta señalización estará normalizada en todos los aparatos de la instalación y serán fijadas adecuadamente para que no puedan desprenderse.

Todos aquellos aparatos que no cumplieren con lo dispuesto en esta especificación o posteriores dictadas por la Dirección Facultativa serán rechazados.

Analizador de red

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto todos los analizadores de medida exigidos en los documentos de proyecto así como aquellos que la Dirección de obra considere oportuno colocar en la instalación para la verificación y control de los parámetros de la misma. También será competencia del instalador el suministro y montaje de todos aquellos elementos y accesorios necesarios para la fijación, acabado y correcto funcionamiento de los mismos. Todos los aparatos serán de las marcas y características indicadas en proyecto, no admitiéndose variaciones sobre los mismos sin previo aviso y consentimiento de la Dirección Facultativa que será encargada de aceptar o rechazar la variante propuesta. Cada analizador estará previsto y adecuado convenientemente a la magnitud a medir y registrar, prestándose especial atención a la escala seleccionada, debiendo ser ésta de sensibilidad adecuada a dicha magnitud. En última instancia será la Dirección Facultativa la que fije la sensibilidad del aparato según la precisión del mismo y al parámetro medido.

Estos aparatos deberán registrar ininterrumpidamente durante todo el período prefijado de medición, las variaciones de las magnitudes a medir, sin que se produzcan puntos muertos o errores apreciables en el registro.

Los componentes esenciales de estos instrumentos serán:

Motor controlado por mecanismo de relojería para el avance del papel registrador. Elemento medidor.

Brazo registrador.

Mecanismo de palanca entre el elemento medidor y el brazo registrador.

Los analizadores de red permitirán la visualización de los parámetros eléctricos mediante un display LCD retroiluminado en el que aparecerá una serie de menús y submenús, pudiendo navegar por ellos fácilmente mediante botones situados en su frontal junto a dicho display. La medida se realizará en verdadero valor eficaz mediante tres entradas de tensión alterna, tres entradas de corriente para la medida de los secundarios 5ª, procedentes de los toroidales de medida exteriores.

Mediante su procesador la central de medida permitirá analizar simultáneamente:

Tensión simple Tensión compuesta Corriente Frecuencia

Potencias activa, reactiva y aparente. Factor de potencia

Cos ϕ .

Máxima demanda Corriente de neutro

Tasa de distorsión armónica de tensión Tasa de distorsión armónica de corriente.

Consumo y generalización de potencia activa (Kwh) Consumo y generalización de potencia reactiva (KVAh) 2

y C Consumo generación de potencia aparente (KVAh) Descomposición armónica (tensión e intensidad)

Ofrecerá la posibilidad mediante BUS de datos de comunicación con el sistema de gestión y control de instalaciones del edificio, incluyéndose el software necesario para la correcta compatibilidad de ambos sistemas.

Así mismo, permitirá el almacenamiento de históricos con la finalidad de facilitar la labor de mantenimiento de las instalaciones.

La instalación de equipos se realizará en panel mediante taladro quedando todas las conexiones en el interior del cuadro eléctrico. El equipo debe conectarse a un circuito de alimentación protegido con fusibles gl (IEC 269) o tipo M, comprendido entre 0,5 y 2

A. Deberá estar provisto de un interruptor magnetotérmico o dispositivo equivalente para desconectar el equipo de la red de alimentación.

El circuito de alimentación y de medida de tensión se conectará con cable de sección mínimo 1 mm². La línea del secundario del transformador de corriente será de sección mínima 2,5 mm².

Todos estos analizadores de red, que serán de la mejor calidad, estarán dispuestos sobre una base sólida estable, formando una construcción robusta, de modo que esté garantizada su coordinación fija y en consecuencia la exactitud de la medición.

El posicionamiento de los aparatos será tal que puedan ser fácilmente leídos por el usuario en situaciones normales de trabajo y maniobra, llevándose los mismos indicadores de funcionamiento a nominal y máximo previsto, pudiendo disponerse en contadores para servicios de alarmas en caso necesario.

Todos los aparatos cumplirán con lo dispuesto en las normas UNE y con lo expuesto en estas especificaciones o con posteriores normas dictadas por la Dirección Facultativa.

CONDUCTORES ELÉCTRICOS

DESCRIPCIÓN

Conductores eléctricos con aislamiento de 750 v

Serán suministrados, montados, puestos a punto y verificados por el instalador, los conductores eléctricos con aislamiento de 750 V., incluyendo todos aquellos elementos y accesorios necesarios para su buen acabado y funcionamiento, atendiendo en todo momento a las características indicadas en proyecto, dictámenes de la Dirección Facultativa y normativa vigente al respecto. En relación a los recorridos de los diferentes cableados, se señala que los indicados en proyecto son orientativos y básicos,

entendiéndose consecuentemente que el material contratado responde a longitudes precisas para el montaje de acuerdo a las necesidades de la obra o los condicionantes descritos anteriormente.

Serán del tipo y denominación fijadas en proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se adapten al tipo exigido, siendo estos de marca de reconocida garantía técnica. Se ajustarán en todo momento a lo dispuesto en las normas UNE, VDE, y al REBT (2002), instrucción ITC-BT-19.

Serán de cobre electrolítico, salvo indicación expresa de otro material en el presupuesto, con aislamiento de PVC ignífugo, cumpliendo el ensayo de propagación de incendio según UNE 20427, poseyendo, además, un reducido factor de rozamiento para su fácil deslizamiento en el

tendido por tubos. Los conductores serán rígidos o de tipo flexible según indique o considere la Dirección Facultativa.

Los cables solo se podrán empalmar en cajas dispuestas a la fey mediante elementos de conexión que garanticen una perfecta continuidad eléctrica, tales como bornas o conectores, no admitiéndose empalmes de hilos o cables por simple retorcimiento bajo ningún concepto en el interior de cajas. Sólo se admitirán empalmes para derivaciones secundarias quedando terminantemente prohibida su aplicación para extensión o reforma de líneas.

Los conductores irán siempre canalizados bajo tubería, canales de PVC o electrocanal, en ningún caso al aire fijados sobre las paredes, señalizándose dentro de la canalización para su fácil identificación, siendo del mismo color cada fase o neutro en todo su recorrido, siendo estos colores los normalizados. Para su tendido y posterior mantenimiento, sus redes canalizadas deberán disponer de sus correspondientes cajas de registro, con un máximo de 1 caja cada 15 m. de recorrido lineal, interpretándose cualquier curva o quiebro como 3 m. de longitud lineal equivalente. Las cajas de derivación pueden considerarse así mismo como de registro. De todo lo anterior se deduce que sólo se accederá al cable en las cajas de registro o cuadros correspondientes. Sus embornamientos terminales deberán quedar dieléctricamente protegidos.

Si los conductores son unipolares se agruparán por circuito con abrazaderas o bridas adecuadas.

La sección mínima será de 2,5 mm² tanto para fuerza como para alumbrado incluso en derivaciones de alumbrado de poca potencia, salvo indicación expresa en contra, reiterando que todas las conexiones se realizarán con terminales adecuados.

Conductores eléctricos con aislamiento de 0,6/1 kv

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto los conductores eléctricos con aislamiento 0,6/1KV necesarios para el buen funcionamiento y correcta distribución de la energía eléctrica en el edificio, así como todos los accesorios que se precisen para el buen acabado de la instalación, ateniéndose en todo momento a las características indicadas en proyecto y dictámenes de la Dirección Facultativa y normativa vigente al respecto.

En relación a los recorridos de los diferentes cableados, se señala que los indicados en proyecto son orientativos y básicos, entendiéndose consecuentemente, que el material contratado responde a las longitudes precisas para el montaje, de acuerdo a las necesidades de la obra o los condicionantes descritos anteriormente.

Cumplirán en todo momento lo dispuesto en las normas UNE, VDE y el REBT (2002), en especial sus instrucciones complementarias ITC-BT-06 e ITC-BT-07.

Estarán fabricados en cable electrolítico, salvo indicación expresa en el presupuesto para los de aluminio e irán aislados con una capa de PVC, neopreno o polietileno bajo cubierta de PVC o goma sintética, quedando definidos por la norma UNE 21123-81. En condiciones normales de uso no necesitarán disponer de armadura metálica de protección pudiéndose requerir la misma si el uso a que fueran dedicados así lo necesitara.

Serán ligeros y fáciles de instalar, poseerán una alta resistencia a la humedad y a los agentes químicos y atmosféricos. La cubierta será resistente a la abrasión.

Tanto la cubierta como el aislamiento interior será ignífugos resultando cables capaces de soportar satisfactoriamente el ensayo de la norma UNE 20247 por lo tanto, estos cables deben ser autoextinguibles, no propagar la llama y los volátiles desprendidos no serán combustibles. También se tenderá en lo posible a colocar cables que no desprendan humos opacos, tóxicos ni corrosivos. Se colocarán cables tripolares o tetrapolares hasta secciones de 70 mm² y para secciones superiores se emplearán cables unipolares formando ternos, éstos irán en tubo o en bandeja y en ningún caso fijados sobre la pared directamente. La máxima sección admisible en cables unipolares será de 150 mm², salvo indicación expresa en otros documentos del proyecto.

Las derivaciones o empalmes sólo se podrán realizar en cajas dispuestas para este fin, con los elementos necesarios de conexión que garanticen una perfecta continuidad eléctrica. Sólo se admitirán empalmes para derivación, quedando terminantemente prohibido su aplicación para extensión o reforma de líneas. Su registro de montaje y mantenimiento quedará garantizado por cajas cada 15 m. lineales de canalización, interpretándose cualquier curva o quiebro como 3 m. de longitud lineal equivalente. Las cajas de derivación podrán considerarse así mismo como de registro. Si el montaje se realiza al aire dispondrá de fijadores o argollas deslizadoras cada 80 cm. como máximo. En estos casos las acometidas a cuadros o cajas serán a través de boquillas estancas. Sus embornamientos terminales deberán estar protegidos.

En el montaje de estos cables el radio mínimo de curvatura en los ángulos o cambios de dirección de su trazado equivaldrá a:

10 veces el diámetro exterior de cable en los unipolares.

veces el diámetro exterior cuando éste sea menor de 25 mm. de diámetro.

veces el diámetro exterior cuando éste sea de 25 a 50 mm. de diámetro.

veces el diámetro exterior cuando éste sea superior a 50 mm. de diámetro.

Los tres últimos puntos se refieren a cables multipolares. Los protegidos con armaduras el radio mínimo será 10 veces al diámetro exterior del cable.

CANALIZACIONES INTERIORES DESCRIPCIÓN

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto todos aquellos elementos necesarios para el buen acabado y funcionamiento

de todas las canalizaciones interiores que se indiquen en proyecto con todos los recorridos especificados en planos y en su defecto, se atenderá a las normas dictadas por la Dirección Facultativa en cada caso, así como a las instrucciones complementarias del REBT (2002) relacionadas con este tipo de instalaciones.

En relación a los recorridos de las diferentes canalización, se señala que los indicados en proyecto son

orientativos y básicos, entendiéndose por lo tanto, que el material contratado responde en dimensionamiento a las necesidades de la obra y a los

condicionantes señalados anteriormente.

Todos los materiales y elementos empleados serán los especificados en proyecto, cumpliendo todos ellos las normas UNE que les correspondan, no admitiéndose cambio sobre los mismos sin previo informe a la Dirección Facultativa que dictaminará la aceptación o rechazo a las variantes propuestas.

Como norma general no se admitirán las canalizaciones formadas únicamente por conductores grapados o suspendidos de techos o paramentos, debiendo ir todas las canalizaciones debidamente entubadas o en canales apropiados según proceda.

Todas las canalizaciones seguirán recorridos rectos y paralelos a las líneas generales del edificio y estarán convenientemente fijadas a los elementos arquitectónicos con elementos resistentes a las condiciones mecánicas y químicas que se puedan presentar. La distancia de fijación será la señalada para cada caso en particular.

En todo el recorrido de la canalización, ya sea horizontal o vertical, no se apreciarán pandeos ni deformaciones.

Todos los elementos serán resistentes al fuego, no siendo propagadores del mismo ni productores de humos tóxicos. En los pasos de forjados o muros se dispondrán placas cortafuegos en aquellos locales o sectores del edificio que así lo requieran según la normativa vigente al respecto.

No se admitirán recorridos comunes dentro de la misma canalización de servicios con tensiones diferentes, debiendo ir éstas separadas físicamente, ya sea mediante tabique aislante apropiado, si la conducción se realiza con canal, o bien con una distancia no inferior a 5 cm., si se realiza con tubo.

Las canalizaciones tanto eléctricas como de servicios especiales, se mantendrán separadas de las conducciones de gases una distancia no inferior a 30 cm. y se atenderá en todo momento a las disposiciones y normas que dicten las empresas productoras y suministradoras de dichos gases.

Entre las canalizaciones de fontanería o calefacción la separación será la suficiente para evitar un calentamiento excesivo de las canalizaciones eléctricas y las chimeneas.

Para las conducciones eléctricas de alta frecuencia, se equipará ésta, bien con cable apantallado o bien con tubo de acero, evitando así la interferencia con redes de baja tensión. Con todo, la distancia mínima será de 20 cm. al igual que para conducciones telefónicas, siempre y cuando no se especifique lo contrario.

La separación con redes de megafonía será de 40 cm. como mínimo para evitar perturbaciones magnéticas producidas. En todos los casos en que no exista una disposición reglamentaria sobre algún tipo de instalación no citada, la distancia a guardar con la canalización eléctrica será la que disponga la Dirección Facultativa.

Los montantes verticales se realizarán con canales cerrados de chapa o PVC, o bien con tubos rígidos de acero o PVC, según se especifique en otros documentos de proyecto. La instalación se hará adosada a las paredes de los patinillos utilizando los soportes adecuados que el fabricante suministre para este fin.

La distancia entre dos soportes del montante, será como máximo de 60 cm. empleándose para la fijación de los mismos tirantes o tornillos y taco, según el material de las paredes.

Si la canalización es metálica deberán llevar una puesta a tierra en toda su longitud con un punto de conexión en cada tramo. En canalizaciones de larga longitud se deberán prever los pasos por juntas de dilatación del edificio, así como dilataciones propias, previendo el instalador por este motivo las disposiciones y elementos adecuados.

Cualquiera que sea el tipo de canalización, no se situarán paralelamente por debajo de conducciones que den lugar a condensaciones, y en el caso de que así fuese se tomarán las debidas medidas de protección contra los efectos que se pudieran derivar.

No se admitirá la conducción de canalizaciones eléctricas y no eléctricas por el mismo canal o hueco en la construcción.

Todas las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente las partes deterioradas.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que queden claramente identificadas en todas sus partes y circuitos, con el fin de proceder con facilidad a las reparaciones y transformaciones que hubiera que hacer, colocándose dicha identificación mediante código de colores a definir por la Dirección Facultativa y la rotulación correspondiente ya sea en cajas de registro o en las propias canalizaciones. Así mismo todos los conductores se dispondrán con sus colores normalizados, manteniéndose éstos en toda la canalización.

Cajas de registro y derivación

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto todas las cajas necesarias para registros o derivaciones, así como todos aquellos elementos y accesorios que se exijan en proyecto o que sean necesarios para la correcta fijación, acabado y funcionamiento de la instalación.

Las cajas serán del tipo y denominación que se fijan en proyecto y para cada caso particular, pudiendo admitirse variantes sobre las mismas siempre y cuando sus características técnicas se ajusten a las del tipo prefijado y la Dirección Facultativa acepte y esté conforme con dicho cambio.

Todas las cajas empleadas en la instalación cumplirán con las normas UNE, con lo dispuesto en el REBT (2002) y con las especificaciones dictadas por la Dirección Facultativa al respecto.

Las cajas de registro y derivación, así como las de mecanismos estarán construidas con materiales aislantes y anticorrosivos, estando previstas para una tensión de utilización de 750 V. y dispondrán de aberturas, espesores debilitados o entradas troqueladas ciegas de tamaños concéntricos, para que puedan ser practicadas con facilidad al colocarlas y permitir así el acceso de los conductores con sus cubiertas protectoras.

En su interior, cuando proceda, irán alojados bornes de conexión sólidamente fijados que permitan la

introducción y fijación de los conductores por tornillos de presión, pudiendo realizarse así las conexiones necesarias, en ningún caso se permitirá la realización de empalmes o derivaciones dentro o fuera de las cajas por medio de simple retorcimiento de los cables. No se permitirá tampoco la conexión de más de cuatro hilos en cada borna. Las bornas irán numeradas para su fácil identificación y serán del tipo que se especifique en el proyecto.

Todas las cajas contarán con un cierre hermético formado por tapas desmontables, fijadas según necesidades, bien por tornillos

o bien a presión, de tal forma que garanticen la protección mecánica, el aislamiento y la accesibilidad a las conexiones interiores, así como su verificación en caso necesario.

Las dimensiones de las cajas serán tales que permitan alojar holgadamente en su interior todos los conductores o elementos

indicados en los planos, así mismo estarán en consonancia con el tipo de canalización que reciban, siendo del mismo material y tipo que la misma, salvo especificación en contra indicada en otros documentos de proyecto.

La unión entre caja y canalización, si esta es de tubería flexible o rígida se realizará mediante tuercas y contra tuercas y si se requiere estanqueidad total deberá emplearse prensaestopas adecuadas.

Durante la ejecución de las obras, las cajas estarán debidamente protegidas para impedir la penetración de restos de yeso, cemento y otro tipo de suciedades; los conductores se introducirán antes en las cajas. Las conexiones se efectuarán una vez acabado el enlucido.

Si la disposición de las cajas es superficial la fijación a techos y paredes se realizará como mínimo en dos puntos de la caja, mediante tornillos y tacos o tiros spit de acero, para lo cual deberán ir provistas de taladros en el fondo de las mismas. Para conseguir una buena estanqueidad y protección contra la corrosión del punto de anclaje se utilizarán arandelas de nylon en los tornillos y tiros spit.

Las cajas para instalación empotrada en techos o paredes serán de baquelita, con gran resistencia dieléctrica y a los agentes corrosivos, que no ardan ni se deformen con el calor. Deberán ir provistas de una pestaña que contornee la boca de la caja y otros elementos que impidan su salida de la pared, cuando se manipulen una vez empotradas. Estarán provistas de rebajes en toda su superficie lateral para facilitar la entrada de los tubos. Las tapas de las cajas circulares irán roscadas y las de las cajas rectangulares o cuadradas con tornillos.

Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Así mismo todas las cajas quedarán debidamente identificadas mediante código de colores y rotulación correspondiente a definir por la Dirección Facultativa.

Canalizaciones sobre bandejas metálicas

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto todas las canalizaciones de este tipo que figuren en proyecto, con los recorridos y características que se indiquen, así mismo se incluirán dentro del suministro y montaje todos aquellos elementos y accesorios necesarios para el buen acabado y funcionamiento de la instalación.

Los materiales serán del tipo y denominación que se fijen en el proyecto para cada caso particular, no aceptándose cambios o sustituciones sin previo informe y aceptación del cambio por parte de la Dirección Facultativa.

Tanto la bandeja como los accesorios complementarios de la instalación, serán de las mismas características, ajustándose a las normas UNE y DIN que les correspondan así como a todas aquellas especificaciones que figuren en proyecto o pueda dictar la Dirección Facultativa, en su momento, todo ello de acuerdo con el REBT (2002).

Todos los elementos irán convenientemente protegidos contra la corrosión, siendo el tipo de protección el que se indique en el proyecto o en su defecto el que dicte la Dirección Facultativa.

Las bandejas irán ranuradas para facilitar la fijación y ordenación de los conductores, éstos irán sujetos mediante abrazaderas adecuadas, tanto en la red horizontal como en la vertical, llevando la señalización necesaria para la identificación del circuito correspondiente.

El trazo de las canalizaciones seguirá siempre que sea posible, líneas paralelas a la edificación, discurriendo por áreas de uso común para un mejor accesibilidad. La fijación de las mismas se realizará mediante soportes adecuados para techo o pared, según los casos, y serán del mismo fabricante que la bandeja, debiendo soportar sobradamente los esfuerzos a que están sometidos debido al peso de los cables y a su propio peso. La distancia entre soportes será la que defina el fabricante mediante sus tablas de características, en ningún caso mayor de 1,5 m. y no tolerándose ningún tipo de pandeo o deformación.

Las derivaciones que parten de la bandeja se realizarán, bien bajo tubería o bien bajo canales según se indique en los documentos del proyecto, no admitiéndose otro tipo de derivación que el indicado, todo ello con los accesorios correspondientes para su perfecta instalación.

No se admitirá en ningún caso como línea de tierra la envolvente de la bandeja, debiendo llevar cada línea su toma de tierra independiente, formada por conductor eléctrico de la sección adecuada y con colores normalizados, fácilmente identificables en todo momento. Tanto la bandeja como todos sus accesorios metálicos utilizados para el montaje y acabado deberán estar puestos a tierra en toda su longitud, debiendo tener un punto de conexión en cada tramo independiente.

Únicamente se permitirán empalmes de conductores dentro de cajas dispuestas al efecto en la canalización, debiéndose restas del mismo material que la canalización y a ser posible del mismo fabricante. Los empalmes se realizarán mediante elementos conectores adecuados que garanticen una unión perfecta entre las dos partes, así como la seguridad de la instalación.

Se tendrá especial cuidado en no situar estas canalizaciones debajo de conductos y tuberías que puedan dar lugar

condensaciones, y en el caso de que así fuese, se tomarán las debidas medidas de protección contra los efectos que se pudieran derivar.

En ningún caso, se admitirán servicios eléctricos y no eléctricos circulando por la misma bandeja.

Toda la canalización se dispondrá fácilmente accesible de forma que permita realizar con facilidad los futuros trabajos de mantenimiento. Así mismo quedará identificada en todo su recorrido según instrucciones que en su momento diera la Dirección Facultativa.

La colocación de los cables se dispondrá de tal forma que el aire pueda circular libremente entre ellos, debiéndose prever como espacio de reserva mínimo del 50 % del espacio total de la bandeja.

Canalizaciones sobre bandejas de pvc

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto todas las canalizaciones de este tipo que figuren en proyecto, con los recorridos y características que se indiquen, así mismo se incluirán dentro del suministro y montaje todos aquellos elementos y accesorios necesarios para el buen acabado y funcionamiento de la instalación.

Los materiales serán del tipo y denominación que se fijen en el proyecto para cada caso particular, no aceptándose cambios o sustituciones sin previo informe y aceptación del cambio por parte de la Dirección Facultativa.

Tanto la bandeja como los accesorios complementarios de instalación serán de las mismas características, ajustándose a las normas UNE y DIN que les correspondan, así como a todas aquellas especificaciones que figuren en proyecto o pueda dictar la Dirección Facultativa, en su momento, todo ello de acuerdo con el REBT (2002).

Todos los elementos estarán convenientemente dimensionados para evitar los defectos generados por temperaturas altas de funcionamiento de la instalación o por los ataques químicos que se pudieran presentar, siendo el tipo de protección el que se indique en el proyecto o en su defecto el que dicte la Dirección Facultativa. Las temperaturas máximas y mínimas de servicio para las que se preverán las bandejas serán de +60 C y -20 C respectivamente.

Las bandejas irán ranuradas para facilitar la fijación y ordenación de los conductores, éstos irán sujetos mediante abrazaderas adecuadas, tanto en la red horizontal como en la vertical, llevando la señalización necesaria para la identificación del circuito correspondiente.

El trazado de las canalizaciones seguirá siempre que sea posible, líneas paralelas a la edificación, discurriendo por áreas de uso común para una mejor accesibilidad. La fijación de las mismas se realizará mediante soportes adecuados para techo o pared, según los casos, y serán del mismo fabricante que la bandeja, debiendo soportar sobradamente los esfuerzos a que están sometidos debido al peso de los cables y a su propio peso. La distancia entre soportes será la que defina el fabricante mediante sus tablas de características, en ningún caso mayor de 1,5 m. y no tolerándose ningún tipo de pandeo o deformación.

Las derivaciones que parten de la bandeja se realizarán, bien bajo tubería o bien bajo canales según se indique en los documentos del proyecto, no admitiéndose otro tipo de derivación que el indicado, todo ello con los accesorios correspondientes para su perfecta instalación.

Todas las líneas deberán llevar un cable de toma de tierra independiente, formado por conductor eléctrico de la sección adecuada

y con colores normalizados, fácilmente identificables en todo momento, así mismo todos sus accesorios metálicos utilizados para el montaje y acabado deberán estar puestos a tierra en toda su longitud, debiendo tener los puntos de conexión adecuados.

Únicamente se permitirán empalmes de conductores dentro de cajas dispuestas al efecto en la canalización, debiéndose éstas del mismo material que la canalización y a ser posible, del mismo fabricante. Los empalmes se realizarán mediante elementos conectores adecuados que garanticen una unión perfecta entre las dos partes, así como la seguridad de la instalación.

Se tendrá especial cuidado en no situar estas canalizaciones debajo de conductos y tuberías que puedan dar lugar a condensaciones, y en el caso de que así fuese, se tomarán las debidas medidas de protección contra los efectos que se pudieran derivar.

En ningún caso se admitirán servicios eléctricos y no eléctricos circulando por la misma bandeja.

Toda la canalización se dispondrá fácilmente accesible de forma que permita realizar con facilidad los futuros trabajos de mantenimiento.

La colocación de los cables se dispondrá de tal forma que el aire pueda circular libremente entre ellos, debiéndose prever como espacio de reserva mínimo del 50% del espacio total de la bandeja.

Tanto las bandejas como sus accesorios de instalación no serán propagadores del fuego, ni generadores de humos tóxicos, debiendo ser así mismo autoextinguibles, ateniéndose en cuanto al comportamiento al fuego a las siguientes consideraciones:

* Reacción al fuego

Clasificación M1 (no inflamable), según norma UNE 23727/90

* Ensayo de no propagación del incendio (equiparable al ensayo de cables eléctricos sometidos al fuego, cables colocados en capas)

Deberá superar el ensayo de la norma UNE EN 50266-2.

* Ensayo de inflamabilidad de los materiales aislantes sólidos al exponerlos a una fuente de encendido Categoría FV 0, según la norma UNE 53315.

* Ensayo UL de inflamabilidad de materiales plásticos Clase 94-VO, según norma UL 94.

* Ensayo del hilo incandescente

Grado de severidad 960 °C, según el ensayo de la norma UNE 60695-2-4, que concuerda con la norma CEI 60595-2-11.

* Ensayo del dedoincandescente

Sin inflamación del material o de los gases producidos por calentamiento a 500 °C, según el ensayo de la norma VDE 0470.

* 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:

EspeorDm	VOF4	
2,0	475	515
3,1	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: porcentímetro)	2750 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (microSiemens)

El material con que se realice la bandeja deberá presentar inactividad suficiente para estar en contacto con los alimentos, así mismo será inocuo para las personas que manipulen o entren en contacto con dichos materiales. El comportamiento frente a los agentes químicos garantizará la resistencia 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, siendo dicha norma exigible para los materiales que nos ocupan. La resistencia a la intemperie y a condiciones atmosféricas desfavorables será excelente.

Solamente se admitirán para los soportes bien acero inoxidable, bien acero recubierto con pintura epoxi.

El tipo de acero inoxidable utilizado en la fabricación de los soportes corresponderá a las siguientes calidades:

Norma AISI: 304

Norma NFA35-586: Z6 CN 18-09 Norma DIN 17440:1.4301

Siendo dicho acero resistente a los ataques de la mayoría de los aceites minerales y vegetales, ácidos orgánicos, ácidos minerales débiles, hidróxidos, ácidos grasos, alcoholes, hidrocarburos alifáticos, etc.

El comportamiento del acero recubierto con epoxi utilizado en la fabricación de soportes frente a los agentes químicos, deberá garantizar la resistencia al ataque de la mayoría de los ácidos minerales, hidróxidos, halógenos, soluciones salinas, etc.

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, respectoa:

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.

Las bandejas, con tapa incorporada, poseerán un grado de protección IP XX9, según la norma 20324.

Las bandejas perforadas, con tapa incorporada, poseerán un grado de protección IP 2XX, según la norma UNE 20324, que concuerda con las normas internacional y CEI 529-1989

Las bandejas lisas, con tapa incorporada, poseerán un grado IP 4XX, según la norma UNE 20324, que concuerda con la norma CEI 529-1989

Con el fin de garantizar la calidad de las mismas, las bandejas serán de paredes macizas, y poseerán, como mínimo las características constructivas siguientes en cuanto a espesores y pesos:

Dimensiones Alto x ancho	Perforado base	Espesor mm	Peso 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	2,7	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	4,7	6,760
100 x 600	LISA	4,7	7,730

Las tapas poseerán, como mínimo, los espesores y pesos nominales siguientes:

Dimensiones	Espesor	Peso	Ancho	mm	Kg/m
	75	2,0	0,360		
	100		2,0	0,480	
	150		2,3	0,740	
	200		2,3	0,940	
	300		2,3	1,340	
	400		2,7	2,020	
	500		3,2	3,030	
	600		3,2	3,570	

En lo que respecta a las uniones se dispondrá 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:

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

En cuanto a los soportes horizontales la carga de fallo a 20 C no debe ser inferior a los valores siguientes:

Dimensiones	Carga
Alto x ancho	Kg/m
50 x 75	100
60 x 100	100
60 x 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

La carga de fallo de los soportes de techo no debe ser inferior a los valores siguientes, en función de la forma de colocación de la carga:

Tipode soporte	Tipo de carga (mm)	Bandeja Ancho (mm)	Longitud bajante (Kg)	Carga fallo
Pequeñas cargas	unilateral	400	250	210
	unilateral	400	500	160

"	unilateral	150	500	290
"	equilibrada			3300
Medias	unilateral	600	500	310
cargas	unilateral	600	1000	200
"	unilateral	200	500	690
"	equilibrada			2500
Grandes	unilateral	600	500	670
cargas	unilateral	600	1000	500
"	unilateral	300	500	1160
"	unilateral	300	1000	620
"	equilibrada			7560

Canalizaciones bajo tubería flexible de pvc

El instalador suministrará y montará todos aquellos elementos especificados en proyecto, ateniéndose a las marcas y tipos allí fijados, no admitiéndose cambios sin previo aviso a la Dirección Facultativa que deberá dar el visto bueno a dicho cambio.

Estas instalaciones se atenderán en todo momento a lo especificado en las instrucciones ITC-BT-20 e ITC-BT-21 del REBT (2002) y a las normas que al respecto dicte la Dirección de obra.

Sólo se admitirán canalizaciones de este tipo en montajes no vistos ya sean empotrados o sobre falsos techos no registrables, debiendo soportar las acciones a que puedan estar sometidos una vez instalados.

En el caso de ir empotrados, las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos sean recubiertos con una capa como mínimo de 1 cm. del revestimiento de las paredes o techos.

Se cuidará de que las curvas sean lo suficientemente amplias para que en las mismas la sección del tubo no pierda su circularidad, ni en su superficie aparezcan grietas ni fisuras.

Si la canalización discurre entre el forjado y el falso techo, no se admitirá otro tipo de fijación que grapas de material aislante, con clavo spit o similar, siendo la distancia máxima entre soportes de 0,5 m., debiendo ir la canalización tomada entre grapas para que no aparezcan combas.

No se permitirá el empleo de estas canalizaciones en paso por el piso, ni en zonas húmedas o con altas temperaturas. Como norma general y salvo especificaciones en contra, cada tubo sólo contendrá un único circuito.

No se admitirán empalmes de tubos entre cajas, debiendo ser su colocación continua. Asimismo la distancia máxima entre cajas no será superior a 15 m. en tramos rectos, quedando estos perfectamente accesibles y registrables.

Las conexiones de conductores se realizarán en las cajas dispuestas a efecto y mediante elementos adecuados que garanticen la perfecta continuidad eléctrica, no permitiéndose el empalme de cables mediante simple retorcimiento, ya sea dentro o fuera de las cajas.

La instalación de los tubos deberá estar perfectamente alineada, siguiendo direcciones horizontales o verticales según la línea generales del edificio.

Una vez instalados los tubos con todos sus accesorios, permitirán la fácil introducción y extracción de los conductores, desechándose la instalación que no cumpla este requisito.

El número de curvas entre dos registros consecutivos no será superior a tres y en cualquier caso la suma de ángulos inferior o igual a 270°.

La unión de este tipo de tubos con otros rígidos, en el caso de ser necesaria, se hará por medio de cajas o racores especiales a tal fin, de forma que se garantice la total estanqueidad y aislamiento de la instalación.

Todos los materiales poseerán buenas propiedades dieléctricas, químicas y mecánicas, serán resistentes al fuego y no propagadoras del mismo.

Canalizaciones bajo tubería rígida de pvc

Será responsabilidad del instalador el suministro y montaje de todos los elementos necesarios para el correcto acabado y funcionamiento de la instalación, ateniéndose para ello a lo especificado, tanto en proyecto como a las órdenes que al respecto dicte la Dirección de obra, así mismo cumplirá en todo momento lo indicado en las instrucciones ITC-BT-20 e ITC-BT-21 del REBT (2002).

La tubería a emplear será la indicada en proyecto, pudiendo admitirse variantes siempre cuando éstas representen igual calidad,

estén homologadas por las Compañías Eléctricas y el Ministerio de Industria, y la Dirección Facultativa acepte dicho cambio. De este modo todo el material auxiliar, codos, manguitos de empalme y derivación, etc., que se empleen en las instalaciones de tubería rígida de PVC tendrán las mismas características exigidas para los tubos, cumpliendo todos ellos las normas UNE que les correspondan.

Se empleará tubería rígida de PVC en todas aquellas líneas que indiquen en proyecto, aunque estas vayan empotradas.

El interior del tubo presentará una superficie totalmente pulida y libre de asperezas y sus extremos estarán exentos de rebabas que impliquen algún deterioro en los cables durante su tendido.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados que aseguran la continuidad de la protección a los conductores. Si se utilizan manguitos roscados, las roscas estarán perfectamente terminadas y la unión no se hará empleando estopa, sino sellativo adecuado que asegure la estanqueidad, si se ensamblan en caliente se recubrirá el empalme con cola especial quedando la unión totalmente estanca y sin deformaciones.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones en la sección de los mismos, los radios de curvatura del acodamiento, en el caso de no emplear curvas suministradas por el fabricante, se ajustarán en sus valores mínimos en función del diámetro del tubo a lo exigido al respecto en la ITC-BT-21.

Cuando la canalización de tubos cruce una junta de dilatación se montarán dispositivos de dilatación, tales como manguitos dilatadores, capaces de absorber dichas dilataciones.

Los tubos cuando penetren en cajas o aparatos irán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos análogos o bien convenientemente mecanizados.

La fijación a techos o paramentos se hará mediante tiros spit o similar, con abrazaderas, siendo la distancia máxima entre abrazaderas de 0,8 m. En ningún caso se permitirá el anclaje mediante tacos de madera o plástico.

Los tubos quedarán perfectamente alineados con las líneas principales del edificio, no debiendo presentar combas ni deformaciones apreciables.

Los empalmes de conductores se realizarán en cajas dispuestas para este fin con elementos conectores adecuados, siendo la distancia máxima entre cajas menor de 15 m. en recorridos rectos, debiéndose garantizar la fácil retirada o introducción de los cables en los tubos después de colocados y fijados estos, con todos sus accesorios. Por este motivo el número de curvas, entre dos registros consecutivos no será superior a tres o en su defecto la suma de los ángulos de las curvas existentes (menos de tres) no será mayor de 270.

La unión entre tubos rígidos y flexibles si fuera necesario se realizará bien en cajas dispuestas al efecto o mediante racores o elementos especiales de conexión que garanticen la total estanqueidad de la instalación en este punto.

Los elementos de fijación se colocarán repartidos a lo largo del tubo, de forma que una fijación se coloque cerca de cada equipo, máquina o caja de registro y el resto entre equipos guardando la distancia fijada anteriormente.

Todos los materiales con que estén fabricados estos tubos poseerán buenas propiedades dieléctricas, químicas y mecánicas, asegurando el grado de protección exigible a la instalación. Así mismo serán resistentes al fuego y no propagadores del mismo, autoextinguibles y no productores de humos tóxicos.

Canalizaciones bajo tubería rígida de acero galvanizado

Será responsabilidad del instalador el suministro y montaje de todos los elementos necesarios para el correcto acabado y funcionamiento de la instalación, ateniéndose para ello a lo especificado, tanto en proyecto como a las órdenes que al respecto dicte la Dirección de obra, así mismo cumplirá en todo momento lo indicado en las instrucciones ITC-BT-20 e ITC-BT-21 del REBT (2002).

La tubería a emplear será la indicada en proyecto, pudiendo admitirse variantes siempre cuando éstas representen igual calidad,

estén homologadas por las Compañías Eléctricas y el Ministerio de Industria, y la Dirección Facultativa acepte dicho cambio. De este modo todo el material auxiliar, codos, manguitos de empalme y derivación, etc., que se empleen en las instalaciones de tubería rígida de acero tendrán las mismas características exigidas para los tubos, cumpliendo todos ellos las normas UNE que les correspondan.

El interior del tubo presentará una superficie totalmente pulida y libre de asperezas y sus extremos estarán exentos de rebabas que impliquen algún deterioro en los cables durante su tendido.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados que aseguran la continuidad de la protección a los conductores. Si se utilizan manguitos roscados, las roscas estarán perfectamente terminadas y la unión no se hará empleando estopa, sino sellativo adecuado que asegure la estanqueidad, si se ensamblan en caliente se recubrirá el empalme con cola especial quedando la unión totalmente estanca y sin deformaciones.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones en la sección de los mismos, los radios de

curvatura de la codamiente, en el caso de no emplear curvas suministradas por el fabricante, se ajustarán en sus valores mínimos en función del diámetro del tubo a lo exigido al respecto en la ITC-BT-21.

Cuando la canalización de tubos cruce una junta de dilatación se montarán dispositivos de dilatación, tales como manguitos dilatadores, capaces de absorber dichas dilataciones.

Los tubos cuando penetren en cajas o aparatos irán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos análogos o bien convenientemente mecanizados.

La fijación a techos o paramentos se hará mediante tiros spit o similar, con abrazaderas, siendo la distancia máxima entre abrazaderas de 1 m. En ningún caso se permitirá el anclaje mediante tacos de madera o plástico.

Los tubos quedarán perfectamente alineados con las líneas principales del edificio, no debiendo presentar combas ni deformaciones apreciables.

Los empalmes de conductores se realizarán en cajas dispuestas para este fin con elementos conectores adecuados, siendo la distancia máxima entre cajas menor de 15 m. en recorridos rectos, debiéndose garantizar la fácil retirada o introducción de los cables en los tubos después de colocados y fijados estos, con todos sus accesorios. Por este motivo el número de curvas, entre dos registros consecutivos no será superior a tres o en su defecto la suma de los ángulos de las curvas existentes (menos de tres) no será mayor de 270.

La unión entre tubos rígidos y flexibles si fuera necesario se realizará bien en cajas dispuestas al efecto o mediante racores o elementos especiales de conexión que garanticen la total estanqueidad de la instalación en este punto.

Los elementos de fijación se colocarán repartidos a lo largo del tubo, de forma que una fijación se coloque cerca de cada equipo, máquina o caja de registro y el resto entre equipos guardando la distancia fijada anteriormente.

Todos los materiales con que estén fabricados estos tubos poseerán buenas propiedades químicas y mecánicas, asegurando el

grado de protección exigible a la instalación. Así mismo serán resistentes al fuego y a las condiciones ambientales de los lugares de montaje.

Todos los tubos a emplear serán roscados con tipo de rosca métrica (tubos Pg), salvo indicación en contra por parte de la Dirección Facultativa.

El grado de protección mecánico estará comprendido entre 7 y 9 garantizando de adecuada manera la estanqueidad de las

uniones. La calidad del zinc a emplear en la galvanización estará comprendida entre Zn 98 y Zn 99,995 según UNE1179-2004.

Los tubos que se coloquen en instalaciones interiores con condiciones ambientales no rigurosas (ausencia de humedad, de gases corrosivos, etc.) podrán ser protegidas mediante galvanizado electrolítico, tanto interior como exteriormente garantizando un espesor mínimo superior a 15 µm.

Los tubos que se coloquen en exteriores y en locales de condiciones ambientales corrosivas y agresivas, o en aquellos puntos que defina la Dirección Facultativa se realizarán con tubos galvanizados por inmersión en caliente, siendo el revestimiento mínimo de 275 gr de Zn por m² en ambas caras y con un espesor mínimo de 40 µm.

Todos los mecanizados que se realicen en los tubos estarán protegidos adecuadamente y de forma que el galvanizado final de los mismos sea equivalente al del resto del tubo, con este fin se podrán utilizar pinturas ricas en zinc, debiendo ser esto puesto en conocimiento de la Dirección Facultativa para su verificación y confirmación, o la elección de otro método si se considera conveniente.

INSTALACIONES DE ACOMETIDA Y DISTRIBUCIÓN EN EXTERIOR

DESCRIPCIÓN

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto todos aquellos elementos y accesorios que se requieran para el buen

funcionamiento de la instalación, debiendo ser todos ellos de las características descritas en los documentos de proyecto y contando además con la homologación de la Cia. suministradora y UNESA.

Todos los materiales serán de las marcas o características descritas en proyecto, debiendo atenderse el instalador a ellas, así como a todas las indicaciones que con este motivo dictase la Dirección Facultativa.

Todos los materiales, así como la ejecución de la instalación, se atenderán en todo momento a las especificaciones de las normas UNE que les correspondan y a las indicaciones dadas por el REBT y sus Instrucciones Complementarias.

Toda la aparatología y equipos de medida estarán convenientemente protegida contra el ataque de los agentes atmosféricos

y ubicados en un cuadro especialmente preparado para este fin, debiendo soportar perfectamente los efectos térmicos, mecánicos, etc., de forma que no envejezca prematuramente y pueda dar lugar a averías o accidentes. Este cuadro no será accesible al interior si no es con su correspondiente llave y por persona especializada.

Todos los conductores empleados serán del tipo sección indicados en los documentos del proyecto, de tensión de aislamiento de 1000 V y sección mínima para toda las canalizaciones enterradas de 6 mm².

Todos los empalmes, conexiones y derivaciones se realizarán mediante elementos de unión adecuados que garanticen la perfecta continuidad de la instalación. Así mismo 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 el caso de que las conducciones subterráneas existentes no pudieran ser reutilizadas, se dispondrán nuevas canalizaciones formadas por tubos de PVC rígido del diámetro adecuado a la sección de los conductores que contengan, siguiendo, siempre que sea posible, recorridos paralelos a las que existan y de forma que se puedan aprovechar las arquetas existentes, en su defecto se seguirán recorridos lo más cortos y directos posible y de forma que se eviten los codos. Así mismo 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.

Las canalizaciones así previstas se colocarán en zanjas dispuestas al efecto, que tendrán una profundidad de 0,6 m. en todas las zonas por las que discurra.

Todas las conexiones o entradas de tubos a cuadros se realizarán mediante racores adecuados, de forma que la estanqueidad sea absoluta.

INSTALACIONES DE ALUMBRADO INTERIOR

DESCRIPCIÓN

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto los diferentes aparatos de iluminación que se indican en cualquier parte

de los documentos de proyecto, incluyendo todos aquellos trabajos, elementos o accesorios necesarios para el correcto

funcionamiento de los sistemas de iluminación previstos, todo ello de acuerdo a las normativas y las instrucciones de la Dirección

de obra.

Estos aparatos serán de la marca y tipo indicados en el proyecto y en el caso de ser sustituidos por otros similares, éstos deberán responder en todo a las características técnicas esenciales de los previstos, tales como rendimiento luminoso, mismas curvas fotométricas y clase UTE, estanqueidad, coeficiente de reflexión de los difusores, etc. Así mismo, también deberá presentar el

estudio de alumbrado correspondiente para verificación por parte de la dirección facultativa del cumplimiento de la norma vigente. Previamente a cualquier compra y, por supuesto montaje, el instalador deberá presentar muestras en obra de todos y cada uno de los diferentes aparatos de alumbrado, los cuales serán fijados por los Arquitectos o Directores de obra, sin cuyo requisito no podrá procederse a su instalación, pudiéndose rechazar consecuentemente, sin ningún coste, cualquier elemento que incumpla lo anteriormente expuesto.

Las luminarias se ajustarán en cuanto a su composición, montaje, señalización, rendimiento y ensayos a lo especificado en la norma UNE 20346 y la NTE, así como a las disposiciones sobre receptores de alumbrado que aparecen en la instrucción nITC- BT-44 del REBT(2002).

Así mismo cada uno de los componentes deberá cumplir las siguientes normas en la totalidad de sus partes y complementos: Reactancias NORMA UNE 60921

Casquillos NORMA UNE 60061 Condensadores NORMA UNE 60921
Cebadores NORMA UNE 60155 Portacebadores NORMA UNE 60400
Lámparas NORMA UNE 60064, 60061, 60081 Cables NORMA UNE 21031

Tanto las reactancias como los condensadores llevarán impresa la marca de conformidad a norma UNE.

Así mismo, además de las normas aplicables a las instalaciones eléctricas en general, las instalaciones de alumbrado se ajustarán a:

Norma Tecnológica del Ministerio de la Vivienda. NTE. Norma de la Comisión Electrotécnica Internacional. IEC.

Recomendaciones del Comité Internacional de Iluminación. CIE. Código Técnico de la Edificación CTE

Se prohíbe colgar la armadura o globo de las lámparas utilizando para ello los conductores que lleven la corriente a las mismas. El elemento de sujeción en el caso de ser metálico, deberá estar aislado de la armadura.

Todas las partes bajo tensión, así como los conductores, aparatos auxiliares y los propios receptores excepto las partes que producen o transmiten la luz, estarán protegidos por adecuadas pantallas o envolturas aislantes o metálicas puestas a tierra.

Como se ha indicado anteriormente, todos aquellos elementos en los que se defina una calidad o terminación estética, podrán ser modificados por la Dirección Facultativa en sus calidades establecidas en proyectos. A tal efecto y dentro de la planificación prevista, el instaladores presentará muestra en obra para la posible aceptación o modificación por parte del Arquitecto. Por esta razón la iluminación de los locales deberá instalarse de forma que cumpla su función luminotécnica correspondiente y se acople armónicamente a la estética de los mismos, debiendo primar en cualquier caso la calidad tanto de la iluminación como de la luminaria y sus partes correspondientes sobre conceptos estéticos si ambos fueran incompatibles.

Una vez finalizada la instalación del edificio, así como las obras en el mismo, y anteriormente a la recepción por parte de la Propiedad, todas las luminarias, así como sus lámparas se limpiarán, preferentemente en seco, y las luminarias se lavarán mediante paño húmedo en agua jabonosa y se secará de efectuará con gamuza, si las luminarias son de aluminio o anodizado se usarán soluciones jabonosas no alcalinas.

Salvo indicación contraria en algún documento de proyecto, las luminarias se dispondrán preferentemente en posición horizontal

guardando todas ellas la misma altura rasante, y se aen montaje empotrado, adosado o suspendido. Así mismo todas las hileras tanto longitudinales como transversales estarán perfectamente alineadas entre sí, siendo tanto las alineaciones como las nivelaciones cometido y, por lo tanto, responsabilidad del instalador eléctrico.

Las luminarias y sus elementos estarán previstos para soportar las condiciones ambientales del local donde se instalen, sin merma efectiva de su rendimiento luminoso y sin deterioros debidos a agentes agresivos o vibraciones.

Se deberá garantizar en todo momento el nivel de iluminación medio fijado en proyecto, cumpliéndose que la relación entre el punto menor iluminación y el punto de mayor iluminación sea superior a 0,55 en espacios diáfanos de iluminación funcional, no decorativa. También se garantizará la reproducción cromática adecuada para cada trabajo, así como el máximo rendimiento posible de cada luminaria. Así mismo, todo el sistema de iluminación deberá atenerse a las normas dictadas en el CTE (Código Técnico de la Edificación) en los documentos básicos. HE3 "Edificación Energética de las instalaciones de Iluminación y SU4 "Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada"

Todas las luminarias, así como sus elementos constituyentes serán fácilmente accesibles y registrables para una cómoda realización de las labores de mantenimiento, desechándose la instalación que no cumpla esta norma. Si los difusores o rejillas son fácilmente desmontables dispondrán de cadenilla o cable de seguridad que evite desprendimientos.

Cuando los locales dispongan de aire acondicionado, las luminarias con rejilla dispondrán de taladros o pasos a través de los cuales se realizará la extracción o retorno de aire del local, para ello deberá coordinar estos conceptos con el correspondiente instalador.

Alumbrado de oficinas

Las luminarias deberán ser de perfecta fabricación y estarán exentas de defectos. Así mismo deberán tener, si no se especifica lo contrario por motivos decorativos u otros, un elevado rendimiento luminoso, facilidad de montaje, desmontaje y limpieza, así como facilidad de reposición de tubos y aparatos auxiliares. La parte metálica de las luminarias se estará necesariamente conectada a tierra.

Estarán constituidas por armadura y portalámparas, llevarán aberturas de ventilación y sistema de sujeción para las lámparas previstas, así como alojamiento para reactancia, condensador, cebadores y los accesorios necesarios para su fijación al techo. Cuando la armadura sea además reflectora o lleve reflector incorporado, la superficie de reflexión tendrá acabado especular o blanco mate según se indique en proyecto. Si la luminaria está dotada de difusor, éste podrá ser continuo o de celosía de forma que se garantice el máximo rendimiento de la luminaria con el mínimo deslumbramiento.

Si el montaje de las luminarias es adosado al techo, se utilizarán para su anclaje tiros de spit con tuercas y arandela de goma que evite vibraciones durante su funcionamiento. También se permitirá el empleo de garras metálicas directamente recibidas en

el techo o paramento y sobre estas fijar los aparatos con tornillos de dimensiones adecuadas y arandelas de goma. Estos

elementos estarán colocados de forma visible desde el plano de trabajo. Por contrano se permitirá el uso de tacos de plástico plomo o madera embutidos en el techo o paramento a presión.

Cuando el montaje se realice suspendido, los elementos de suspensión serán suficientemente robustos y debidamente

nclados como se indicó anteriormente, dotados de mecanismos o sistemas que permitan la nivelación y regulación de altura de montaje de la luminaria. No se permitirá bajo ningún concepto la suspensión de la luminaria mediante sus conductores eléctricos, sea cual fuere el peso de la luminaria. En principio el instalador debe considerar la periferia necesaria para su soporte y las placas de falso techo perimetrales, si bien este punto podrá ser reconsiderado en obra a criterio de la Dirección.

Si la instalación va empotrada en falso techo de escayola u otro producto cualquiera, las luminarias no podrán ancladas a éstos, salvo por intermedio de una estructura metálica y lo suficientemente robusta que sea sustentadora de estos falsos techos, así mismo se colocarán elementos auxiliares de sujeción en los aparatos que por su peso y magnitud así lo aconsejen, de forma que el desplome del falso techo no los arrastre.

En el caso de luminarias empotradas en la canalización o adheridas al forjado, se dispondrá de un cajón de registro con toma de corriente o clemas de conexión para cada armadura, desde donde se conectará esta mediante cable manguera compuesto por dos cables activos y uno de tierra.

Si la canalización va empotrada, en el centro geométrico de cada aparato se empotrará una caja de registro para derivación al aparato correspondiente, debiendo ir provista de tapa con salidas de florón, que será la boquilla que penetra en la base del aparato, colocando en sus extremos un elemento de plástico o goma para la protección de los conductores.

En el caso de aparatos suspendidos del techo, la derivación de la línea eléctrica al aparato deberá hacerse en la misma forma que en el caso anterior, utilizando tubo de 13 mm. y cable de 2,5 mm² para acometer a los aparatos desde la caja.

Todas las partes del circuito eléctrico que se inician en los aparatos de tensión especial, así como los portalámparas, estarán perfectamente aislados a todo contacto accidental directo o indirecto. Si a juicio de la Dirección no se cumpliera suficientemente

esta condición de seguridad se estará obligado a sustituir esta parte del circuito y elementos accesorios de la luminaria completa, según se considere.

Independientemente que se especifique o no en los demás documentos de proyecto, si en la estancia a iluminar se estima que pueda haber objetos en movimiento, se combatirá el efecto estroboscópico necesariamente, mediante reactancias adecuadas o alimentando las diferentes lámparas de cada luminaria con fases diferentes de la red.

La intensidad sonora del zumbido de cada reactancia independiente será inferior a 8 decibelios y la intensidad de toda luminaria en conjunto funcionando no superará los 10 decibelios. La inobservancia de este aspecto dará lugar al cambio de reactancias. Se compensará el factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,89 no admitiéndose la compensación por grupos de lámparas en régimen de carga variable.

Las iluminaciones medias serán las exigidas en proyecto y en su defecto, si este dato no hubiese sido consignado se tomarán como valores medios de iluminación los indicados en la hoja nº 2 de la norma DIN 4035 o en las NTE para Alumbrado Interior. En todo el plano de trabajo se verificará que $1,3 E_{min}$ E_{max} 0,7 $E_{máx}$ como condición mínima de uniformidad. Esta condición podrá ser comprobada por la Dirección Facultativa, tanto por cálculo puntual como por medición directa con luxómetro, una vez realizada la instalación. En este aspecto la Dirección Facultativa estará autorizada a imponer las exigencias que estime necesarias para alcanzar esta uniformidad en cualquier momento, así como las medidas necesarias para reducir deslumbramientos directos, si los hubiere, o mantener los máximos contrastes de iluminancias dentro de la norma.

Las lámparas empleadas serán de marcas de conocida calidad, de perfecta fabricación y exentas de defectos. Su flujo luminoso será el indicado por el fabricante para la lámpara nueva en el momento de su instalación. La temperatura de color se ajustará a la indicada por los catálogos del fabricante o bien garantizada por certificado del mismo. En todo momento estas lámparas se atenderán a lo especificado en los documentos del proyecto y a sus especificaciones particulares.

Como norma general no se admitirán, ni en una luminaria ni en un mismo local, lámparas fluorescentes con distinta temperatura de color. Quedando a salvo de esta especificación aquellas luminarias que por efectos decorativos o especiales requieran diferentes temperaturas de color para conseguir el efecto deseado.

Alumbrado industrial

Se entenderá este tipo de alumbrado como el correspondiente a zonas tales como salas de máquinas, talleres, aparcamientos, locales eléctricos, almacenes, y en general cualquier local de servicio no considerado como zona noble o de oficinas en edificio.

Las luminarias serán de fabricación robusta y exentas de defectos. Así mismo deberán tener un rendimiento luminoso elevado y serán fácilmente registrables para labores de mantenimiento y reposición de lámparas. La parte metálica de la luminaria estará necesariamente conectada a tierra.

El alumbrado, si no se especificase lo contrario en proyecto, será directo, por atenderse preferentemente a la cantidad, aunque sin menoscabo de la calidad, debiéndose obtener siempre el máximo rendimiento de la luminaria.

Todo el circuito con los aparatos de tensión especial estará bajo un conjunto monobloque aislado e inaccesible, tanto a los contactos accidentales directos como indirectos. Sólo se tendrá acceso a esta parte del circuito mediante un único útil o herramienta y por una persona autorizada. Si la Dirección Facultativa observase, a su juicio, inobservancia en esta condición de seguridad, así como en las que siguen, exigirá sin que motive variación económica, la sustitución de las luminarias.

El anclaje a cerchas o techos se realizará mediante elementos robustos como tornillos y tuerca o similar. No se permitirá en ningún caso la suspensión de la luminaria mediante conductores aunque éstos estén debidamente blindados.

Se registrará completamente el efecto estroboscópico mediante las reactancias adecuadas o alimentando las diferentes lámparas de cada luminaria o de luminarias contiguas mediante fases distintas de la red.

La intensidad sonora del zumbido de cada reactancia será inferior a 10 decibelios y la intensidad de toda alumbradura, en conjunto, funcionando, no podrá superar los 15 decibelios. La inobservancia de estos datos dará lugar a la sustitución por nuevas reactancias.

El factor de potencia se compensará hasta un valor mínimo de 0,89, no admitiéndose la compensación por grupo de lámparas en régimen de carga variable, salvo que taxativa y claramente así se especificase en proyecto.

Los valores medios de iluminación serán los exigidos en proyecto y en su defecto se tomarán los indicados por la norma DIN 5035 o por las NTE para Alumbrado Interior.

Los cableados y luminarias guardarán las debidas condiciones de blindaje y estanqueidad, cuando vayan a situarse en ambientes húmedos, corrosivos o con la posibilidad de gases o vapores inflamables. La Dirección Facultativa será la única autorizada a decidir si esta condición se cumple, exigiendo sin variación de coste, los cambios parciales o totales a su juicio precisos para

segurar estas condiciones.

En alumbrado general en todo el plano de trabajo, cuya altura sobre el suelo será la fijada en el proyecto y si este dato no fuera dado o no se dedujera de ningún documento adjunto, se tomará sobre el nivel del suelo acabado, habiéndose de verificar en todo punto de la instalación las siguientes relaciones:

$1,3 E_{min} < E_{med} < 0,7 E_{max}$

En el caso de existir alumbrado localizado, se subordinará el general a este localizado, de tal manera que los niveles mínimos de iluminación del alumbrado general estarán de acuerdo con el gráfico adjunto.

Para este tipo de alumbrado se verificarán sobradamente las normas UNE y las NTE, así como la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y las recomendaciones de la CIE.

Alumbrado de emergencia y señalización

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto todos los equipos de alumbrado de emergencia y señalización en número y situación necesarios para el cumplimiento de proyecto como para el de las normativas vigentes al respecto, así como todos aquellos elementos y accesorios que sean precisos para el buen funcionamiento y acabado de la instalación.

La instalación y aparatos se ajustará en cuanto a su composición, montaje, señalización, rendimiento y ensayos al especificado en planos y documentos del proyecto, así como a las normas UNE-EN-60.598-2-22, UNE 20.460-3, UNE 20.062 y UNE 20.392 y a la instrucción ITC-BT 028 del REBT(2002).

Este alumbrado deberá entrar en funcionamiento automáticamente al producirse el fallo del alumbrado general o cuando la tensión baje a menos del 70 % de su valor nominal, siendo el tiempo mínimo de funcionamiento una hora, proporcionando un nivel de iluminación adecuado y normativo en los pasos principales, así como señalar de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras, salidas, elementos manuales de protección contra incendios, cuadros eléctricos, cambios de dirección, etc...

Las características de canalizaciones y conductores empleados en la instalación respecto al fuego serán de los denominados "resistentes al fuego", de forma que sean capaces de seguir prestando servicio durante y después de un incendio, cuando la alimentación sea centralizada con fuentes propias y cuando se exija en proyecto. En caso contrario serán las que se definan en otros documentos del proyecto.

Aparatos autónomos de emergencia

Los aparatos se ajustarán en cuanto a su composición, montaje, señalización, rendimiento y ensayos al especificado en las normas UNE-EN 20062-93, y 20392-93 así como a la instrucción ITC-BT-028 del REBT (2002).

Se emplearán lámparas fluorescentes, con equipo de encendido instantáneo, alimentadas por fuentes propias de energía tales como acumuladores, con sistemas autónomos de carga.

Los aparatos serán de la marca y tipo indicados en proyecto y en el caso de ser sustituidos por otros similares, estos deberán responder en todo momento a las características técnicas de los previstos, debiendo presentarse muestras para su prueba y ensayo a la Dirección Facultativa que dictaminará o no la aprobación de los aparatos propuestos.

El aparato autónomo de emergencia estará compuesto fundamentalmente por los siguientes elementos:

Lámparas fluorescentes destinadas al alumbrado del local o de un difusor con la señalización necesaria para indicar las salidas, o bien que aseguren simultáneamente estas dos funciones.

Una batería de acumuladores eléctricos destinados a la alimentación de estas lámparas o de parte de ellas. Estas baterías deben garantizar la alimentación continuada durante una hora a régimen de plena carga del aparato.

Un dispositivo de puesta en servicio que asegure el paso de la posición de alerta a la de funcionamiento. Este dispositivo actuará cuando la tensión de línea baje a menos del 70 % de su valor nominal.

Un elemento que garantice en la posición de alerta la recarga de la batería de acumuladores después de su funcionamiento. Durante este período el aparato contará con un piloto de indicación de carga y estará protegido mediante fusible. Este piloto dispondrá de capacidad lumínica suficiente para referencias nocturnas.

Un dispositivo de puesta en posición de reposo, en esta situación el aparato de alumbrado autónomo permanecerá apagado aún

cuando la tensión de alimentación normal quede interrumpida. Este dispositivo podrá ser individual para cada aparato o colectivo para grupos de aparatos.

Para asegurar la iluminación de ambiente o de paso, el conjunto de lámparas de emergencia de un mismo aparato garantizará el nivel luminoso exigido por normativa de 5 lux en zonas de seguridad y 1 lux en zonas de paso.

Instalación y red de distribución de emergencia

Estas instalaciones se efectuarán con canalización independiente de las del resto del edificio, separadas un mínimo de 5 cm

m.de otras canalizaciones y líneas eléctricas. Así mismo las cajas de registro estarán separadas de las de otros servicios.

Las conexiones de los conductores en el interior de las cajas de registro, se efectuarán con bornas provistas de elementos metálicos robustos que garanticen una perfecta unión entre los conductores a conectar.

Las líneas que alimenten directamente los circuitos de alumbrado de emergencia estarán protegidos por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo.

Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz cuando cuenten con alimentación centralizada y si en una dependencia existiese en varios puntos del zócalo de alumbrado de emergencia, estos deberán ser alimentados como mínimo por dos circuitos independientes. En caso de autónomos el número de equipos en un circuito será el que se indique con un máximo de 20 unidades.

Los conductores a emplear serán de cobre electrolítico con aislamiento de ES07Z1-KoRZ1-K(AS) y las canalizaciones de tubo

de PVC rígido o acero. Las dimensiones, recorridos y demás características se atenderán al indicado en los planos de distribución del proyecto.

Ni los conductores ni la tubería serán propagadores de llama, debiendo ir preferentemente empotrados en especial en zonas accesibles al público. Cumplirán con la característica de ser resistentes al fuego, de forma que sigan prestando servicio durante y después de un incendio, cuando así se exija en proyecto.

MECANISMOS

DESCRIPCIÓN

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto los mecanismos en el número y calibre adecuado, necesarios para el

correcto funcionamiento de la instalación eléctrica, con las características indicadas en el proyecto, así como todos los elementos y accesorios que se requieran para la fijación y buen funcionamiento de los mismos.

Los interruptores conmutadores, pulsadores, salidas de hilos para tomas telefónicas, enchufes, etc., a utilizar en el proyecto, serán de dos tipos diferentes, según se utilicen para montaje empotrado o de superficie.

Para montaje empotrado se emplearán mecanismos en color a definir por la Dirección Facultativa, alojados en cajas empotrables de material plástico. Se dispondrán en el conjunto placas embellecedoras.

Cuando se emplee o se destine al montaje saliente, los mecanismos se alojarán en el interior de cajas de chapado de acero aluminado fundido, pudiendo ser de PVC si así juzga conveniente la Dirección Facultativa, provistas con protector de cierre por muelle.

En ambos casos los contactos serán de plata en versión recambiable y las características eléctricas las indicadas en presupuesto. Todos los mecanismos contarán con buenas propiedades mecánicas, dieléctricas y de resistencia a los agentes químicos y condiciones ambientales adversas.

Tendrán buenas propiedades de resistencia al fuego, siendo autoextinguibles y no propagadores de llama, no debiendo emitir humos tóxicos en proporción peligrosa para las personas.

SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA

DESCRIPCIÓN

Estas especificaciones describen los requerimientos de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI/UPS) formado por uno

o más equipos SAI de uno o más módulos simples conectados en paralelo sin necesidad de un armario de control del sistema o de un interruptor estático de derivación de la red centralizado. El SAI mantiene automáticamente la alimentación de CA dentro de las tolerancias especificadas para la carga crítica, sin interrupción alguna, durante el fallo o deterioro de la alimentación eléctrica de la red. El SAI puede ser ampliable mediante la adición de módulos en paralelo de igual valor nominal, para permitir la redundancia de módulos o los requerimientos de crecimiento de la carga.

El fabricante diseñará y proveerá todos los materiales y equipos para que sean totalmente compatibles con las condiciones

eléctricas, ambientales y de espacio de emplazamiento. El suministro incluirá todo el equipo para establecer e interfaz adecuado con la fuente de alimentación de CA para la carga prevista y estará diseñado para el funcionamiento sin personal.

El fabricante garantizará la validez del sistema para admisión de ampliaciones del mismo modelo u otro compatible durante al menos 10 años.

Normas

El SAI y todo el equipo y componentes asociados será fabricado de acuerdo con las siguientes normas aplicables: EN 50091-1-1 (incluida EN 60950)

EN 50091-2 (incluida)

CEI 801-2, Nivel 4

CEI 801-3, Nivel 3

CEI 801-4, Nivel 4

CEI 801-5, Nivel 3

ENV 50091-3

EN 60146-4 / CEI 146-4

EN 60529 / CEI 529

IEC 364 / CENELEC HD 384

El SAI llevará la marca CE de acuerdo con las directivas CEE 73/23 "baja tensión" y 89/336 "compatibilidad

electromagnética.”

El Sistema de Calidad de las instalaciones de ingeniería y fabricación estará homologado según la Norma de Sistema de Calidad ISO 9001 para el diseño y fabricación de sistemas de protección de alimentación para ordenadores y otra electrónica sensible.

Requerimiento de diseño

Para operación no redundante (aplicable, no aplicable), el sistema SAI estará dimensionado para proporcionar un mínimo de la potencia nominal en KVA y una potencia mínima de salida en kW con F.P. de 0,8.

Para operación redundante (aplicable, no aplicable), el sistema SAI estará dimensionado para proporcionar un mínimo de la potencia nominal en kVA y una potencia mínima de salida en kW con F.P. de 0,8 con la mitad de los módulos fuera de servicio.

La tensión de carga y la tensión de la línea de derivación será de 400 Vca, tres fases y neutro. La tensión de entrada será de 400 Vca, tres fases.

La batería tendrá una capacidad de la potencia nominal kW durante al menos 10 minutos a 25°C. La batería se podrá instalar:

En bastidores abiertos

En bastidores con revestimiento En armarios para baterías

Modos de operación

El sistema SAI operará como auténtico sistema en línea bajo los siguientes modos:

Normal: La carga crítica de CA es alimentada continuamente por los inversores del SAI. Los cargadores/rectificadores derivan la alimentación de CA de la red convirtiéndola en CC para suministrarla a los inversores, mientras que la carga de las baterías

simultáneamente. La alimentación suministrada por los inversores del SAI estará, dentro de una tolerancia estrecha, de la atensión y frecuencia nominales.

Emergencia: Ante un fallo de alimentación de la red de CA, la carga crítica de esta corriente (CA) será alimentada por los inversores que, sin interrupción alguna, obtienen la alimentación del sistema de baterías. No existirá interrupción de la alimentación de la carga crítica ante el fallo o restauración de la alimentación de CA de la red.

Recarga: Ante la restauración de la alimentación de CA de la red, la alimentación a los rectificadores/cargadores se restablecerá por un paso escalonado de la alimentación. Tras este período relativamente breve de paso, los rectificadores/cargadores alimentarán a los inversores y simultáneamente recargarán la batería. Esto es una operación automática y no producirá la interrupción hasta el nivel crítico.

Derivación (Bypass): Si tuviera que retirarse de servicio el SAI para su mantenimiento o reparación, los interruptores estáticos de derivación de todos los módulos SAI que alimentan la carga transferirán la de sus inversores a la derivación de manera simultánea. El proceso de transferencia no producirá la interrupción de la carga crítica.

Retirada de la Batería: Si solo se retira de servicio la batería para su mantenimiento, esta se desconecta de los rectificadores/cargadores e inversor mediante un interruptor de desconexión externo. El SAI continuará funcionando y satisfará todos los criterios de funcionamiento en el estado estable especificado, excepto en la capacidad del tiempo de soporte del corte de la alimentación.

Requerimiento de operación

El SAI está clasificado como VFI (según CEMEP / ENV 50091-3) de forma que produce una forma de onda de salida que es independiente tanto de la tensión como de la frecuencia de alimentación de entrada.

Entrada de ca al módulo sai

Gama de Tensiones: $\pm 15\%$ (el rectificador está operativo hasta que se excede de -25%) Gama de Frecuencias: $\pm 5\%$

Limitación de Corriente de Entrada: 20% al 100% del valor nominal completo de la corriente durante 10 segundos.

Factor de Potencia: Retardo mínimo de 0.8 a plena carga con la tensión de entrada nominal (puede incrementarse hasta un retardo de 0.95 con un filtro de entrada opcional.) El factor de potencia de entrada para módulos de 12 impulsos con filtro de entrada permite el funcionamiento con el filtro conectado descender al 10% de la carga nominal sin que el factor de potencia de entrada se adelante.

Límite de Corriente de Entrada de 2 Pasos: Máximo del 125% de la corriente de entrada de plena carga normal. (100% para funcionamiento del generador.)

Carga con Temperatura Compensada: Por encima de 25°C la tensión de carga de la batería se reducirá 2mV por celda por cada

°C con el fin de optimizar la vida útil de la batería.

Distorsión de la Corriente: Menos del 9% THD a la corriente de plena carga para módulos de 12 impulsos; con filtro de entrada se reducirá esta distorsión de la corriente de entrada a menos del 4.5% THD a plena carga.

Salida de ca del módulo sai

Carga Nominal: 100% de la carga nominal continua a 40°C para cualquier combinación de cargas lineales y no lineales. Regulación de la Tensión: 1% estado estable para carga equilibrada, 2% estado estable para carga desequilibrada.

Regulación de la Frecuencia: ± 1 Hz sincronizado con origen derivado, ± 0.01 Hz marcha libre o en funcionamiento con batería. Rapidez de Respuesta de la Frecuencia: 0.1 Hz por segundo.

Eficiencia: Definida como kW de salida / kW de entrada con un factor de potencia de carga con un retardo de 0.8:

No menos del 91.5% a plena carga nominal para módulos de 12 impulsos cuando funciona como verdadera configuración en línea.

Desequilibrio de Fase:

120° ±1° el. para cargas equilibradas.

120° ±1° el. para cargas 100% desequilibradas

Corrientes de Sobretensión: ± 5% para pasos del 100% de la carga de salida.

Tiempo de Recuperación de Corrientes Transitorias: Dentro del 1% de la tensión de salida en estado estable dentro de 20ms Distorsión de la Tensión (al 100% de la carga nominal con un factor pico de 3:1) :

<3% distorsión armónica total de la tensión fase/fase (vTHD)

<5% distorsión armónica total de la tensión fase/neutro (vTHD) Capacidad de Sobrecarga del Módulo a la Tensión de Salida Nominal:

110% de la carga nominal durante 60 minutos. 125% de la carga nominal durante 10 minutos.

150% de la carga máxima durante un máximo de 1 minuto. Límite de Corriente del Módulo:

150% de la corriente trifásica nominal durante 5 segundos (de acuerdo con EN 50091-1-1.) 290% de la corriente monofásica nominal durante 5 segundos (de acuerdo con EN 50091-1-1.).

Interruptor estático de derivación

Gama de Tensión: ±15% (ajustable de ±1% a ±99%) Gama de Frecuencia: ± 2%

Capacidad de Sobrecarga: (especificada sin fusibles)

14.3 veces la corriente nominal durante 10ms

12.6 veces la corriente nominal durante 20ms

11.0 veces la corriente nominal durante 50ms

10.0 veces la corriente nominal durante 100ms

9.0 veces la corriente nominal durante 200ms

8.0 veces la corriente nominal durante 500ms

7.1 veces la corriente nominal durante 1s

6.6 veces la corriente nominal durante 2s

5.7 veces la corriente nominal durante 5s

Dimensión del conductor de Neutro: De 1 a 1.5 veces la corriente nominal según se especifique.

Tierra

El neutro de salida CA estará aislado eléctricamente del bastidor del SAI. Este bastidor dispondrá de un equipo de terminal de tierra. Se facilitan medios para la conexión local y no se pondrán a tierra todos los elementos metálicos no activos del sistema mediante conductores adecuados.

Condiciones ambientales

Temperatura ambiente de operación.

SAI: 0°C a 40°C sin disminución de carga.

Batería: 25°C para un funcionamiento óptimo de la batería. Temperatura ambiente de almacenamiento/transporte

SAI: -20°C a 70°C.

Batería: 20°C para un almacenamiento óptimo de la batería. Humedad relativa 0 a 95%, sin condensación.

Altitud

De Operación: A 1000 m sobre el nivel del mar sin disminución de carga.

Almacenamiento: A 1000m sobre el nivel del mar para el almacenamiento continuo. A 15000 m sobre el nivel del mar para el transporte aéreo con una duración del vuelo que no exceda de 16 horas.

Descarga electrostática

El SAI será capaz de soportar una descarga electrostática de acuerdo con CEI 801-2 nivel 4 (15kVA a través del aire, 8kV en contacto) sin daños para el equipo o la carga conectada.

Presentación de entrega del sai

El SAI especificado será suministrado con un (1) manual de usuario en español que incluye detalles de:

Descripción del funcionamiento del equipo con diagramas de bloques.

Planos detallados de instalación, que incluyen todas las ubicaciones de terminales para las conexiones de alimentación y control para el SAI y la batería.

Precauciones de Seguridad. Procedimientos de operación paso a paso Pautas de mantenimiento general

El SAI será suministrado con un registro de los informes de las pruebas finales de fábrica previas al envío.

Garantías Garantía del sai

El fabricante del SAI garantiza el equipo contra defectos de fabricación y materiales durante un período de 12 meses a contar a partir del arranque inicial o de 15 meses después de la fecha de envío, según cual sea la que se produzca antes.

Garantía de la batería

La garantía estándar del fabricante de la batería será transferida al usuario final.

Envolvente

El SAI estará alojado en una carcasa metálica IP20, diseñada para el montaje sobre suelo. El SAI será estructuralmente adecuado y dispondrá de medios para el izado, elevación mediante gato y manejo con carretilla elevadora. La altura máxima del armario será de 1,9 metros. Disponer de bancada y de bastidor metálico.

Garantía de calidad Calificaciones del fabricante

Se requiere una experiencia mínima de veinte años en el diseño, fabricación y prueba de sistemas SAI en estado sólido. El fabricante deberá disponer de la homologación ISO 9001.

Refrigeración

Se facilitará la ventilación adecuada para garantizar que todos los componentes están perfectamente operativos dentro de los valores de temperatura.

Se facilitarán detectores de temperatura para monitorizar la temperatura interna del SAI. Ante la detección de temperaturas que excedan de las recomendadas por el fabricante, los detectores emitirán una señal audible y alarmas visuales para su detección en el panel de control del SAI. Se facilitará un detector independiente de la temperatura ambiente de la sala para permitir el control de la tensión de carga de la batería con cambios de temperatura.

No se requerirá separación alguna en la parte trasera del SAI para efectos de ventilación u otro tipo.

Equipo sai

El SAI consistirá en el número adecuado de módulos simples para satisfacer los requerimientos de capacidad y redundancia. Cada módulo SAI estará formado por un rectificador/cargador y un inversor trifásico con los transformadores asociados, interruptor estático de salida de transferencia, interruptor de derivación de la red, equipo de sincronización, dispositivos de protección y los accesorios especificados. Cada módulo SAI incluirá también un interruptor de desconexión de la batería y de la unidad.

Configuraciones

El SAI estará formado por un módulo simple, dos o mas (hasta un máximo de seis) de igual valor de kVA. Los sistemas que dispongan de mas de un módulo funcionarán simultáneamente en una configuración en paralelo con la carga compartida entre los módulos conectados por igual. Con la excepción de la configuración de módulo simple, el sistema será redundante o no redundante, tal como se indica en otra parte de esta especificación.

Sistema no redundante: todos los módulos que constituyen el SAI suministrarán la carga nominal completa. Si un módulo no funciona correctamente, la carga deberá ser transferida, automáticamente e sin interrupción, a la línea de derivación mediante el interruptor estático de derivación de la red.

Sistema redundante: el sistema SAI tendrá uno o más módulos de los requeridos para la alimentación de la carga nominal completa. El mal funcionamiento de uno de los módulos hará que este se desconecte de la carga crítica y el módulo remanente continuará soportando la carga. A la reparación del módulo, este será conectado de nuevo a la carga crítica para continuar la

operación redundante. Todos los módulos serán también capaces de su retirada de la carga crítica de forma manual para su mantenimiento sin perturbar el bus de carga crítica. El nivel de redundancia del módulo será un número predefinido de estos necesarios para alimentar la carga nominal completa. Con un número de módulos igual a este valor, el mal funcionamiento de otro módulo hará que la carga sea transferida automáticamente y de manera ininterrumpida a la línea de derivación mediante el uso del interruptor estático de derivación de la red.

Protección del sistema

El SAI dispondrá de protección interna frente a: sobretensiones transitorias, desplomes, y sobrecorrientes transitorias como origen de CA, sobretensiones y sobretensiones transitorias de terminales de salida de fuentes en paralelo, y conmutación de carga y operaciones de interrupción en sistemas de distribución.

El SAI estará protegido frente a cambios súbitos de la carga de salida y cortocircuitos en los terminales de salida. El SAI tendrá protección interna frente a daños permanentes a si mismo y a la carga conectada en el caso de todos los tipos predecibles de mal funcionamiento. Se utilizarán dispositivos limitadores de corriente de actuación rápida para la protección contra fallos en cascada de los dispositivos en estado sólido. El mal funcionamiento interno del SAI hará que el módulo se dispare de la línea acon el mínimo daño al módulo y proporcionará la máxima información al personal de mantenimiento sobre la causa del disparo de línea. La carga será transferida automáticamente a la línea de derivación ininterrumpida, en el caso de que la carga crítica conectada exceda de la capacidad de los módulos en línea disponibles. El estado de los dispositivos de protección será indicado en una pantalla de visualización gráfica en la parte delantera del equipo.

Componentes Rectificados/cargador

El termino rectificador/cargador se referirá al equipo y controles en estado sólido necesarios para convertir la CA a CC regulada para entrada al inversor y para la carga de la batería.

Distorsión Armónica Total de la Corriente de Entrada Para un módulo de 12 pulsos la corriente de entrada THD será menor del 9% THD a plena corriente de carga; el filtro de entrada reducirá esta distorsión de la corriente de entrada a menos del 4.5% THD a plena carga.

Limitación de Corriente de Entrada CA: El rectificador/cargador incluirá un circuito para limitar la corriente de entrada CA a 125% del valor total de la corriente de entrada. Un circuito secundario opcional proporcionará la limitación al 100% al recibir una señal externa de baja tensión, p.ej. durante el funcionamiento del generador.

Limitación de la Corriente de Carga de la Batería: El rectificador/cargador incluirá un circuito para limitar la

corriente de carga de la batería al 25% de la corriente de descarga máxima de la batería. Un circuito secundario opcional reducirá la corriente de carga al 0% al recibir una señal externa de baja tensión, p. ej. durante el funcionamiento del generador.

Compensación de Carga de la Batería: El rectificador/cargador ajustará automáticamente la tensión de carga de flotación de la batería en $\pm 2\text{mV}$ por celda y $^{\circ}\text{C}$ cuando se utilice junto con un detector opcional remoto de temperatura.

Escalonamiento de la Alimentación de Entrada: El rectificador/cargador dispondrá de un dispositivo que limite los requerimientos de alimentación total inicial al 20% de la carga nominal, e incremente la alimentación de forma gradual hasta el 100% del valor nominal total en un intervalo de 10 segundos.

Aislador de Entrada: El rectificador/cargador tendrá un aislador de entrada y estará protegido mediante fusible. El aislador será de las dimensiones del bastidor para suministrar la carga nominal completa y la recarga de la batería al mismo tiempo y soportará una corriente de cortocircuito de hasta 100 kA rms.

Fusible de Protección: Cada fase de CA dispondrá de fusible individual de respuesta rápida de forma que la pérdida de cualquier semiconductor no producirá fallos en cascada.

Filtro de CC: El rectificador/cargador tendrá un filtro de salida para minimizar la corriente con fluctuaciones en la batería. La tensión CA con ondulación de la salida del rectificador de CC no excederá del 1% rms de la tensión de flotación. El filtro será adecuado para garantizar que la salida CC del rectificador/cargador satisfará los requerimientos de entrada del inversor sin la batería conectada.

Recarga de la Batería: Además de suministrar alimentación a la carga, el rectificador/cargador será capaz de producir la corriente de carga de la batería suficiente para reponer el 95% de la potencia de descarga de la batería en un período de tiempo equivalente a diez (10) veces el tiempo de descarga. Una vez la batería está recargada, el rectificador/cargador mantendrá la batería a plena carga hasta la siguiente operación de emergencia.

Inversor

El término inversor denotará al equipo y controles para convertir la CC del rectificador/cargador o batería para proporcionar la alimentación de CA a la carga. El inversor será de estado sólido, capaz de proporcionar la alimentación de salida nominal. Para una mejora del rendimiento, el inversor será del tipo de ancho de pulso modulado (PWM) y utilizará transistores bipolares de puerta aislada (IGBTs), conmutando a alta frecuencia con el fin de minimizar la distorsión de la tensión de salida.

Capacidad de Sobrecarga: El inversor será capaz de soportar una sobrecarga entre sus terminales de hasta el 150% con $\pm 2\%$ de regulación de la tensión de salida. El inversor será capaz de suministrar al menos el 150% de la corriente en condiciones de cortocircuito. Si este cortocircuito se mantiene durante un período de 5 segundos, la carga será transferida a la derivación y el inversor se desconectará automáticamente del bus de carga crítica.

Frecuencia de Salida: El inversor seguirá de forma continua la alimentación de la red siempre que la derivación mantenga la frecuencia nominal (tanto de 50 como de 60Hz) $\pm 1\text{Hz}$. El inversor cambiará su frecuencia a 0.1Hz por segundo (ajustable 0.1 a 1.0Hz por segundo) para mantener la operación síncrona con la derivación. Este permitirá la realización de transferencias automáticas o manuales de la carga entre el inversor y la alimentación de la red de derivación antes de la interrupción. Si la frecuencia de alimentación de la red de derivación cae fuera de estos límites, el inversor revertirá a un oscilador interno con compensación de temperatura y mantendrá la frecuencia de salida del inversor dentro de $\pm 0.01\text{Hz}$ de la frecuencia nominal para condiciones de estado sólido y transitorio. El desplazamiento no excederá de 0.1% durante cualquier período de 24 horas. La desviación total de la frecuencia, incluidas las fluctuaciones y desplazamiento de corto plazo, no excederá de 0.1Hz de la frecuencia nominal.

Equilibrio entre Fases: La lógica del sistema proporcionará compensación de tensión individual entre para obtener un equilibrio entre fases de $\pm 1\%$ en todas las condiciones, incluyendo hasta el 100% de desequilibrio de la carga.

Detección de Fallo y Aislamiento: Se proporcionará detección de fallo para aislar un mal funcionamiento del inversor en el bus de

carga crítica para prevenir perturbaciones de la tensión de carga crítica que superen los límites especificados. El interruptor estático de salida del inversor será desconectado para aislar de la carga crítica el módulo sometido a mal funcionamiento.

Protección de la Batería: El inversor dispondrá de circuitos de monitorización y control para proteger la batería de daños debidos a una descarga excesiva. La desconexión del inversor se iniciará cuando la batería alcance el final de la tensión de descarga (EOD). La tensión EOD de la batería será calculada y ajustada automáticamente para condiciones de carga reducida para permitir períodos de autonomía extensos sin dañar la batería. El control de desconexión automática no será función del tiempo de descarga.

Derivación estática

Cuando se requiere la realización de mantenimiento o cuando el inversor no puede mantener la tensión para la carga debido a una sobrecarga sostenida, limitación de corriente o mal funcionamiento, se proporcionará un circuito de derivación para cada módulo que forme parte del sistema SAI. El(los) circuito(s) modular de derivación proporcionará el aislamiento del (de los) inversor(es) y permitirá el paso de la alimentación directamente desde el origen de la CA (derivación). El control del SAI monitorizará constantemente la disponibilidad del circuito de derivación del inversor para realizar una transferencia. La derivación

del inversor de cada módulo consistirá en un interruptor estático de transferencia, que funcionará junto con el interruptor estático

de salida del inversor. Los interruptores estáticos se refieren a los dispositivos en estado sólido que, operando simultáneamente, pueden conectar instantáneamente la carga a una fuente de CA alternativa.

Transferencia Manual de la Carga: La transferencia manual de la carga entre la salida del inversor y la fuente alternativa de CA

erá iniciada desde el panel de control. Como opción adicional deberá disponerse de un medio para realizar las transferencias manuales de forma remota.

Transferencia Automática de la Carga: La transferencia automática de la carga entre la salida del inversor y la fuente alternativa de CA será iniciada si la condición de sobrecarga o corto circuito se mantiene durante un período que excede de la capacidad de salida del inversor o debido a un mal funcionamiento que afecte a la tensión de salida. Las transferencias causadas por sobrecargas iniciarán la retransferencia automática del retorno de la carga al inversor solo después de que la carga haya retornado a un nivel dentro del valor nominal del inversor.

Protección Contra Alimentación Trasera: La derivación estática estará dotada de circuitos de detección y control, a utilizar junto con el conmutador estático externo, con el fin de desconectar la línea de derivación en el caso de detección de un cortocircuito en los dispositivos de estado sólido que forman el interruptor estático de transferencia de la derivación. La finalidad de este requerimiento es prevenir el riesgo de electroshock en el sistema de distribución cuando la fuente de alimentación normal está desconectada o ha fallado.

Derivación interna para mantenimiento (solo en módulos simples)

Se instalará un circuito de derivación del valor nominal total en todos los sistemas SAI de módulo simple para proporcionar un camino alternativo para el flujo de alimentación desde la fuente de CA a la carga crítica con el fin de realizar el mantenimiento del SAI cuando carezca de alimentación alguna.

Pantalla y controles

Pantalla y Panel de Control del SAI: Todos los módulos SAI estarán provistos de una pantalla alfanumérica de 4x20 caracteres. Esta proporcionará de forma automática toda la información relativa al estado actual del SAI, al igual que será capaz de demostrar los valores medidos. La pantalla será accionada por menús, que permitan al usuario la fácil navegación por las pantallas del operador.

Valores Medidos: Un microprocesador controlará las funciones mostradas del sistema de monitorización. Todos los parámetros trifásicos se mostrarán simultáneamente. Todos los parámetros de tensión e intensidad serán monitorizados utilizando

verdaderas mediciones RMS para una representación precisa ($\pm 1\%$) de las formas de onda senoidales típicas de los ordenadores y otras cargas sensibles. Se mostrarán los siguientes parámetros:

TENSIÓN DE SALIDA (LINEA A LINEA) TENSIÓN DE SALIDA (LINEA-NEUTRO) CORRIENTE DE SALIDA (LINEA)
POTENCIA REAL DE SALIDA (LINEA)

FRECUENCIA DE LA DERIVACIÓN (DERIVACIÓN) FRECUENCIA DEL INVERSOR

TENSIÓN DE DERIVACIÓN (LINEA-LINEA) TENSIÓN DE LA BATERÍA

INTENSIDAD DE LA BATERÍA

POTENCIA APARENTE DE SALIDA (LINEA) TENSIÓN DE ENTRADA (LINEA)

Temperatura (transformador) TEMPERATURA (SALIDA AIRE) TEMPERATURA (ENTRADA AIRE) TEMPERATURA (SALA DE BATERÍAS)

% CARGA DE LINEA AUTONOMIA DE LA BATERÍA

% CARGA DE LA BATERÍA

Esquema Mimético del Flujo de Alimentación: Todos los módulos SAI estarán provistos de un esquema mimético para indicar el flujo de la alimentación hasta la carga crítica junto con una indicación de la disponibilidad de la alimentación de red del rectificador, alimentación de la batería, y la de la derivación alternativa de CA de la red. El esquema mimético proporcionará una indicación fácil y rápida del nivel de carga, incluidas las condiciones de sobrecarga. En condiciones de operación normal, el esquema mimético mostrará también la cantidad de carga almacenada en la batería. Durante un fallo de la red, la indicación de carga de batería se alternará para identificar el tiempo de autonomía restante de la batería; al igual que indicará la situación de baja tensión de la batería.

Alarmas e Información de Estado: Las alarmas y situaciones de estado serán informadas en un SAI (SMU) de módulo simple o en un módulo SAI (PMU) en paralelo o en ambos (B). La pantalla y el panel de control informará de las alarmas e información

de estado indicadas a continuación. Todas las alarmas se mostrarán visualmente en forma de texto y se emitirá una señal audible para cada alarma mostrada.

abierto interruptor derivación (B) abierto interruptor salida (B) abierto interruptor rectificador (B) abierto interruptor batería (B) cerrada derivación manual (B) DERIVACIÓN: AUSENTE (B)

DERIVACIÓN: SOBRETENSIÓN (B) DERIVACIÓN: SUBTENSIÓN (B) DERIVACIÓN: ERROR FRECUENCIA

(B) DERIVACIÓN: ERROR ROTACION FASE (B) DERIVACIÓN: FALLO PANTALLA (B) DERIVACIÓN:

DESCONECTADA (B) DERIVACIÓN: DESCON. VIA PANTALLA (B) DERIVACIÓN CARGA CONECTADA (B)

DERIVACIÓN: SOBRETENPERATURA (B) RECTIFICADOR: DESCONECTADO (B) RECTIFICADOR: DESC.

VIA PANTALLA (B) RECTIFICADOR: BLOQUEO (B) RECTIFICADOR: LIM. CORRIENTE ENTR. (B)

RECTIFICADOR: SOBRETENPERATURA (B) RECTIFICADOR: FALLO FUSIBLE (B) INVERSOR:

DESCONECTADO (B)

SALIDA: SOBRETENSIÓN (B) SALIDA: SUBTENSIÓN (B)

SALIDA: SIN TENSIÓN VOLTAGE (B) SALIDA: ERROR FORMA ONDA (B) SALIDA: ERROR FRECUENCIA

(B) BATERIA: BAJO PRUEBA (B) BATERIA: PRUEBA FALLIDA (B) BATERIA: BAJO CARGA (B) BATERIA:

FINAL DESCARGA (B)

BATERIA: EXPIRADO TIEMPO AMPLIFICA. (B) BUS CC : SOBRETENSIÓN LENTA (B)

BUS CC : SUBTENSIÓN (B) BATERIA: FALLO FUSIBLE (B)

BUS CC: SOBRETENSIÓN RÁPIDA (B) DERIVACIÓN: BLOQUE CONTEO TRANSFER. (B) PARADA

SOBRECARGA (B)
PARADA SOBRETENPERATURA (B) PARADA EMERGENCIA (B) SOBRECARGA (B)
FALLO ALIMENTACION POSTERIOR (B) FALLO TIERRA BATERIA (B) ECOMODO (SMU)
INVERSOR: SOBRECAPACIDAD (PMU) INVERSOR: SOBRETENSIÓN (B) INVERSOR: SUBTENSIÓN (B)
INVERSOR: FALLO FUSIBLE (B) INVERSOR: ERROR PARALELO (PMU) INVERSOR: DESCON. VIA
PANTALLA (B) INVERSOR: BLOQUEO (B)
INVERSOR: LIMITE CORRIENTE (B) INVERSOR: SOBRETENPERATURA (B) INVERSOR: NO
SINCRONIZADO

Conexión/Desconexión (ON/OFF) del Inversor: Todos los módulos SAI estarán provistos de un interruptor de Conexión/Desconexión (ON/OFF) del inversor que transferirá la carga de todos los módulos del SAI a la alimentación de derivación de la red, caso de estar disponible. El interruptor de conexión/desconexión del inversor estará protegido frente a operaciones accidentales.

Interruptor de batería (bcB)

Todos los módulos SAI tendrán un interruptor del valor adecuado (500 VCC) para aislarlo de la batería. Este interruptor debe estar montado en el interior de un armario para batería. Cuando se abre el BCB, no existirá tensión de batería en el interior de la carcasa del SAI. Todos los módulos SAI se desconectarán automáticamente de la batería mediante la apertura de su interruptor cuando alcance el nivel mínimo de la tensión de descarga o cuando sea indicado por otras funciones de control.

LÍNEAS DE TIERRA PARA BAJA TENSIÓN

DESCRIPCIÓN

El instalador suministrará, montará y pondrá a punto todas las líneas de tierra, en número y distribución que se indiquen en los

documentos del proyecto, así como todos aquellos elementos accesorios y trabajos necesarios para el buen acabado y funcionamiento de dicha instalación, ateniéndose en todo momento al proyecto, a las instrucciones dictadas por la Dirección Facultativa y a la normativa vigente al respecto.

Todos los elementos y formas de montaje se adaptarán a las siguientes normativas:

Normas UNE EN 60228/2005, 21056 y 21057

Normas NTE-IEP

Instrucciones ITC BT-018, 028 y 040 del REBT (2002).

La instalación de toma de tierra deberá garantizar en todo momento los valores de seguridad necesarios para la protección de personas u objetos existentes en el edificio, quedando el instalador obligado, en caso de no cumplir las condiciones mínimas de seguridad, a tomar las medidas y disposiciones oportunas para cumplir los requisitos de seguridad, corriendo todo el riesgo a cargo. Dentro de la construcción se conectarán a tierra necesariamente todos los elementos metálicos de las estructuras, armaduras de muros, soportes de hormigón, instalaciones de fontanería y saneamiento, gas, aire acondicionado, calefacción, depósitos, calderas, guías de aparatos elevadores, masas y todos los elementos metálicos importantes de la instalación eléctrica en general, antenas, pararrayos y cualquier otro elemento que por la reglamentación vigente, por seguridad o por desprenderse explícita o implícitamente del proyecto, se comprenda su necesidad de puesta a tierra.

Fuera de la construcción se conectarán a tierra obligatoriamente aquellos elementos tales como columnas de alumbrado, postes, depósitos exteriores, etc., que por un fallo pudieran eventualmente quedar bajo tensión.

La Dirección de obra realizará todas las pruebas que crea oportunas y necesarias para la comprobación de la eficacia de la puesta a tierra, rechazando aquellas partes de la instalación que no se adapten al criterio de calidad y eficacia pedidas en proyecto.

Dentro de este tipo de comprobaciones se prestará especial atención a la resistencia de puesta a tierra en cada arqueta, no

debiendo ser ésta mayor de 10 ohmios para la instalación eléctrica general y menor de 5 ohmios para las redes de tierra de servicios especiales o usos independientes.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctrica de continua, en la que no se incluirán en serie masas, ni elementos metálicos, cualesquiera que fueren.

No se admitirán en los circuitos de tierra, elementos intercalados tales como seccionadores, fusibles o interruptores, debiéndose realizar la desconexión en las arquetas de puesta a tierra para medir la resistencia de la toma de tierra.

Si en la instalación existiesen tomas de tierra independientes, los conductores de tierras contarán con un aislamiento apropiado a las tensiones que puedan presentarse entre estos conductores en caso de falta.

Todos los conductores empleados serán de cobre con las secciones indicadas en proyecto, no admitiéndose secciones inferiores

al que se indiquen en las especificaciones técnicas del Pliego de Condiciones. Estos tendrán un buen contacto eléctrico tanto con el electrodo como con las partes metálicas y masas.

Con este fin las conexiones de los conductores de los circuitos se efectuarán con todo cuidado y exclusivamente con soldadura aluminotérmica, desestimándose la utilización de elementos conectores por simple apriete mecánico, debiendo asegurarse de cualquier forma que la superficie de contacto que forma la conexión sea efectiva. No se admitirán en ningún caso soldaduras de bajo punto de fusión.

Red de toma de tierra

Estará formada por la red perimetral de cimentaciones, así como por otras redes de conducción transversales enterradas y el número

de picas suficientes para garantizar la resistencia de toma de tierra exigida en proyecto, quedando el instalador obligado a

instalar

todos aquellos elementos necesarios para cumplir con esta condición, así mismo podrá tratar el terreno químicamente con objeto de aumentar la conductividad del mismo.

El instalador deberá coordinar estos trabajos al inicio de la obra, así como dejar previstos todos aquellos elementos que forman la red conductora de toma de tierra antes del levantamiento de los cimientos.

En relación con el recorrido de la red de toma de tierra se atenderá al presentado en los planos del proyecto, pudiendo este variar por motivos de obra y disposiciones al respecto dictadas por la Dirección Facultativa. De todas formas cualquier cambio deberá ser informado a la Dirección para su estudio y aceptación.

La malla de toma de tierra se realizará ajustándose exactamente a la norma NTE IEP y a las instrucciones ITC-BT-18 del REBT (2002) y constará como ya se indicó, de una red perimetral cerrada de cobre desnudo recocido, con la sección indicada en proyecto y no menor de 35 mm², ésta irá hundida a una profundidad de 80 cm. como mínimo, a partir de la última solera transitable, todas las soldaduras serán aluminotérmicas. La eficacia podrá ser aumentada según se indique, bien por conductores iguales y ortogonales unidos a los del anillo, con una distancia no inferior a 4 m. a los del mismo o bien extendiendo el anillo ramificándolo al exterior de la construcción o uniéndolo, si es posible, a redes de tierra de edificios cercanos. Si se precisa aumentar la eficacia, se procederá a la colocación de picas, situadas entre sí a una distancia no menor de 4 m. y a tratar químicamente el terreno.

Las picas serán cilíndricas de acero recubiertas con una capa de cobre de 250 µm de espesor mínimo y con la resistencia mecánica adecuada para que no se doble al enterrarla, la longitud mínima será de 2 m. El diámetro exterior será como mínimo de 17,5 mm. En todas las picas quedarán claramente indicadas la marca y características de las mismas. Todo esto si no se especifica lo contrario en proyecto.

Las uniones de los cables de descarga con los electrodos de puesta a tierra

se realizarán mediante soldaduras aluminotérmicas en las arquetas o registros que se dispongan al efecto con objeto de poder revisar periódicamente estas uniones.

La unión de la malla a cada una de las estructuras metálicas de la armadura o soportes de hormigón, se efectuará mediante cable idéntico al descrito y soldaduras aluminotérmicas, quedando siempre por encima de la solera dicha conexión.

También se deberá unir a la malla de tierra todos aquellos elementos metálicos enterrados en la zona de influencia de la red de tierra.

Los elementos que no formen parte de la continuidad de la construcción, tales como postes metálicos, columnas de luminarias, torretas, depósitos exteriores, etc., se pondrán a tierra por medio de los elementos reglamentarios.

En toda instalación, se especifique o no en proyecto, se deberá dejar prevista una toma de tierra totalmente independiente a la malla general con objeto de atender a futuros servicios especiales que puedan preverse, ésta toma de tierra se atenderá a las especificaciones generales de este tipo de instalación y a las normas particulares que dicta la Dirección de la obra en el momento

de definir estos servicios conjuntamente con las reglamentaciones que procediesen. La resistencia de tierra máxima tolerable de esta toma independiente será de 5 ohmios.

A este respecto, si el edificio objeto de proyecto, contase con centro de transformación, la toma de tierra de éste será totalmente independiente de la usada para la instalación general de baja tensión, ateniéndose para su montaje a lo que especifique la reglamentación vigente y la Compañía suministradora sobre este punto.

Todos los elementos que constituyan la malla de puesta a tierra serán formados por metales inalterables a la humedad y a las acciones químicas del terreno, contando además con buenas propiedades de conducción eléctrica. Así mismo todos los materiales empleados cumplirán todas las especificaciones que sobre ellos se den en el presente proyecto.

Pozos de tierra

El instalador será el encargado de prever y construir los pozos de toma de tierra necesarios para esta instalación, en número y situación que se especifique en proyecto, debiendo estos cumplir con la resistencia máxima que se exija por normativa o por proyecto. Así mismo deberán estar equipados con todos aquellos elementos y accesorios necesarios para el buen funcionamiento de la toma de tierra.

Serán de 2,5 m. de profundidad y 1 m. de diámetro si el electrodo a

emplearse es de placa, en el caso de utilizar picas, el diámetro podrá reducirse a 0,6 m.

Se buscará para la colocación del pozo de tierra el punto del terreno que ofrezca la menor resistencia al paso de las corrientes de fugas. Si esto no ofreciese buena conductibilidad se practicarán los pozos necesarios con objeto de reducir la resistencia a los valores fijados, la distancia entre pozos no será inferior a 2 m. y uniéndose a todos ellos los cables de descarga.

En cualquier caso en el supuesto de que no se pudiera ampliar la red de tierra mediante pozos de tierra o tendido de mallas enterradas, se procederá a tratar el terreno químicamente con objeto de conseguir la resistencia de puesta a tierra adecuada. Este tratamiento químico deberá ser realizado por empresas especializadas en este tipo de actividades.

A 2 m. del eje de simetría del pozo se montará una arqueta metálica de fundición o PVC que unida a un tubo de fibrocemento de

6 cm. de diámetro, con pendiente de 45°, llegará hasta quedar su extremo a 15 cm. de una de las caras del electrodo o picas, y que servirá para el riego periódico del terreno donde están éstos ubicados.

Cuando los pozos coincidan en el interior de edificios o aceras estarán cubiertos en su superficie a nivel del piso, por tapas de hormigón visitables, de tal forma que en caso de reposición de electrodos sólo sea necesario levantar dicha tapa para encontrarse con el terreno que los cubre.

Líneas principales de tierra

Estarán formadas por las bajantes que conectan las derivaciones de los conductores de protección con el punto de puesta a tierra, con este fin, el instalador suministrará y montará todos aquellos elementos necesarios para el buen acabado y funcionamiento de estas líneas, ateniéndose para ello a lo indicado, tanto en planos como en el resto de los documentos que componen el presente proyecto, así mismo deberá cumplir las normas específicas de este tipo de líneas y las dictadas por la Dirección Facultativa al respecto.

Estas líneas podrán establecerse en las mismas canalizaciones que las líneas repartidores, no pudiendo utilizarse como tales líneas de tierra ni los tubos, ni envolventes metálicos que formen las canalizaciones, a menos que a juicio de la Dirección se indique lo contrario.

Estarán formadas por conductores de cobre, con la sección que se indique en proyecto y nunca inferior a la que se fije en la Instrucción ITC-BT-18 con un mínimo de 16 mm². Los conductores irán desnudos o aislados cuando así se disponga en el proyecto, debiendo llevar en este último caso el color normalizado para los conductores de protección.

En los lugares en que estas líneas puedan ser accesibles se deberán prever los elementos de protección mecánica adecuados. No se permitirá en ningún caso la utilización como líneas principales de tierra, de tuberías, conductos, cubiertas metálicas de cables o canalizaciones.

El número de líneas, así como los elementos que las componen serán los especificados en proyecto, no admitiéndose cambios al respecto sin previo conocimiento y conformidad de la Dirección de obra.

La unión de estas líneas con el electrodo o malla se realizará en arquetas de conexión adecuadas que se atenderán en todo momento a lo especificado por la NTE-IEP.

Las canalizaciones de estas líneas tendrán el diámetro suficiente para permitir la reposición de conductores en cualquier momento, sin necesidad de abrir rozas ni reponer canalización. Para ello se instalarán cajas de registro adecuadas con una separación máxima entre ellas de 10 m.

Como regla general no se permitirán los empalmes y si estos fueran necesarios, se realizarán dentro de las cajas indicadas anteriormente, mediante dispositivos con elementos de apriete que garanticen una continua y perfecta conexión entre los conductores.

El recorrido de los conductores será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

En la zona próxima a la unión con el electrodo y 3m. antes de su acceso a la arqueta de conexión, se colocará un registro donde terminará la canalización normalmente empleada en la instalación para utilizar en este último tramo tubo de hierro galvanizado del diámetro especificado en proyecto.

En el paramento próximo al pozo y coincidiendo con la bajada del cable, se hará una inscripción indicativa de la existencia de la toma de tierra y tipo de instalación a que pertenece. Esta inscripción será clara e indeleble con el tiempo.

Derivaciones

El ámbito de aplicación de esta especificación se refiere a las líneas de unión entre la línea principal de tierra y los conductores de protección, o directamente a las masas de los aparatos receptores, quedando el instalador obligado a suministrar y montar todos los elementos necesarios para el buen funcionamiento de la instalación.

El instalador se atenderá en todo momento a lo especificado en proyecto, a las normas dictadas por la Dirección y a la reglamentación y normativa existente al respecto, pudiendo rechazar aquellos elementos o parte de la instalación que no las cumpla.

Los conductores serán de cobre con las secciones especificadas en proyecto y en su defecto los valores mínimos se ajustarán a lo indicado en la Instrucción ITC BT 018 del REBT (2002) para conductores de protección. Estas derivaciones podrán establecerse por las mismas canalizaciones que las derivaciones secundarias. Los conductores irán aislados con los colores normalizados de protección.

Estas derivaciones partirán de la vertical a través de un registro donde se realizará la conexión entre ambas, estas conexiones se realizarán mediante bornas, abrazadera o elementos de conexión que garanticen una unión segura y perfecta, debiendo soportar los efectos electrodinámicos y térmicos que se puedan presentar en caso de sobrecargas. En este aspecto la Dirección Facultativa, no aceptará el uso de soldaduras de bajo punto de fusión.

Los elementos conectores deberán ser del mismo material que el conductor con el fin de evitar pares electroquímicos que aceleren la corrosión.

Conductores de protección

Todo elemento metálico de la instalación contará con bornas para la conexión a los circuitos de puesta a tierra por medio de los conductores de protección que se unirán a la línea principal de tierra. Estos bornes quedarán fijos permanentemente en los aparatos a poner a tierra. La unión de estos conductores de protección a las masas será lo más perfecto posible, teniendo en cuenta efectos mecánicos y térmicos que se puedan presentar.

Los conductores serán de cobre con las secciones que se dispongan en proyecto o en su defecto las que correspondan por la Instrucción ITC BT 018 del REBT (2002) con un mínimo de 2,5 mm². En el caso de ir aisladas, el aislamiento será de PVC con los colores normalizados.

No se permitirá usar conductores de protección comunes a instalaciones con diferentes tensiones nominales.

Los conductores de protección de cada circuito podrán ir en las mismas canalizaciones que los conductores activos de esos circuitos, presentando el mismo aislamiento que los otros conductores. Deberán estar convenientemente protegidos contra los deterioros mecánicos o químicos que se puedan presentar, especialmente en paso por muros donde se deberán colocar elementos protectores tales como tubos.

Como norma general no se admitirán los empalmes entre conductores y en caso de que sea imprescindible, se realizarán mediante soldadura o por medio de elementos conectores adecuados. Los recorridos serán lo más cortos posible y sin cambios

bruscos de dirección.

El instalador se atenderá en todo momento a lo dispuesto en el REBT (2002) sobre este tipo de instalaciones, así como a las indicaciones o normas que dicte la Dirección Facultativa y otras reglamentaciones especiales referentes a este tema.

Pararrayos y accesorios

El instalador suministrará, montará y pondrá punto de todos los sistemas de protección contra descargas atmosféricas, en situación y número que se indiquen en proyecto, así como todos aquellos elementos necesarios para su correcto funcionamiento y acabado.

La Dirección Facultativa podrá rechazar aquellas instalaciones que a su juicio no reúnan las características y garantías de seguridad necesarias para el fin a que se destinan.

Los elementos a utilizar serán los indicados en proyecto tanto en cantidad como en calidad, no admitiéndose cambios en los mismos sin previo informe a la Dirección Facultativa que será la encargada de dictaminar si se acepta o no el cambio propuesto. En ningún caso se admitirá como variante la instalación de pararrayos radiactivos.

Además de la normativa adoptada para las instalaciones eléctricas en general, la instalación de pararrayos se ajustará a: Normas UNE existentes

Normas NTE-IPP y NTE-IEP

Normas de la Comisión Electrotérmica Internacional IEC Normas VDE

CTE en sus Documento Básico SU8

Tanto el criterio de diseño como el cálculo se basará en las anteriores normas. Este diseño se hará de manera que el edificio quede dentro del volumen protegido por el sistema de protección definido en proyecto.

Se cumplirán así mismo, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Todos los elementos metálicos en cubierta, tales como canalones, depósitos metálicos y cualquier trama metálica del edificio

expuesta a la descarga eléctrica y que no lleve puesta a tierra propia, deberán conectarse a la red conductor de puesta a tierra más próxima.

En aquellos edificios donde sea definida una calidad estética de acabado en las fachadas se deberán evitar los recorridos

exteriores de las bajantes a tierra, debiendo ir estas por el interior del edificio, tomando el instalador las medidas oportunas para la consecución de este fin, sin que esto implique riesgos adicionales en la seguridad del edificio, ni menoscabo de la protección requerida.

Protección contra rayos mediante sistemas activos

Se colocará para este sistema de protección el tipo de pararrayos indicado en proyecto, no admitiéndose variantes sobre el mismo sin informe previo a la Dirección Facultativa que será la que dictaminará la aceptación o rechazo del cambio propuesto.

Sea cual fuere el tipo de pararrayos empleado, éste deberá garantizar al máximo la seguridad del edificio ante la captación y evacuación de la sobretensión atmosférica, siendo el nivel de riesgo mínimo.

El área de protección del pararrayos vendrá definida por un cono de 45 de amplitud respecto a la vertical formada por la punta captadora, que deberá asegurar la protección del edificio objeto de proyecto, debiendo quedar éste en su totalidad dentro del volumen de protección del pararrayos, rechazándose la instalación si no fuera así.

Se elegirá para su colocación el punto más elevado de la edificación y como medida adicional de seguridad, el pararrayos quedará 2 m. por encima de cualquier punto del volumen a proteger incluidas antenas de TV o radio y cuando por su altura, simple seguridad o la vigente legislación de aeronavegación lo exijan, estará dotado de la correspondiente luz de señalización.

Dentro de la cota de máxima altura del edificio se elegirá el emplazamiento que facilite una bajada favorable del cable.

La cabeza de captación será de cobre semiduro, con revestimiento anticorrosivo, irá provisto de rosca de 16 mm para unión

con la pieza de adaptación. Esta será de material inoxidable, constituida cuando menos del tubo y rosca de ambos extremos para una perfecta adaptación al soporte de la cabeza y al mástil.

El mástil estará constituido de tubo de acero galvanizado de 50 mm. de diámetro nominal y 4,5 mm. de espesor. La longitud del mástil será tal que sujetándose a muros o elementos de fábrica que sobresalgan de la cubierta, garantizará el cumplimiento de los requisitos exigidos en cuanto a la protección completa de todo el edificio.

Este mástil se sujetará mediante grapas a las estructuras de acero galvanizado que se indican en la norma NTE-

IPP en potras en muro o elemento de fábrica, debiendo quedar perfectamente vertical, no admitiéndose ningún tipo de desplome, así mismo irá anclado con los tensores necesarios para soportar condiciones atmosféricas desfavorables, así como para aumentar la rigidez de la instalación.

A la base de la cabeza de captación se unirá el cable conductor de la red bajante a tierra, bien mediante soldadura o bien mediante los elementos conectores adecuados.

La sección del conductor será la definida en proyecto con un mínimo de 35 mm² de sección.

Red conductora de descarga

Estará formada por las bajantes que conectan la red captadora de cubierta con los puntos de puesta a tierra del edificio. Se tendrá preferentemente por el exterior del edificio, siempre y cuando lo permita la estética del mismo, pudiendo ir en este caso por el interior del edificio, con las debidas medidas de seguridad.

En los sistemas activos se dispondrán tantas bajantes como cabezas captadoras haya instaladas en el edificio. Cada pararrayos deberá ir conectado a dos bajantes como mínimo.

En los sistemas pasivos formados por malla captadora el número de bajantes será el indicado en proyecto y

que dependerá de la forma de la cubierta y dimensiones de la edificación, debiéndose colocar una bajante a tierra por cada 20 m.. de perímetro exterior del edificio, con un mínimo de dos bajantes.

La trayectoria de los cables de bajada seguirá recorridos verticales rectos evitando en lo posible los tramos horizontales. Las curvas del cable deberán ser de radio inferior a 20cm.

Los cambios de dirección en los ángulos de los cables deberán ser inferior a 90°. La fijación del cable al paramento se realizará preferentemente mediante grapa del mismo material que el cable, evitando de esta forma pares bimetalicos que podrían dañar la fijación. La distancia entre grapas de anclaje será de 1m.

En general no se utilizará ningún tipo de aisladores, cualquiera que sea la naturaleza de la edificación.

La sección de los conductores será la especificada en proyecto y en ningún caso inferior a 35 mm². El material de conductores

será de cobre, salvo especificación en contra en otro documento de proyecto. Los cables de bajada deberán estar lo más aljados posible de cualquier otro tipo de tendido eléctrico, y en el caso de no poder cumplir esta condición, se buscará la separación mediante elementos aislantes convenientemente dimensionados.

Así mismo deberá alejarse de cualquier tubería de conducción de agua u otro fluido. En el caso de ser inevitable se realizarán un mínimo de dos conexiones eléctricas entre el cable de bajada y la tubería, al principio y al final del recorrido común.

Se evitará en lo posible cualquier tipo de empalmes en los cables de bajada, realizándose únicamente en caso necesario. En estas uniones podrá realizarse bien mediante soldadura aluminotérmica o bien mediante elementos conectores apropiados. En las bases inferiores de las redes conductoras o en zona de público acceso, deberá protegerse el cable para evitar desperfectos, mediante tubo de protección de acero galvanizado de 40 mm. de diámetro y hasta una altura de 2 m. sobre el suelo.

La conexión del cable de bajada con el de toma de tierra se efectuará mediante soldadura aluminotérmica o pieza de conexión adecuada en las arquetas de conexión de tierra y con estricta sujeción a la norma NTE-IEP. Todos los elementos citados se ajustarán a las normas y especificaciones UNE.

Toma de tierra

Todas las bajantes de la instalación de pararrayos deberán conectarse a la red general de tierras existentes en la cimentación del edificio, para esto la toma de tierra estará localizada a ser posible en la vertical de bajada, uniéndose las bajantes a la toma de tierra en las arquetas adecuadas y dispuestas a efecto mediante soldadura o elementos conectores adecuados, convenientemente protegidos contra la corrosión.

Para la red de tierra se utilizará exclusivamente cable de cobre en las secciones indicadas en otros documentos de proyecto y en ningún caso inferior a 35 mm² de sección.

La resistencia de la toma de tierra deberá ser mínima con respecto al terreno circundante, considerándose como tal, menor de 2 ohmios. En el caso de que la calidad del terreno no contribuyese a obtener este valor o no se encontrara la zona apropiada que diera estos valores, se procedería a ampliar la red de tierra con cable de cobre y electrodos en el número y dimensiones adecuadas, o a tratar el terreno químicamente para obtener la resistencia deseada.

Todas las tomas de tierra del edificio irán unidas entre sí excepto las que se indiquen en otros documentos de proyecto, de cualquier forma las tomas de tierra del sistema de protección serán siempre de resistencia inferior a cualquier otra existente en el edificio. Todas las tomas de tierra donde se conecten las bajantes dispondrán de registros al objeto de poder revisar periódicamente el estado de unión. Así mismo estos registros permitirán humedecer el suelo si el terreno no fuera seco.

La instalación de toma de tierra se atenderá en todo momento a lo indicado en la NTE y a lo especificado en el REBT (2002), así como a lo que sobre las mismas se disponga en proyecto, y en particular, en sus especificaciones técnicas del Pliego de Condiciones.

CONTROL DE MATERIALES

DESCRIPCIÓN

Al iniciarse la obra se realizará un control de los materiales a utilizar. Los materiales y equipos de origen industrial deberán

cumplir las siguientes condiciones funcionales y de calidad:

Las fijadas en el pliego de Especificaciones Técnicas.

Las indicadas en las correspondientes normas y disposiciones oficiales vigentes, relativas a la fabricación y control industrial (órdenes ministeriales, reglamento del Ministerio de Industria, etc.).

Las marcadas por las normas UNE correspondientes. Las especificadas en las NTE.

Las indicadas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y hojas interpretativas.

Cuando el material o equipo llegue a la obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, bastará con comprobar sus características aparentes.

El instalador incluirá en su presupuesto los importes derivados de pruebas y ensayos que sean necesarios efectuar en organismos oficiales. Así mismo la Dirección Técnica estará autorizada a realizar todas las visitas de inspección que estime necesarias a los lugares o parte de la instalación con el fin de comprobar el desarrollo y bondad de los mismos.

Todas las instalaciones deberán ser probadas ante la Dirección Facultativa de la obra, con anterioridad a ser cubiertos por paredes, falsos techos, etc. Por esta razón durante el transcurso de la obra se realizarán varios controles de ejecución, ajustándose a lo indicado en el Pliego de Especificaciones Técnicas y el REBT (2002).

La Dirección Facultativa estará capacitada para realizar los ensayos de rutina de materiales que crea conveniente, en orden a una mayor calidad y seguridad en la instalación.

Ensayos de rutina

Tendrán por objeto comprobar la calidad de los materiales que integran el conjunto de la instalación.

Independientemente de las pruebas que a continuación se describen, la Dirección Facultativa efectuará ensayos similares al resto de materiales de la instalación, a fin de comprobar que cada uno de ellos reunirá las condiciones técnicas adecuadas que se especifican en este pliego de condiciones.

Estas pruebas de rutina serán de tipo estadístico, en las cuales la Dirección Facultativa quedará facultada para rechazar el lote de materiales al que pertenezca la muestra defectuosa.

A continuación resaltamos aquellos que por su mayor interés merecen especificación individual.

Conductores

Se procederá a la prueba de rigidez del aislamiento que habrá de ser tal que resistan durante un minuto una prueba de tensión de dos veces la nominal, más de 1000 V., a frecuencia de 50 Hz.

La prueba de aislamiento se efectuará también de forma que la resistencia de éste sea la equivalente a 1000 ohm. por voltio de tensión de servicio, según lo exigido en el REBT (2002).

Aisladores

Se comprobarán las calidades y características exigidas en su apartado correspondiente del pliego de condiciones, tomándose

cinco piezas de cada lote, elegidas al azar donde se verificará si estas piezas reúnen las condiciones que se incluyen en dicho apartado.

Aparatos de medida

Se efectuará la prueba de tiempo de servicio a plena carga no debiendo quedar deteriorado después de estar funcionando dos horas en las condiciones siguientes: Los amperímetros y voltímetros con la corriente o tensión nominal, respectivamente al máximo de la escala.

La influencia de la temperatura y frecuencia se comprobará al aplicar a los aparatos un cambio de 10 C o del 10 % de la frecuencia, no debiendo pasar la variación de las indicaciones del límite del error que define la clase del aparato.

Lámparas

De cada lote se tomarán cinco lámparas para realizar la prueba de color, rendimiento luminoso y uniformidad de iluminación no admitiéndose a este respecto cualquier lámpara que en su funcionamiento normal produzca fluctuaciones de luz.

Cuando parte o la totalidad de las cinco lámparas sometidas a ensayos no cumplan satisfactoriamente con las pruebas antes citadas, se rechazará el lote de donde fueron extraídas las muestras.

Reactancias

Deberá ofrecerse un protocolo de ensayos realizado por el fabricante en el que se garantice que las características de éstas corresponden a las normas UNE, debiendo incluir todos los datos necesarios que cumplan las características de servicio y de arranque a la frecuencia de 50 Hz y la temperatura ambiente de 20 °C.

Ensayos de montaje y recepción

En el transcurso de los trabajos de instalación y una vez terminados éstos, la Dirección Facultativa y la oficina técnica consultora, en presencia del instalador o su representante autorizado, procederá a los exámenes y ensayos necesarios para comprobar la calidad de los materiales empleados, su correspondencia con lo previsto en el proyecto y la correcta ejecución de éstos. Los ensayos

que no se puedan realizar en las condiciones indicadas se encargará a un laboratorio oficial, cuyo dictamen será inapelable. El

instalador procederá al montaje y desmontaje de los aparatos y partes de la instalación que sean indispensables para los ensayos.

Por lo tanto, las pruebas a realizar en la instalación serán de dos tipos:

Prueba de montaje.

Prueba de recepción.

Mediante estos ensayos podrán ser rechazados aquellos materiales o partes de la instalación que no cumplan con las Especificaciones Técnicas, estando obligado el instalador a su reemplazamiento por otros que lo satisfagan.

Los costes de ensayos o pruebas de materiales serán siempre a cargo del instalador. Así mismo, si se realizan fuera de la ciudad donde se ejecutan los montajes, será a cargo del instalador los costes de desplazamiento de la Dirección para inspección de los ensayos.

Pruebas de recepción

Durante la recepción se verificará que la instalación esté totalmente terminada y que todos los elementos estén absolutamente de acuerdo con los documentos de proyecto, las órdenes de servicio establecidas posteriormente y las condiciones que se fijan en las Instrucciones ITC-BT del REBT (2002) que específicamente le correspondan.

Los ensayos y comprobaciones que se realizarán en la instalación serán los siguientes:

Cumplimiento de las medidas de seguridad contra contactos directos.

Cumplimiento de las prescripciones de seguridad según el tipo de local que corresponda. Existencia de conexiones equipotenciales cuando éstas sean preceptivas.

Cumplimiento de las medidas adecuadas de seguridad contra contactos indirectos. Protección contra

sobretensiones.

Aislamiento de la instalación de acuerdo a lo dispuesto en la ITC-BT-19.

Existencia de protección adecuada contra cortocircuitos y sobrecargas en los conductores, en función de la intensidad máxima admisible en los mismos y de acuerdo con sus características y condiciones de la instalación.

Continuidad de los conductores de protección.

Medida de la resistencia de tierra que deberá presentar los valores adecuados a la medida de seguridad adoptada. Perfecta conexión de las masas con los conductores de protección.

Unión y derivaciones de los conductores en las cajas. Comprobación de todos los circuitos que componen la instalación.

Secciones de los conductores empleados incluido el de protección, así mismo se comprobará la naturaleza y características de éstos.

Identificación de los conductores "neutro" y de "protección".

Posibilidad de recambio en los distintos aparatos sin que deje de funcionar la instalación. Emplazamiento y fijación de distintos aparatos y cajas.

Perfecta visibilidad y audición de los aparatos receptores, así como el perfecto funcionamiento de todos los elementos de la instalación.

Regulación adecuada de los relés de protección de la instalación

Regulación de los relés de tiempo de arrancadores automáticos estrella-triángulo. Comprobación de los niveles de iluminación.

Facilidad de retirar e introducir cables en los tubos, cuando se emplee este tipo de instalación. Compensación de factor de potencia.

Pruebas funcionales de circuitos de emergencia.

Adaptación de los materiales a las normas UNE correspondientes.

Se comprobará el suministro de planos y esquemas de la instalación por parte del instalador.

Por su interés se describen a continuación los ensayos más importantes referentes a cuestiones de seguridad del edificio.

Ensayos de aislamiento y tensión

El aislamiento será comprobado mediante pruebas de tensión y midiendo la resistencia del aislamiento de los conductores entre sí y entre éstos y tierra.

Durante el ensayo, los conductores de la instalación no parte de ella que se compruebe, incluido el neutro, estarán desconectados

después de la alimentación y si después de esta operación el neutro continúa unido a tierra, será separado de ésta. Los aparatos de interrupción estarán en la posición de cierre, los cortacircuitos fusibles montados y los aparatos receptores desconectados.

Para el ensayo de aislamiento con respecto a tierra, se conectarán todos los conductores entre sí, incluido el neutro. El aislamiento se comprobará después, sucesivamente, entre cada dos conductores de la instalación, incluyendo también el neutro.

Prueba de tensión: El aislamiento de una instalación en su conjunto podrá resistir durante un minuto una tensión prácticamente senoidal, de frecuencia 50 Hz y valor eficaz $1000 + 2U$ voltios con un mínimo de 1500 V., siendo U la tensión nominal de la instalación.

Medida de la resistencia de aislamiento: Se efectuará para el conjunto de la instalación, por tramos de aproximadamente 100 m., separados del resto de la instalación mediante apertura de interruptores o disyuntores o retirada de fusibles.

La resistencia de aislamiento se medirá bajo una tensión continua de 500 V. como mínimo, uniendo el polo positivo de la fuente de energía a tierra cuando la medida se efectúe respecto a esta.

Los valores obtenidos no serán inferiores a $1000 \times U$ ohmios, siendo U la tensión de servicio en voltios, entre las partes tomadas como base para las medidas en ningún caso el valor medido podrá ser menor que 250.000 ohmios.

Ensayos de protección contra sobrecargas de intensidad

Se comprobará visualmente y como la Dirección Facultativa estime oportuno, que la intensidad de los distintos aparatos no es superior a la intensidad admisible de los conductores de alimentación a los mismos.

Ensayos de resistencias de tierras

Se comprobará que las tierras tengan una resistencia que nunca llegue a los 10 ohmios. Para ello las tierras se realizarán con picas o placas de cobre, según se especifique en este proyecto, introducidas en lechos formados por una mezcla de carbón, sal y "tierras mejoradas de conductividad".

Eficacia de la protección diferencial

Para comprobar la misma se harán las siguientes maniobras:

Conectar el interruptor de prueba, con lo que el diferencial debe disparar. Comprobar que no se ha rebasado la resistencia a tierra máxima admisible.

Comprobar que no se rebasa la intensidad diferencial de defecto definida para cada aparato.

El ensayo se realizará para comprobar estas maniobras se hará conectando la masa del aparato a proteger a un conductor de fase por intermedio de una resistencia regulable apropiada. Con la ayuda de un voltímetro de $R=2500 \text{ V}$ se mide la tensión entre la masa del aparato y una toma de tierra distante, aproximadamente 15 m. se regula la resistencia de manera que la tensión sea sensiblemente igual a 24650 V. según corresponda. Apartir de este momento una reducción de la resistencia regulable deberá hacer actuar inmediatamente el interruptor.

MATERIALES COMPLEMENTARIOS COMPRENDIDOS

DESCRIPCIÓN

Dentro de los conceptos generales comprendidos indicados en las condiciones generales, a continuación se indican algunos

puntos particulares concretos, exclusivamente como ejemplo o aclaración para el instalador, no significando por ello que los mismos excluyan la extensión o el alcance de otros.

Por lo tanto, además de los materiales relacionados en el presupuesto, la instalación comprenderá:

Soporterías, tornillería, grapas, arandelas, flejes, latiguillos y en general todos los elementos de fijación y sustentación necesarios para el montaje de la instalación.

Acoplamiento elástico en juntas de dilatación o acometidas a máquinas, equipos o elementos dinámicos.

Bancadas metálicas, dilatadores, uniones extensibles, antivibradores, elementos elásticos de soporterías y en general todos los elementos necesarios para la eliminación de vibraciones y absorción de esfuerzos térmicos de la instalación por causa propia o por dilataciones de obra civil.

Protecciones de redes, equipos y accesorios con pinturas o tratamientos electroquímicos antioxidantes y anticorrosivos, tanto en intemperie como en interiores, enfundados plásticos termoadaptables para líneas y canalizaciones y, en general, todos aquellos elementos de prevención y protección contra agresiones externas.

Pinturas y tratamientos de terminación, tanto de equipos, canalizaciones y accesorios, como simbologías, sinópticos, rótulos y claves de identificación; todo ello según materiales y código de colores a definir por la Dirección Facultativa.

Cajas de registro de distribución en las dimensiones, protección y cantidad necesarias para su correcta función, así como los racores y elementos de conexión necesarios para su unión con las canalizaciones.

Manguito pasamuros, marcos, bastidores, bancadas metálicas y en general todos aquellos elementos necesarios de paso o recepción de los componentes de la instalación.

Conectores, clemas, terminales de presión, prensaestopas de salida de cajas, cuadros, canaletas y demás accesorios y elementos para el correcto montaje de la instalación.

Relés, contactores, transformadores y demás accesorios de maniobra y control incorporados dentro de los cuadros eléctricos, aunque afecten a otras instalaciones. Se incluyen todos los elementos necesarios hasta el regleteado de salida debidamente identificado.

Guías en canalizaciones vacías.

Materiales y equipos de soldadura, pastas, masticos, siliconas y cualquier elemento necesario para el correcto montaje, acabado y sellado.

Protecciones acústicas necesarias, acordes al cumplimiento de la normativa.

Cualquier otro elemento o material relacionado con el montaje del equipo especificado en el presupuesto, excepto los indicados en el capítulo de "Conceptos no comprendidos".

La calidad y alcance de estos materiales complementarios comprendidos es de criterio exclusivo de la Dirección de obra para la buena terminación, acabado y puesta a punto de los montajes.

TELECOMUNICACIONES DESCRIPCIÓN

Condiciones particulares

La recepción de señales de RTV por satélite no es objeto de este proyecto. Sólo es la instalación de la infraestructura que permita en su día la distribución. Por este motivo en la memoria se ha calculado el tamaño de parábolas para instalar la estructura de amarre en el edificio.

En el diseño de la red de distribución de señales se ha tenido en cuenta la normativa legal existente para estaciones terrenas receptoras por lo que habrá de tenerse en cuenta cuando la propiedad del inmueble decida su instalación.

Radiodifusión sonora y televisión terrenal

Características técnicas de los sistemas de captación

Las especificaciones mínimas de las antenas serán las siguientes: FM :Tipo omnidireccional

ROE < 2

UHF: antena para los canales 21 al 65 con las siguientes características:

Tipo	Directiva
Ganancia	>14 dB
Ángulo de apertura horizontal	< 40º
Angulo de apertura vertical	< 50 º
ROE	< 2
Relación D/A	> 25 dB

Mixta BIII/UHF: antena para los canales 5-12/21-69 con las siguientes características:

Tipo	Directiva
Ganancia	>8,5/16 dB
Relación D/A	> 20 dB

Características de los elementos activos Amplificadores de cabecera:
Amplificador analógico/digital programable monocanal con al menos 4 entradas.

Amplificador	FM	UHF	UHF II	FI
Banda cubierta (MHz.)	88-108	470-862	Canales 66-69	950-2150
Nivel de salida máximo (*)	115 dB μ V	121 dB μ V	121 dB μ V	118 dB μ V
Ganancia mínima	40 dB	50 dB	50 dB	30-40 dB
Margen de regulación de la ganancia	0 - 20 dB	0 - 20 dB	0 - 20 dB	0 - 10 dB
Figura de ruido máxima	9 dB	9 dB	9 dB	9 dB

(*) El nivel de salida depende del número de canales Sistema de amplificación modular monocanal.

Amplificador	FM	UHF
Banda cubierta (MHz.)	88-108	Un canal
Nivel de salida máximo (*)	> 114 dB μ V	> 120 dB μ V
Ganancia mínima	30 dB	50 dB
Margen de regulación de la ganancia	> 35 dB	> 30 dB
Figura de ruido máxima	9 dB	> 11 dB
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB	> 10 dB
Rechazo entre canales	30 (**)	15 (n \pm 1)

(*) Para una relación S/I > 56 dB prueba de intermodulación de tercer orden con dos tonos. (**) Rechazo a 77 (MHz) y 120 (MHz).
Sistema de amplificación de línea banda ancha

	Retorno	RF	FI
Banda (MHz.)	5-30	5-862	930-2150
Nivel de salida máximo (*)	107 dB μ V	> 110 dB μ V	> 110 dB μ V
Ganancia	10 dB	40 dB	40 dB
Margen de regulación de la ganancia		20 dB	15 dB
Figura de ruido máxima	9 dB	9 dB	9 dB
Ecuilibración		6 dB	dB

Características de los elementos pasivos Mezcladores

Los mezcladores intercalados para permitir la mezcla de la señal de la cabecera terrestre con la que venga de los satélites, tendrán las siguientes características:

Banda cubierta	5 - 2.150 Mhz
Pérdidas inserción máximas V/U	2 +/- 0.5 dB
Pérdidas inserción máximas FI	2 +/- 0.5 dB
Impedancia	75 Ω
Rechazo entre entradas	> 20 dB
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB

Derivadores

Derivadores de 1 salida	D(10)1	D(15)1	D(20)1	D(25)1
Banda cubierta MHz.	5- 2.150	5- 2.150	5- 2.150	5- 2.150
Nº de salidas en derivación	1	1	1	1
Pérdidas derivación típicas V/U (dB)	10 +/- 0,7	15 +/- 0,7	20 +/- 0,7	25 +/- 0,7
Pérdidas derivación típicas FI (dB)	10 +/- 0,7	15 +/- 0,7	20 +/- 0,7	25 +/- 0,7
Pérdidas inserción típicas V/U (dB)	1,5 +/- 0,25	1,5 +/- 0,25	1,0 +/- 0,25	1,0 +/- 0,25
Pérdidas inserción típicas FI (dB)	2,5 +/- 0,25	2,0 +/- 0,25	2,0 +/- 0,25	2,0 +/- 0,25
Desacoplo entrada - salida	> 19 dB	> 23 dB	> 19 dB	> 24 dB
Impedancia	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB

Derivadores de 2 salidas	D(10)2	D(12)2	D(15/16)2	D(20)2
Banda cubierta MHz.	5- 2.150	5- 2.150	5- 2.150	5- 2.150
Nº de salidas en derivación	2	2	2	2
Pérdidas derivación típicas V/U (dB)	10 +/- 0,7	12 +/- 0,7	15/16 +/- 0,7	20 +/- 0,7

Pérdidas derivación típicas FI (dB)	10 +/- 0,7	12 +/- 0,7	15/16+0,7	20 +/- 0,7
Pérdidas inserción típicas V/U (dB)	2,5 +/- 0,25	2,5 +/- 0,25	1,2 +/- 0,25	1,1 +/- 0,25
Pérdidas inserción típicas FI (dB)	4,0 +/- 0,25	3,5 +/- 0,25	2,0 +/- 0,25	2,2 +/- 0,25

Desacoplo entrada – salida	> 20 dB	> 25 dB	> 24 dB	> 26 dB
Impedancia	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB

Derivadores de 4 salidas	D(10)4	D(12)4	D(15)4	D(20)4
Banda cubierta MHz.	5– 2.150	5– 2.150	5– 2.150	5– 2.150
Nº de salidas	4	4	4	4
Pérdidas derivación típicas V/U (dB)	10 +/- 0,7	12 +/- 0,7	15 +/- 0,7	20 +/- 0,7
Pérdidas derivación típicas FI (dB)	10 +/- 0,7	12 +/- 0,7	15 +/- 0,7	20 +/- 0,7
Pérdidas inserción típicas V/U (dB)	4,0 +/- 0,25	2 +/- 0,25	2,0 +/- 0,25	1,5 +/- 0,25
Pérdidas inserción típicas FI (dB)	4,5 +/- 0,25	4 +/- 0,25	3,5 +/- 0,25	2,5 +/- 0,25
Desacoplo entrada – salida	> 29 dB	> 25 dB	> 23 dB	> 25 dB
Impedancia	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB

Derivadores de 6 salidas	D(16)6	D(20)6	D(25)6
Banda cubierta MHz.	5-2.150	5– 2.150	5– 2.150
Nº de salidas	6	6	6
Pérdidas derivación típicas V/U (dB)	16 +/- 0,7	20 +/- 0,7	25 +/- 0,7
Pérdidas derivación típicas FI (dB)	16 +/- 0,7	20 +/- 0,7	25 +/- 0,7
Pérdidas inserción típicas V/U (dB)	6 +/- 0,25	4,0 +/- 0,25	3,8 +/- 0,25
Pérdidas inserción típicas FI (dB)	7,5 +/- 0,25	5,2 +/- 0,25	5 +/- 0,25
Desacoplo entrada – salida	> 25 dB	> 23 dB	> 25 dB
Impedancia	75 Ω	75 Ω	75 Ω
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB

Distribuidores

Distribuidores	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 6	Tipo 8
Banda cubierta MHz.	5– 2.150	5– 2.150	5– 2.150	5– 2.150	5– 2.150
Nº de salidas	2	3	4	5	6
Pérdidas típicas V/U (dB)	4,5+/- 0,25	7 +/- 0,25	7,5+/- 0,25	8,5+/- 0,25	12 +/- 0,25
Pérdidas típicas FI (dB)	5,5+/- 0,25	9 +/- 0,25	9,5+/- 0,25	12 +/- 0,25	16 +/- 0,25
Desacoplo entrada – salida	> 15 dB	> 15 dB	> 17 dB	> 15 dB	> 16 dB
Impedancia	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω

Cables

Los cables coaxiales empleados para realizar la instalación deberán reunir las siguientes características técnicas: Conductor central de cobre y dieléctrico polietileno celular físico.

Pantalla cinta metalizada y trenza de cobre o aluminio.

Cubierta no propagadora de la llama para instalaciones interiores y de polietileno de color negro para instalaciones exteriores. Impedancia característica media: 75 ±3 Ω.

Derivadores

Derivadores de 1 salida	D(10)1	D(15)1	D(20)1	D(25)1
Banda cubierta MHz.	5– 2.150	5– 2.150	5– 2.150	5– 2.150
Nº de salidas en derivación	1	1	1	1
Pérdidas derivación típicas V/U (dB)	10 +/- 0,7	15 +/- 0,7	20 +/- 0,7	25 +/- 0,7
Pérdidas derivación típicas FI (dB)	10 +/- 0,7	15 +/- 0,7	20 +/- 0,7	25 +/- 0,7
Pérdidas inserción típicas V/U (dB)	1,5 +/- 0,25	1,5 +/- 0,25	1,0 +/- 0,25	1,0 +/- 0,25
Pérdidas inserción típicas FI (dB)	2,5 +/- 0,25	2,0 +/- 0,25	2,0 +/- 0,25	2,0 +/- 0,25
Desacoplo entrada – salida	> 19 dB	> 23 dB	> 19 dB	> 24 dB
Impedancia	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB

Derivadores de 2 salidas	D(10)2	D(12)2	D(15/16)2	D(20)2
--------------------------	--------	--------	-----------	--------

Banda cubierta MHz.	5- 2.150	5- 2.150	5- 2.150	5- 2.150
Nº de salidas en derivación	2	2	2	2
Pérdidas derivación típicas V/U (dB)	10 +/- 0,7	12 +/- 0,7	15/16+/-0,7	20 +/- 0,7
Pérdidas derivación típicas FI (dB)	10 +/- 0,7	12 +/- 0,7	15/16+0,7	20 +/- 0,7
Pérdidas inserción típicas V/U (dB)	2,5 +/- 0,25	2,5 +/- 0,25	1,2 +/- 0,25	1,1 +/- 0,25
Pérdidas inserción típicas FI (dB)	4,0 +/- 0,25	3,5 +/- 0,25	2,0 +/- 0,25	2,2 +/- 0,25

Desacoplo entrada – salida	> 20 dB	> 25 dB	> 24 dB	> 26 dB
Impedancia	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB

Derivadores de 4 salidas	D(10)4	D(12)4	D(15)4	D(20)4
Banda cubierta MHz.	5- 2.150	5- 2.150	5- 2.150	5- 2.150
Nº de salidas	4	4	4	4
Pérdidas derivación típicas V/U (dB)	10 +/- 0,7	12 +/- 0,7	15 +/- 0,7	20 +/- 0,7
Pérdidas derivación típicas FI (dB)	10 +/- 0,7	12 +/- 0,7	15 +/- 0,7	20 +/- 0,7
Pérdidas inserción típicas V/U (dB)	4,0 +/- 0,25	2 +/- 0,25	2,0 +/- 0,25	1,5 +/- 0,25
Pérdidas inserción típicas FI (dB)	4,5 +/- 0,25	4 +/- 0,25	3,5 +/- 0,25	2,5 +/- 0,25
Desacoplo entrada – salida	> 29 dB	> 25 dB	> 23 dB	> 25 dB
Impedancia	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB

Derivadores de 6 salidas	D(16)6	D(20)6	D(25)6
Banda cubierta MHz.	5-2.150	5- 2.150	5- 2.150
Nº de salidas	6	6	6
Pérdidas derivación típicas V/U (dB)	16 +/- 0,7	20 +/- 0,7	25 +/- 0,7
Pérdidas derivación típicas FI (dB)	16 +/- 0,7	20 +/- 0,7	25 +/- 0,7
Pérdidas inserción típicas V/U (dB)	6 +/- 0,25	4,0 +/- 0,25	3,8 +/- 0,25
Pérdidas inserción típicas FI (dB)	7,5 +/- 0,25	5,2 +/- 0,25	5 +/- 0,25
Desacoplo entrada – salida	> 25 dB	> 23 dB	> 25 dB
Impedancia	75 Ω	75 Ω	75 Ω
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB	> 10 dB	> 10 dB

Distribuidores

Distribuidores	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 6	Tipo 8
Banda cubierta MHz.	5- 2.150	5- 2.150	5- 2.150	5- 2.150	5- 2.150
Nº de salidas	2	3	4	5	6
Pérdidas típicas V/U (dB)	4,5+/- 0,25	7 +/- 0,25	7,5+/- 0,25	8,5+/- 0,25	12 +/- 0,25
Pérdidas típicas FI (dB)	5,5+/- 0,25	9 +/- 0,25	9,5+/- 0,25	12 +/- 0,25	16 +/- 0,25
Desacoplo entrada – salida	> 15 dB	> 15 dB	> 17 dB	> 15 dB	> 16 dB
Impedancia	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω	75 Ω

Cables

Los cables coaxiales empleados para realizar la instalación deberán reunir las siguientes características técnicas: Conductor central de cobre y dieléctrico polietileno celular físico.

Pantalla cinta metalizada y trenza de cobre o aluminio.

Cubierta no propagadora de la llama para instalaciones interiores y de polietileno de color negro para instalaciones exteriores. Impedancia característica media: 75 • 3 • .

Pérdidas de retorno según la atenuación del cable (•) a 800 MHz:

Tipo de cable	5 – 30 MHz	30 – 470 MHz	470 – 862 MHz	862 – 2150 MHz
α≤18 dB/100m	23 dB	23 dB	20 dB	18 dB
α> 18 dB/100m	20 dB	20 dB	18 dB	16 dB

Se presupimirán conformes a estas especificaciones aquellos cables que acrediten el cumplimiento de las normas UNE-EN80117- 5 (para instalaciones interiores) y UNE-EN 50117-6 (para instalaciones exteriores).

Tipo C1: Características generales y atenuación con la frecuencia

Diámetro exterior	7 mm.
-------------------	-------

Frecuencia	Atenuación
50 MHz	4,0 dB/100 m.
100 MHz	5,6 dB/100 m.
200 MHz	8,0 dB/100 m.
600 MHz	14,2 dB/100 m.
800 MHz	15,4 dB/100 m.
1000 MHz	18,7 dB/100 m.
1500 MHz	23,4 dB/100 m.
1750 MHz	25,5 dB/100 m.
2150 MHz	28,7 dB/100 m.

Tipo C2: Características generales y atenuación con la frecuencia

Diámetro exterior	< 10,5 mm.
-------------------	------------

Frecuencia	Atenuación
50 MHz	2,9 dB/100 m.
100 MHz	4,1 dB/100 m.
200 MHz	5,9 dB/100 m.
600 MHz	10,1 dB/100 m.
800 MHz	12,7 dB/100 m.
1000 MHz	14,6 dB/100 m.
1500 MHz	17,6 dB/100 m.
1750 MHz	19,7 dB/100 m.
2150 MHz	20,0 dB/100 m.

La atenuación del cable empleado no superará en ningún caso estos valores, ni será inferior al 20% de los valores indicados. Apantallamiento:

El cable coaxial utilizado deberá estar convenientemente apantallado de manera que cumpla lo dispuesto en la norma UNE-EN 50083.

Punto de acceso al usuario

Este elemento debe permitir la interconexión entre cualquier de las dos terminaciones de la red de dispersión con cualquier de

las posibles terminaciones de la red interior del domicilio al usuario. Esta interconexión se llevará a cabo de una manera sencilla y fácilmente seccionable.

El punto de acceso de radiotelevisión PAU-RTV debe cumplir las características de transferencia que a continuación se indican:

PARÁMETRO	Unidad	BANDA DE FRECUENCIA	
		5-862 Mhz	950-2150 Mhz
Impedancia	Ohmios	75	75
Pérdidas de inserción	dB	< 1	< 1
Pérdidas de retorno	dB	≥10	≥10

Bases de acceso terminal

Tendrán las siguientes características:

Tipo	1 (terminal)
Banda cubierta	5 – 2.150 Mhz
Pérdidas de derivación V/U	2 +/- 0,5 dB
Pérdidas de derivación FI	2,5 +/- 0,5 dB
Impedancia	75 Ω
Pérdidas de retorno	> 10 dB

Cualesquiera que sean las marcas de los materiales elegidos, las atenuaciones por ellos producidas en cualquier toma de usuario, no deberán superar los valores que se obtendrían si se utilizasen los indicados en éste y en anteriores apartados.

Estos materiales deberán permitir el cumplimiento de las especificaciones relativas a desacoplos, ecos y ganancia y fase diferenciales, además del resto de especificaciones relativas a calidad calculadas en la memoria y cuyos niveles de aceptación se recogen en el apartado 4.5 del ANEXO I, del Reglamento de ICT.

El cumplimiento de estos niveles será objeto de la dirección de obra y sus resultados se recogerán en el correspondiente cuadro de mediciones en la certificación final.

Distribución de señales de televisión y radiodifusión sonora por satélite

Se instalará el conjunto para la captación de servicios digitales de los satélites, (satélite HISPASAT) y (satélite ASTRA),

estará constituido por los elementos que se especifican a continuación:
 Cada una de las dos unidades externas estará compuesta por una antena parabólica y un convertor (LNB).
 Sus características serán según el satélite a captar las siguientes:

1.a) Unidad externa para recibir las señales del satélite HISPASAT

Diámetro de la antena	90 cm.
Figura de ruido del convertor	< 0.75 dB
Ganancia del convertor	>55 dB
Impedancia de salida	75 Ω

1.b) Unidad externa para recibir las señales del satélite ASTRA

Figura de ruido del convertor	< 0.75 dB
Ganancia del convertor	>55 dB
Impedancia de salida	75 Ω

1.c) Amplificador de FI Centralitas FI

Nivel de salida máxima (*)	118 dB μ V
Banda cubierta	950-2150 Mhz
Ganancia mínima	40 dB
Margen de regulación de ganancia	>10 dB
Figura de ruido máxima	10 dB
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB

(*) Para una relación S/I > 35 dB en la prueba de intermodulación de tercer orden con dos tonos.

Telefonía disponible al público

Será responsabilidad de la propiedad del inmueble el diseño e instalación de las redes de distribución, dispersión e interior de usuario de este servicio

Características de los cables Cables de un par

Se utilizará en las redes de interior de usuario.

El cable de 1 par estará formado por dos conductores de cobre electrolítico recocido de 0,5 mm de \varnothing con una cubierta formada por una capa continua de plástico, coloreada según código de colores, de características ignífugas.

Cable de dos pares

Se utilizará en las redes de dispersión.

El cable de 2 pares estará formado por dos pares trenzados de cobre electrolítico recocido de 0,5 mm de \varnothing con una cubierta formada por una capa continua de plástico, coloreada según código de colores, de características ignífugas.

Cables multipares

En caso de utilizar cable multipar estará formado por pares trenzados con conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,5 mm de diámetro, aislado con una capa continua de plástico coloreada según código de colores.

La cubierta estará formada por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico de características ignífugas. La capacidad y diámetro exterior del cable serán:

Número de pares	Diámetro máximo (mm)
1	4
2	5
25	15
50	21
75	25
100	28

Características de las regletas Punto de interconexión

Están constituidos por un bloque de material aislante provisto de 10 pares de terminales. Cada uno de estos terminales tendrá

un lado preparado para conectarlos conductores de cable, y el otro lado estará dispuesto de tal forma que permita el conector de los cables de acometida interior o de los puentes.

El sistema de conexión será por desplazamiento de aislante, realizándose la conexión mediante herramienta especial. Deben tener la posibilidad de medir, al menos hacia ambos lados, sin levantar las conexiones.

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos debe ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la Norma UNE 20501-2-11.

Punto de distribución

Están constituidos por un bloque de material aislante provisto de 5 pares de terminales como máximo. Cada uno de estos terminales tendrá un lado preparado para conectar los conductores de cable, y el otro lado estará dispuesto de tal forma que permita el conexionado de los cables de acometida interior.

El sistema de conexión será por desplazamiento de aislante, realizándose la conexión sin herramienta especial. Deben tener la posibilidad de medir, al menos hacia ambos lados, sin levantar las conexiones.

La resistencia a la corrosión de los elementos metálicos debe ser tal que soporte las pruebas estipuladas en la Norma UNE 20501-2-11.

Punto de Acceso al Usuario (PAU)

El punto de acceso de telefonía básica PAU-TB se configurará utilizando un equipo que cumpla lo dispuesto en el Anexo I del Real Decreto 401/2003 de 4 de abril.

Con carácter práctico satisfacen dicha funcionalidad los equipos similares a los utilizados por Telefónica y conocidos como PTR o bien módulos de conexión UNIPAR, de alta fiabilidad montados en un rail DIN.

En el PAU se conectará, por un lado el cable de dos pares que constituye la red de dispersión y por el otro los cables de un par de la red interior. Esta conexión se realizará según sea una línea o las dos líneas las que tengan servicio y la asignación que se quiera hacer de las mismas a las BATs

Base de acceso terminal (BAT)

La BAT de tipo empotrable estará dotada de conector hembra tipo Bell de 6 vías, que cumpla lo especificado en el RD 1376/89, de 27 de octubre. (B.O.E. del 15.11.89).

Infraestructuras

Características de las arquetas

Deberán soportar las sobrecargas normalizadas en cada caso y el empuje del terreno. Se presumirán conforme las tapas que cumplan lo especificado en la norma UNE-EN124 para la clase B12, con una carga de roturas superior a 125kN. Deberán tener grado de protección IP 55. Las de entrada, además dispondrán de cierre de seguridad y de dos puntos para tendido de cables en paredes o puestas a las entradas de conducto situados 150mm del fondo, que soporten una tracción de 5kN. Se presumirán conformes con las características anteriores las arquetas que cumplan con la norma UNE133100-2

Su ubicación final, objeto de la dirección de obra, será la prevista en los planos, salvo que por razones de conveniencia los operadores de los distintos servicios y el promotor propongan otra alternativa que será evaluada.

Los registros de acceso tendrán un grado de protección mínimo de IP 55, según la EN60529, y un grado IK 10, según UNE 50102. Se consideran conformes los registros de acceso de características equivalentes a los clasificados anteriormente, que cumplan la norma UNE 50298

Características de la canalización Características de los materiales.

Alojarán únicamente redes de telecomunicación.

Las características mínimas que deben reunir los tubos son:

Características	Tipos de instalación		
	Montaje superficial	Montaje empotrado	Montaje enterrado
Resistencia a la compresión	≥1.250 N	≥320 N	≥450 N
Resistencia al impacto	≥2 J	≥1 J para R=320N ≥2 J para R≥320 N	≥15 J
Temperatura de instalación y servicio	-5≤T ≤60 °C	-5≤T ≤60 °C	-5≤T ≤60 °C
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	Protección interior y exterior media	Protección interior y exterior media	Protección interior y exterior media
Propiedades eléctricas	Continuidad eléctrica/Aislante	-----	-----
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	No propagador	

Condiciones de instalación

Como norma general, las canalizaciones deberán estar, como mínimo, a 10 cm. de cualquier encuentro entre dos paramentos. Los de la canalización externa inferior se embutirán en un prisma de hormigón desde la arqueta hasta el punto de entrada al edificio.

Los de la canalización principal se alojarán en el patinillo previsto al efecto en el proyecto arquitectónico y se sujetarán mediante bastidores o sistema similar.

Los de la canalización secundaria se empotrarán en roza sobre ladrillo doble o se distribuirán por falso techo.

Los de interior de usuario pueden ser de tipo corrugado y se empotrarán en ladrillo de media asta.

Se dejará guía en los conductos vacíos que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm. de diámetro o cuerda plástica de 5 mm. de diámetro sobresaliendo 20 cm. en los extremos de cada tubo. Cuando en un tubo se alojan mas de un cable la sección ocupada por los mismos comprendido su aislamiento relleno y cubierta exterior no será superior al 40 por 100 de la del tubo o conducto.

En caso de optar por hacer parte o la totalidad de las canalizaciones con canaletas, éstas deben de cumplir el RD 401/2003 en referencia a la utilización de las mismas.

Serán de PVC rígido M1 y I1 (no inflamable), o de material metálico resistente a la corrosión. Cumplirán la Norma UNE EN 50085.

Características	Canales/bandejas
Resistencia al impacto	≥2 J
Temperatura de instalación y servicio	-5≤T ≤60 °C
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	Protección interior y exterior media
Propiedades eléctricas	Continuidad eléctrica/Aislante
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador

El grado de protección, según la norma UNE 20324 (EN 60529) será:

Condiciones a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos Características constructivas

En el caso de utilizar recintos no modulares, éstos deberán tener las siguientes características constructivas mínimas: Solado: pavimento rígido que disipe cargas electrostáticas (terrazo, cemento, etc)

Paredes y techo con capacidad portante suficiente

El sistema de toma de tierra se hará según el apartado 3.2.6.1 Ubicación de los recintos

Los recintos estarán situados en zona comunitaria en los puntos indicados en los planos adjuntos. Ventilación El recinto dispondrá de ventilación natural directa, ventilación natural forzada por medio de conducto vertical y aspirador estático, o de ventilación mecánica que permita una renovación total del aire del local al menos dos veces a la hora. Esta exigencia no será aplicable a los recintos tipomodular.

Instalaciones eléctricas de los recintos

Se habilitará una canalización eléctrica directa hasta el cuarto de contadores del inmueble, constituida por cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de 2 x 6+T mm.2 de sección mínima, irá bajo tubo de PVC, empotrado o superficial, con diámetro

mínimo de 32 mm.

Se instalará un cuadro de protección, cuyas dimensiones sean suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas que se indican a continuación y una previsión para su ampliación en un 50%:

Hueco para el posible interruptor de control de potencia (I.C.P.)

Interruptor magnetotérmico de corte general. Tensión nominal 230/400 V c.a. Intensidad nominal 25A. Poder de corte 6 kA. Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar. Tensión nominal 230/400 V c.a. Intensidad nominal 10 A. Poder de corte 6 kA. Para la protección del alumbrado del recinto.

Además dispondrán, para cada uno de los posibles servicios, de espacios suficientes para que cada operador instale los siguientes elementos:

Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar. Tensión nominal 230/400 V c.a. Intensidad nominal 16 A. Poder de corte 6 kA. Para la protección de las bases de toma de corriente del recinto.

Interruptor diferencial de corte omnipolar. Tensión nominal 230/400 V c.a. Frecuencia 50-60 Hz. Intensidad nominal 25 A. Intensidad de defecto 30 mA. Resistencia de cortocircuito 6kA.

El cuadro de protección se situará lo más próximo posible a la puerta de entrada, tendrá tapas y podrá instalarse de forma empotrada o superficial. Podrá ser de material plástico no propagador de la llama o metálico. Tendrá un grado de protección mínimo IP 4X +IK 05. Dispondrá de un regletero apropiado para la conexión del cable de puesta a tierra.

En cada recinto habrá como mínimo, dos bases de enchufe con toma de tierra y de capacidad mínima de 16 A.

Se dotará con cables de cobre con aislamiento hasta 750V y de 2x2,5+T mm2 de sección. En el recinto superior se dispondrá, además, de las bases de enchufe necesarias para alimentar las cabeceras de RTV.

Alumbrado

Dispondrán de punto de luz que proporcione al menos 300 lux de iluminación y de alumbrado autónomo de emergencia. Puerta de acceso

Será metálica de apertura hacia el exterior y dispondrá de cerradura con llave común para los distintos usuarios.

En caso de utilización de recintos modulares estos deberán cumplir lo expresado en el RD 401/2003 en el punto 6.4 del anexo IV.

Identificación de la instalación

En todos los recintos de instalaciones de telecomunicación existirá una placa de dimensiones mínimas de 200x200 mm, entre

1.200 y 1.800 mm de altura donde aparezca el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones al proyecto técnico de la instalación.

Características de los registros principales Deberán cumplir lo indicado en la siguiente tabla:

		Interior	Exterior
UNE EN 60529	IP 1ª cifra	3	5
UNE EN 50102	IP 2ª cifra	x	5
	IK	7	10

Características de los registros secundarios y de terminación de red

Deberán cumplir lo indicado en el RD 401/2003 en los puntos

6.6 y 6.7 del anexo IV. Registros secundarios

Se ubicarán en zona comunitaria y de fácil acceso, debiendo estar dotados con el correspondiente sistema de cierre y, en los casos en los que en su interior se aloje algún elemento de conexión,

dispondrá de llave que deberá estar en posesión de la propiedad del inmueble.

Se colocará un registro secundario en los siguientes casos:

En cada cambio de dirección o bifurcación de la canalización principal En cada tramo de 30 m de canalización principal.

En los casos de cambio en el tipo de conducción.

Las dimensiones mínimas serán de acuerdo con la configuración y uso:

Registro Secundario	Dimensiones ancho x profundo x alto	Configuración en planta Del inmueble o uso
Tipo A	100 x 15 x 55 cm	En inmuebles de pisos con número de PAU > 30
Tipo B	45 x 15 x 45 cm	En inmuebles de pisos con un número de PAU por planta igual o menor que tres, y hasta un total de 20 en la edificación. En inmuebles de pisos con un número de PAU por planta igual o menor que cuatro, y un número de plantas igual o menor que cinco.
Tipo C	70 x 15 x 50 cm	En inmuebles de pisos con un número de PAU comprendido entre 21 y 30.
Tipo D	40 x 40 x 40 cm	Cambio dirección de canalización principal subterránea

Se podrán realizar de la siguiente forma:

Practicando en el muro o pared un hueco de 15 cm de profundidad mínima a una distancia de unos 30 cm del tech en su parte más alta. Las paredes del fondo y laterales deberán quedar perfectamente enlucidas y en la del fondo se adaptará una placa de

material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión correspondientes. Deberán quedar perfectamente cerrados, asegurando un grado de protección IP – 3X, según EN 60529, y un grado IK.7, según UNE EN 50102, con tapa o puerta de plástico, metálica o de madera y llevarán un cerco metálico que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto.

Empotrando en el muro o montado en superficie, una caja con la correspondiente puerta o tapa que tendrá una protección IP 3X, según EN 60529, y un grado IK.7, según UNE EN 50102. Para el caso de viviendas unifamiliares en las que el registro esté colocado en el exterior, el grado de protección será IP 55 IK10

Se considerarán conformes los registros secundarios de características equivalentes a los clasificados anteriormente que cumplan con la UNE EN 50298 o con la UNE 20451

Registros de paso y registros de terminación de red

Serán cajas de plástico, provistas de tapa de material plástico o metálico, con una rigidez dieléctrica mínima de 15 Kv/mm. y espesor mínimo de 2 mm. y grado de protección IP335 y se colocarán empotrados en la pared.

Registros de paso

Los de paso son cajas cuadradas con entradas laterales preiniciadas e iguales en sus cuatro paredes, a las que se podrán acoplar conos ajustables multidímetro para entrada de conductos.

Se colocará como mínimo un registro de paso cada 15 m. de longitud de las canalizaciones secundarias y de interior de usuario

Y en los cambios de dirección de radio inferior 25 cm. para oficinas. Estos registros de paso serán del tipo A para canalizaciones secundarias en tramos comunitarios, del tipo B para canalizaciones secundarias en los tramos de acceso a las para canalizaciones interiores de usuario de TB + RDSI y del tipo C, para las canalizaciones interiores de usuario de TLCA, RTV y SAFI.

Las dimensiones mínimas de los registros de paso serán de acuerdo con la configuración y uso:

Registro de paso	Dimensiones ancho x profundo x alto	Nº entradas en cada cara lateral	Diámetro máximo de tubo	Uso del registro
Tipo A	36 x 12 x 36 cm.	6	40 mm.	Distribución a PAUs por planta >5
Tipo B	10 x 4 x 10 cm.	3	25 mm.	Acceso a PAUs por planta > 5 Canalización interior de usuario para TB + RDSI
Tipo C	16 x 4 x 10 cm.	3	25 mm.	Canalización interior de usuario para TLCA, RTV y SAFI

Se admitirá un máximo de dos curvas de noventa grados entre

dos registros de paso. Registros de terminación de red

Serán tres, uno para cada servicio y estarán en el interior de la vivienda, local u oficina y empotrados en la pared y, de manera opcional, podrán ser integrados en un único cuadro.

Los distintos registros de terminación de red, dispondrán de las entradas necesarias para la canalización

secundaria y las de interior de usuario que accedan a ellos.
Las dimensiones mínimas de los registros de terminación de red serán:

Registro Terminación red (RTR)	Dimensiones ancho x profundo x alto	Uso del RTR
TB + RDSI	17 x 4 x 10 cm.	Viviendas
	50 x 12 x 40cm.	Oficinas hasta 100 m ² Oficinas hasta 400 m ²
	60 x 12 x 60cm.	
RTV	30 x 6 x 20 cm.	Viviendas Oficinas
TLCA y SAFI	30 x 4 x 20 cm.	Viviendas Oficinas
INTEGRADO (2 SERVICIOS)	40 x 6 x 30 cm.	Viviendas Oficinas
INTEGRADO (TB, RDSI, RTV, TLCA y SAFI)	50 x 6 x 30 cm.	Viviendas Oficinas

Estos registros se instalarán a más de 20 cm y menos de 230 cm del suelo y los de RDSI, TLCA y RTV, dispondrán de toma de corriente o base de enchufe.

Registros de toma

Los registros de toma serán cuadrados, debiendo disponer, para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario) de al menos dos orificios para tornillos, separados entre sí 6 cm. Tendrán como mínimo 4,2 cm de fondo y 6,4 cm de anchura exterior e irán empotrados en la pared.

Habrà, al menos, tres registros de toma (uno para cada servicio: TB + RSDI acceso básico, TLCA y SAFI y RTV), por cada dos estancias o fracción que no sean baños ni trasteros, con un mínimo de dos registros para cada servicio. Los de TLCA, SAFI y RTV de cada estancia estarán próximos.

En aquellas estancias, excluidos baños y trasteros, en las que no se instale BAT o toma, existirá un registro de toma, no específicamente asignado a un servicio concreto, pero que podrá ser configurado posteriormente por el usuario para disfrutar de aquel que considere más adecuado a sus necesidades.

Los registros de toma de TLCA y SAFI y RTV tendrán en sus inmediaciones, máximo 50 cm., una toma de corriente alterna. En los registros de toma para telefonía, esto es recomendable, con objeto de permitir la utilización de equipos terminales que precisen alimentación de corriente alterna (teléfonos sin hilos, contestadores, fax, etc.).

Cuadro de medidas

A continuación se especifican las pruebas y medidas que debe realizar el instalador de telecomunicaciones para verificar la bondad de la instalación en lo referente a radiodifusión sonora, televisión terrenal y satélite, y telefonía disponible al público.

De radiodifusión sonora y televisión En la Banda 47 - 950 MHz:

Niveles de señales de RF a la entrada y salida de los amplificadores, anotándose en el caso de TV los niveles de las portadoras de vídeo y sonido en dBµV y su diferencia en dB.

Niveles de señal de FM y TV en la primera y última toma de cada ramal, anotándose los niveles de las portadoras de vídeo y sonido en dBµV y su diferencia en dB.

En la Banda 950 - 2150 MHz:

Medida en los terminales de los ramales. Respuesta amplitud - frecuencia.

Nivel de señal en dos frecuencias tipo según lo especificado en proyecto. Continuidad y resistencia de la toma de tierra.

Respuesta en frecuencia.

De la red de cable del servicio de TB Red de distribución

Se medirá la resistencia de aislamiento en, al menos, un par de cada punto de distribución, reseñando el resultado obtenido. Se verificará la continuidad eléctrica y correspondencia de los pares entre el registro principal y registros secundarios, y desde estos últimos al registro de terminación de red y a los de toma, así como de los pares que quedan en reserva en el cable.

Se identificarán y señalizarán los pares de acuerdo con las siguientes abreviaturas: B Par bueno

A Abierto (uno de los hilos del par no tiene continuidad).

CC Cortocircuito (contacto metálico entre dos hilos del mismo par. Se indicará el número del par en esta condición)

C-XX-YY Cruce (contacto metálico entre dos hilos de distinto par, uno del par XX y otro del par YY) T Tierra (contacto metálico entre un hilo del par y la pantalla del cable)

Estas anomalías se reflejarán en el tarjetero del registro principal.

Igualmente se señalarán estos pares con tapones de colores, diferentes para cada caso, colocados en las regletas sobre

l punto en donde se encuentra conectado el paraveriado.

Debe tenerse en cuenta que no será aceptada la instalación si en la misma existen los siguientes pares

averiados: Cable de 25 pares

2 pares averiados

Cable de 50 pares

4 pares averiados Red interior de usuario.

Con terminales conectados:

La red interior de usuario debe ser objeto de las siguientes medidas que se realizarán conectando un aparato telefónico en cada BAT y manteniéndolos colgados.

Corriente continua. La corriente continua medida con 48 V de tensión continua entre los dos conductores de red interior de usuario, no deberá exceder de 1 mA.

Capacidad de entrada. El valor de la componente reactiva de la impedancia compleja, vista entre los dos conductores de la red interior de usuario deberá ser, en valor absoluto, menor al equivalente a un condensador sin pérdidas de 3,5 μ F.

Realización de la medida

Para la realización de esta medida se aplicará entre los dos conductores de la red interior de usuario, a través de una resistencia en serie de 200 Ω , una señal sinusoidal de tensión eficaz en corriente alterna en un circuito abierto de 75 V y 25 Hz de frecuencia. Con terminales desconectados:

Los dos requisitos siguientes se aplican en la entrada de la red interior de usuario, desconectada del PTR y sin ningún equipo terminal conectado a la misma.

Resistencia óhmica. La resistencia óhmica medida entre los dos conductores de la red interior de usuario, cuando se cortocircuitan los dos terminales de línea de una base de acceso terminal, no debe ser mayor de 50 Ω .

Resistencia de aislamiento. La resistencia de aislamiento medida con 500 V de tensión continua entre los conductores de la red interior de usuario o entre cualquiera de estos y tierra, no debe ser menor de 100 M Ω .

Realización de la medida

Esta condición debe cumplirse efectuando el cortocircuito sucesivamente en todas las bases de acceso terminal equipadas en la red interior de usuario.

Afectos indicativos, el requisito anterior se cumple, en la práctica, si la longitud total del cable interior de usuario, desde el PTR, hasta cada una de las bases de acceso terminal, no es superior a 250 m. y el cable utilizado es el especificado

Utilización de elementos no comunes o conjunto de edificaciones

No procede.

Condiciones generales

Reglamento de ICT y normas anexas

Legislación de aplicación a las infraestructuras comunes de telecomunicación.

REAL DECRETO-LEY 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

REAL DECRETO 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

ORDEN CTE/1296/2003 del Ministerio de Fomento de 14 de mayo de 2003 por la que se desarrolla el Reglamento regulador contenido en el Real Decreto 401/2003.

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

NORMAS TECNOLÓGICAS ESPAÑOLAS (NTE)

IPP Instalación de pararrayos IEP Puesta a tierra de edificios

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN

De instalación de radiodifusión sonora terrenal, televisión y radiodifusión sonora por satélite. De instalación de radiodifusión sonora y televisión terrenal.

El conjunto para la captación de servicios de terrenales, estará compuesto por las antenas, mástiles, torretas y demás sistemas de sujeción de antena necesarios para la recepción de las señales de radiodifusión sonora y de televisión terrenales difundidas por entidades con título habilitante.

Los mástiles de antena, supuestos éstos metálicos, se conectarán a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible, con cable de 6 mm de diámetro mínimo, y si el edificio se equipase con pararrayos, deberán conectarse al mismo, a través del camino más corto posible con cable de igual sección.

Se utilizará un solo mástil para la colocación de las antenas, será un tubo de hierro galvanizado, perfil tipo redondeado de ϕ 40 mm y 2 mm de espesor. El mástil se colocará en una torreta tipocomercial.

La torreta, de base triangular, estará formada por 3 tubos de acero de ϕ 20 mm unidos por varillas de acero de ϕ 6 mm y subbase con tres pernos de sujeción, se anclará en una zapata de hormigón que formará cuerpo único con la cubierta del edificio en el punto indicado en el plano de la misma. La altura del conjunto, mástil-torreta, será inferior a 4,5 m.

La base de la torreta deberá embutirse en una zapata de hormigón que sobresaldrá 10 cm. del suelo. Sus dimensiones serán definidas por el arquitecto, teniendo en cuenta que las cargas dinámicas, calculadas según las Normas españolas MV-101 y NTE-ECV, serán como máximo las siguientes:

Esfuerzo vertical sobre la base: 140 Kg. Esfuerzo horizontal sobre la base: 76 Kg. Momento máximo en la base: 219 Kg.

La carga máxima admisible de viento en las antenas por la estructura será de 56 Kg. superior a la que producirán las antenas propuestas para el sistema con vientos de 150 Km./h. En cualquier caso, no se situará ningún otro elemento mecánico sobre la torreta o mástil sin la autorización previa de un técnico competente, responsable de la ampliación.

Las antenas se colocarán en el mástil separadas entre sí al menos 1m. entre puntos de anclaje, en la parte superior la antena de UHF y en la inferior la de FM.

Para la instalación de los equipos de cabecera se respetará el espacio reservado para estos equipos y en caso de discrepancia el redactor del proyecto o el técnico que lleve la dirección de obra decidirá la ubicación y espacio a ocupar.

Los mezcladores se colocarán en una posición tal que facilite la posterior conexión con los equipos de cabecera de satélite.

El suministro eléctrico se realizará mediante como mínimo dos tomas eléctricas, para los servicios de radio y televisión terrenal y de satélite.

En los registros secundarios se tendrá especial cuidado de no provocar pinzamientos en los cables coaxiales (condición que se tiene que respetar en toda la instalación), respetando los radios de curvatura que recomiende el fabricante de los mismos.

Los derivadores se fijarán al fondo del registro, de manera que no queden sueltos

El cable coaxial donde no discurra bajo tubo se sujetará cada 40 cm, como máximo, con bridas o grapas no estrangulantes y el trazado de los cables no impedirá la cómoda manipulación y sustitución del resto de elementos del registro.

Los materiales utilizados dispondrán del marcado CE

Las antenas y elementos anexos: soportes, anclajes, etc, deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.

Los mástiles o tubos que sirvan de soporte a las antenas y elementos anexos, deberán impedir, o al menos dificultar la entrada de agua en ellos y, en todo caso, deberán garantizar la evacuación de la que se pudiera recoger.

De instalación de televisión y radiodifusión sonora por satélite.

Los requisitos siguientes hacen referencia a la instalación de equipamiento captador, entendiéndolo como tal al conjunto formado por las antenas y demás elementos del sistema captador junto con las fijaciones al emplazamiento, para evitar en la medida de lo posible riesgos a personas o bienes.

Las antenas y elementos del sistema captador de señales soportarán las siguientes velocidades de viento:

Para sistemas situados a menos de 20 m del suelo: 130 km/h.

Para sistemas situados a más de 20 m del suelo: 150 km/h.

Todas las partes accesibles que deban ser manipuladas o con las que el cuerpo humano pueda establecer contacto deberán estar a potencial de tierra o adecuadamente aisladas.

Con el fin exclusivo de proteger el equipamiento captador y para evitar diferencias de potencial peligrosas entre éste y cualquier otra estructura conductora, el equipamiento captador deberá permitir la conexión de un conductor, de una sección de cobre de, al menos, 8 mm de diámetro, con el sistema de protección general del edificio.

Se instalarán dos bases de anclaje, en la cubierta del edificio. Para la sujeción de las mismas se dispondrán de 3 pernos de sujeción a la estructura del edificio de 16 mm. de diámetro. Estos pernos se embutirán en una zapata de hormigón, que formará cuerpo único con el forjado de la cubierta.

La distancia entre la ubicación de las bases será de 1,5 m., mínimo, para permitir la orientación de las mismas.

El punto exacto de su ubicación será objeto de la dirección de obra para evitar que se puedan producir sombras electromagnéticas entre los distintos sistemas de captación.

El hormigón a emplear tendrá una resistencia mínima de 150 Kg./cm².

Los esfuerzos que como mínimo deberá soportar la estructura o sistema de anclaje, para la captación de programas de los satélites son, dependiendo del diámetro de la parábola:

Diámetro	80-120 cm	120-150 cm
Esfuerzo horizontal	421,99 Kp.	614,12 Kp.
Esfuerzo vertical	157,85 Kp.	208,95 Kp.
Momento	553,26 Kp.	955,88 Kp.

Cuando se instalen antenas parabólicas se deberá tener presente al menos lo indicado en el Reglamento en lo relativo a captación, seguridad, radiación y susceptibilidad del conjunto de captación de los servicios por satélite.

De seguridad entre instalaciones

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios.

Los requisitos mínimos de seguridad entre instalaciones serán los siguientes:

La separación entre una canalización de telecomunicación y las de otros servicios será, como mínimo, de 10 cm para trazados paralelos y de 3 cm para cruces.

La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de estas canalizaciones secundarias conjuntas deberá tener un valor mínimo de 15 Kv/mm (UNE 21.316). Si son metálicas, se pondrán a tierra.

Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las conducciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo

En caso de proximidad con conductos de calefacción, aire caliente o de humo, las canalizaciones de telecomunicación se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o pantallas caloríficas.

Las canalizaciones para los servicios de telecomunicación, no se situarán paralelas a las de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc. a menos que se tomen las precauciones para protegerlas contra los efectos de estas condensaciones.

Las conducciones de telecomunicación, las eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas de la Clase A, señalados en la Instrucción ITC-BT-24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, considerando a las conducciones no

eléctricas, cuando sean metálicas como elementos conductores.

Las canalizaciones de telecomunicaciones estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones y especialmente se tendrá en cuenta:

La elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente. La condensación.

La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación de éstos.

La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo. La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable. De accesibilidad

Las canalizaciones de telecomunicación se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

De identificación

En los registros secundarios se identificará mediante anillos etiquetados la correspondencia existente entre tubos y viviendas o locales en planta y en el registro principal de telefonía se adjuntará fotocopia de la asignación realizada en proyecto a cada uno de los pares del cable de la red de distribución y se numerarán los pares del regletero de salida de acuerdo con la citada asignación.

Los tubos de la canalización principal, incluidos los de reserva, se identificarán con anillo etiquetado en todos los puntos en los que son accesibles y además en los destinados al servicio de RTV, se identificarán los programas, de forma genérica, del que es portador el cable en él alojado.

En todos los casos los anillos etiquetados deberán recoger de forma clara, inequívoca y en soporte plástico, plastificado o similar la información requerida.

De compatibilidad electromagnética Tierra local

El sistema general de tierra del inmueble debe tener un valor de resistencia eléctrica no superior a 10Ω respecto de la tierra lejana.

El sistema de puesta a tierra en cada uno de los RIT constará esencialmente de una barra colectora de cobre sólida, será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas, estará conectada directamente al sistema general de tierra del inmueble en uno o más puntos. A él se conectarán el conductor de protección de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.

El cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra del inmueble estará formado por conductores flexibles de cobre de 25 mm² de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc. metálicos de los RIT estarán unidos a la tierra local.

Si en el inmueble existe más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas.

Interconexiones equipotenciales y apantallamiento

Se supone que el inmueble cuenta con una red de interconexión común, o general de equipotencialidad, del tipo mallado, unida a la puesta a tierra del propio inmueble. Esa red estará también unida a las estructuras, elementos de refuerzo y demás componentes metálicos del inmueble.

Todos los cables con portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior de edificio serán apantallados, estando

el extremo de su pantalla conectado a tierra local en un punto tan próximo como sea posible de su entrada al recinto que aloja el punto de interconexión y nunca a más de 2 m. de distancia.

Accesos y cableados

Con el fin de reducir posibles diferencias de potencial entre sus recubrimientos metálicos, la entrada de los cables de telecomunicación y de alimentación de energía se realizará a través de accesos independientes, pero próximos entre sí, y próximos también a la entrada del cable o cables de unión a la puesta a tierra del edificio

Compatibilidad electromagnética entre sistemas

Toda la instalación de tierra, Interconexiones equipotenciales, apantallamiento y compatibilidad electromagnética se regirá por lo expuesto en el RD 401/2003 punto 7 del anexo IV

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los RIT, la normativa internacional (ETSI y U.I.T.) le asigna la categoría ambiental Clase 2.

Por tanto, los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un RIT con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera, figuran en la norma ETS 300 386 del E.T.S.I. El valor máximo aceptable de emisión de campo eléctrico del equipamiento o sistema para un ambiente de Clase 2 se fija en 40 dB(μ V/m)

dentro de la gama de 30 MHz-230 MHz y en 47 dB (μ V/m) en la de 230 Mhz-1000 MHz, medidos a 10 m. de distancia. Estos límites son de aplicación en los RIT aun cuando sólo dispongan en su interior de elementos pasivos.

Cortafuegos

Se instalarán cortafuegos para evitar el corrimiento de gases, vapores y llamas en el interior de los tubos..

En todos los tubos de entrada a envolventes que contengan interruptores, seccionadores, fusibles, relés, resistencias y demás aparatos que produzcan arcos, chispas o temperaturas elevadas.

En los tubos de entrada o envolventes o cajas de derivación que solamente contengan terminales, empalmes o derivaciones, cuando el diámetro de los tubos sea igual o superior a 50 milímetros.

Si en un determinado conjunto, el equipo que pueda producir arcos, chispas o temperaturas elevadas está situado en un compartimento independiente del que contiene sus terminales de conexión y entre ambos hay pasamuros o prensaestopas antideflagrantes, la entrada al compartimento de conexión puede efectuarse siguiendo lo indicado en el párrafo anterior.

En los casos en que se precisen cortafuegos, estos se montarán lo más cerca posible de las envolventes y en ningún caso a más de 450 mm de ellas.

Cuando dos o más envolventes que, de acuerdo con los párrafos anteriores, precisen cortafuegos de entrada estén conectadas entre sí por medio de un tubo de 900 mm o menos de longitud, bastará con poner un solo cortafuego entre ellas a 450 mm o menos de la más alejada.

En los conductos que salgan de una zona peligrosa a otro de menor nivel de peligrosidad, el cortafuego se colocará en cualquiera de los dos lados de la línea límite, pero se instalará de manera que los gases o vapores que puedan entrar en el sistema de tubos en la zona de mayor nivel de peligrosidad no puedan pasar a la zona de menor peligrosidad. Entre el cortafuego y la línea límite no deben colocarse acoplamientos, cajas de derivación o accesorios.

La instalación de cortafuegos habrá de cumplir los siguientes requisitos:

La pasta de sellado deberá ser resistente a la atmósfera circundante y a los líquidos que pudiera haber presentes y tener un punto de fusión por encima de los 90°.

El tapón formado por la pasta deberá tener una longitud igual o mayor al diámetro interior del tubo y, en ningún caso, inferior a 16 mm.

Dentro de los cortafuegos no deberán hacerse empalmes ni derivaciones de cables; tampoco deberá llenarse con pasta ninguna caja o accesorio que contenga empalmes o derivaciones.

Las instalaciones bajo tubo deberán dotarse de purgadores que impidan la acumulación excesiva de condensaciones o permitan una purga periódica.

Podrán utilizarse cables de uno o más conductores aislados bajo tubo o conducto.

Prevención de riesgos laborales

Disposiciones legales de aplicación

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

Estatuto de los trabajadores.

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Vigente el art. 24 y el capítulo VII del título II.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (O.M. de Septiembre de 1973)

Real decreto 1316/1989 de 27 de Octubre. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

Real Decreto 1407/92 de 20 de Noviembre sobre regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de equipos de protección individual. Modificado por R.D. 159/ 1995 de 3 de Febrero y la Orden 20/02/97.

Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de Prevención.

Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 1215/97 sobre equipos de trabajo

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

Reglamento de régimen interno de la empresa constructora, caso de existir y que no se oponga a ninguna de las disposiciones citadas anteriormente.

Características específicas de seguridad

La ejecución de un proyecto de infraestructura común de telecomunicación en el interior de los edificios, en adelante ICT, tiene dos partes claramente diferenciadas que se realizan en dos momentos diferentes de la construcción.

Así se tiene:

Instalación de la infraestructura y canalización de soporte de las redes.

Instalación de los elementos de captación, los equipos de cabecera y el tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.

Instalación de la infraestructura y canalización de soporte de las redes Esta infraestructura consta de:

Una arqueta que se instala en el exterior del edificio.

Una canalización externa que parte de la arqueta y finaliza en el interior del Recinto Inferior de telecomunicaciones

Dos recintos el RITI o inferior y el RITS o superior que se construyen dentro del edificio

La instalación de esta infraestructura plantea riesgos específicos, que deben ser tenidos en cuenta además de aquellos inherentes del entorno en el que se realiza la misma.

Esta instalación se suele realizar durante la fase de albañilería y cerramientos.

Instalación de los elementos de captación, los equipos de cabecera y el tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes

Esta instalación consiste en:

La instalación en la cubierta de los elementos captadores de señal y sus soportes, antenas y mástiles y torretas. Esta instalación puede ser complementada con posterioridad con la instalación de las parábolas como elementos captadores de señal de TV satélite, o antenas receptoras de señales de TV digital, telefonía radio, etc. cuyos trabajos son similares a los de la instalación inicial.

Una instalación eléctrica en el interior de los recintos, consistente en, cuadro de protección, enchufes y alumbrado.

El montaje de los equipos de cabecera de los diferentes servicios en los recintos. Este trabajo puede ser completado, con posterioridad con la instalación de los equipos de cabecera de señales de TV digital, telefonía radio, etc.

El tendido de los diferentes cables de conexión a través de los tubos y registros y el conexionado de los mismos. No se manejan tensiones especiales siendo la más utilizada la de 220 V 50 Hz.

Normalmente se realiza durante la fase de instalaciones. Riesgos generales que se pueden derivar del

proyecto de ICT

Teniendo en cuenta lo referido anteriormente no existen riesgos generales derivados de la instalación de este proyecto. Riesgos debidos al entorno.

Teniendo en cuenta que los operarios transitan por zonas en construcción, se encuentran expuestos a los mismos riesgos debidos al entorno que el resto de los operarios de la obra, siendo de señalar que los que ésta presenta son:

Atrapamiento y aplastamiento en manos durante el transporte de andamios Atrapamientos por los medios de elevación y transporte

Caídas de operarios al vacío

Caída de herramientas, operarios y materiales transportados a nivel y a niveles inferiores Caída de materiales de cerramiento por mala colocación de los mismos

Caída de andamios

Desplome y hundimiento de forjados.

Electrocuciones o contactos eléctricos, directos e indirectos, con instalaciones eléctricas de la obra. Incendios o explosiones por almacenamiento de productos combustibles

Irritaciones o intoxicaciones: piel, ojos, aparato respiratorio, etc. Lesiones, pinchazos y cortes en manos y pies

Salpicaduras a los ojos de pastas y morteros Instalación de infraestructura en el exterior de edificio.

Estos trabajos comportan la instalación de la arqueta y la canalización exterior y consisten en: Excavación de hueco para la colocación de la arqueta

Excavación de zanja para la colocación de la canalización Instalación de la arqueta y cerrado del hueco.

Instalación de la canalización, confección del prisma que la contiene y cerrado del mismo. Reposición de pavimento.

Los riesgos específicos de la actividad son los siguientes:

Teniendo en cuenta que estos trabajos de excavación se realizan en la acera hay que tomar especiales precauciones para no causar daños ni sufrir daños por los distintos servicios que discurren, o pueden discurrir por la acera.

Por ello, antes de comenzar los trabajos de excavación deben recabarse del Ayuntamiento las informaciones correspondientes a los diversos servicios que por allí discurren, su ubicación en la acera y la profundidad a que se encuentran.

En función de su situación o ubicación el director de obra decidirá el medio a utilizar, ya sea retroexcavadora u otro medio mecánico o medios manuales.

Si se realizan con retroexcavadora:

Caídas al interior

Circulación de maquinaria: atropellos y colisiones Vuelcos y desplazamientos de las máquinas Golpes a personas en el movimiento de giro Arrastre de canalizaciones enterradas.

Daños producidos por los servicios canalizados en caso en que se rompa la canalización como consecuencia del trabajo en curso (electrocuciones, incendios o explosiones)

Explosiones e incendios (caso de que discurren por la acera tuberías de gas) Si se realizan con medios manuales:

Caídas al interior de las zanjas. Desprendimientos de tierras

Daños en canalizaciones enterradas

Daños producidos por los servicios canalizados en caso en que se rompa la canalización como consecuencia del trabajo en curso (electrocuciones, incendios o explosiones.)

Riesgos debidos a la instalación de infraestructura y canalización interior Los trabajos que se realizan en el interior son:

Tendido de tubos de canalización y su fijación Realización de rozas para conductos y registros. Colocación de los diversos registros

Estos trabajos se realizan durante la fase de cerramiento y albañilería de la obra siendo los riesgos específicos de la actividad a realizar los siguientes:

Caídas de escaleras o andamios de borriquetas. Proyección de partículas al cortar materiales.

Electrocuciones o contactos eléctricos, directos e indirectos, con pequeña herramienta. Golpes o cortes con herramientas

Lesiones, pinchazos y cortes en manos

Riesgos debidos a la instalación de los elementos de captación, los equipos de captación y el tendido y conexión de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.

Estas obras se realizan durante la fase de instalaciones. El riesgo de estas unidades de obra no es muy elevado ya que se realizan en el interior del edificio salvo unas muy específicas que se realizan en las cubiertas, cuando es la instalación de los elementos de captación.

Riesgos específicos de la actividad a realizar:

Debidos al vértigo en operarios propensos a sufrir estos efectos Resbalones en las superficies inclinadas (cubierta inclinada).

Pérdida de equilibrio o caídas en caso de vientos superiores a 50 Km. /h Caída en altura de personal y materiales

Caída de andamios o escaleras

Caída por huecos de ventilación no cerrados Golpes o cortes con herramientas

Electrocuciones por contactos de antenas o elementos captadores con líneas de alta o baja tensión que discurren sobre la cubierta

Electrocuciones por contactos directos con líneas de energía o directos o indirectos con pequeña maquinaria

Lesiones, pinchazos y cortes en manos y pies

Debe tenerse en cuenta que, según el R.D. 401/03 sobre Infraestructuras Comunes la ubicación de los mástiles o torretas de antena será tal que su distancia mínima a líneas eléctricas (incluso de baja tensión) será

de 1,5 veces la longitud del mástil o torretas de antena.

Las mismas precauciones deben tenerse en cuenta cuando se realicen instalaciones posteriores a las iniciales, para elementos nuevos de captación.

Especial cuidado y atención debe tenerse cuando se realicen trabajos de mantenimiento o sustitución de los elementos inicialmente instalados ya que puede haber cambios en los elementos del entorno, una vez realizada la instalación inicial que obliguen o aconsejen la toma de precauciones adicionales.

Riesgos debidos a las instalaciones eléctricas en los recintos La instalación eléctrica en los recintos consiste en:

Canalización directa desde el cuadro de contadores hasta el cuadro de protección. Instalación del cuadro de protección con las protecciones correspondientes

Montaje en el interior del mismo de los interruptores magnetotérmicos y diferenciales Instalación de dos bases de toma de corriente

Instalación de alumbrado normal y de emergencia

Red de alimentación de los equipos que así lo requieran. Riesgos específicos de la actividad a realizar:

Caída de andamios o escaleras Golpes o cortes con herramientas

Electrocuciones por contactos directos con líneas de energía o directos o indirectos con pequeña maquinaria

Lesiones, pinchazos y cortes en manos y pies

Riesgos debidos a la instalación de los equipos de cabecera y el tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.

El nivel de riesgo en la instalación de estas unidades de instalación es, por razón de la actividad, muy pequeño si bien, como en los casos anteriores, incide de forma importante el entorno. Todas ellas se realizan en el interior del edificio.

Riesgos específicos de la actividad a realizar:

Caída en altura de personal y materiales Caída de andamios o escaleras

Caída por huecos de ventilación no cerrados Golpes o cortes con herramientas

Electrocuciones por contactos directos con líneas de energía o directos o indirectos con pequeña maquinaria

Lesiones, pinchazos y cortes en manos y pies

Medidas Alternativas de Prevención y Protección

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, podrá determinar medidas de prevención y protección complementarias cuando aparezcan elementos o situaciones atípicas, que así lo requieran

Condiciones de los medios de protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término y su uso nunca representará un riesgo en sí mismo.

Serán desechadas y repuestas de inmediato todas las prendas o equipos de protección:

Cuando, por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una prenda o equipo se repondrá inmediatamente, con independencia de la duración prevista o de la fecha de entrega.

Cuando hayan sufrido un trato límite, es decir el máximo para el que fue concebido (por ejemplo por un accidente).

Cuando, por su uso, hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante.

Protecciones personales

Todos los elementos de protección personal deberán de:

Cumplir el R.D. 773/97 Disponer de la marca CE.

Ajustarse a las Normas de Homologación MT, del Ministerio de Trabajo (O.M. 17/05/74) B.O.E. 29 /05/74.

Cuando no exista Norma de Homologación publicada para un producto o prenda, ésta será de la calidad adecuada a las prestaciones para las cuales ha sido diseñada.

Protecciones colectivas

Las generales de aplicación a la obra de edificación serán enumeradas en el estudio básico de seguridad y salud de la obra. Protecciones particulares

El material específico para esta instalación, con independencia de que sea aportado por la obra general, o por el contratista, deberá satisfacer las siguientes condiciones:

Plataformas de trabajo

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho, y las situadas a más de 2,00 m del suelo estarán dotadas de barandillas a 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

No se utilizarán como lugares de acopio de materiales. Escaleras de mano

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes, estarán sujetas para evitar su caída. Deberán sobrepasar en 1 m. la altura a salvar y no ser de altura superior a 3 m.

La separación entre la pared y la base debe ser igual a $\frac{1}{4}$ de la altura total. En caso de ser de tijera deben tener zapatas antideslizantes y tirantes.

Si son de madera deberán estar compuestas de largueros de una sola pieza y con peldaños ensamblados (nunca clavados). Andamios de borriquetas

Tendrán una altura máxima de 1,5 m., y la plataforma de trabajo estará compuesta de tres tablones perfectamente unidos entre sí, habiéndose comprobado, previo a su ensamblaje que no contengan clavos y se hallen en buenas condiciones. La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.

Servicios de prevención

Serán los generales de la obra sin que sea necesario establecer ninguno específico para la obra de instalación de la ICT. Comité de seguridad e higiene

Será el de la obra sin que sea necesario establecer ninguno específico para la obra de instalación de la ICT.

Instalaciones médicas

Serán las generales de la obra sin que sea necesario establecer ninguna específica para la obra de instalación de la ICT. Instalaciones de higiene y bienestar

Serán las generales de la obra sin que sea necesario establecer ninguna específica para la obra de instalación

de la ICT. Plan de seguridad e higiene

Será el general de la obra al cual se incorporará este estudio específico de la instalación de ICT.

Normativa sobre protección contra campos electromagnéticos

Compatibilidad electromagnética Tierra local

El sistema general de tierra del inmueble debe tener un valor de resistencia eléctrica no superior a 10

Ω respecto de la tierra lejana.

El sistema de puesta a tierra en cada uno de los RIT constará esencialmente de una barra colectora de cobre sólida, será fácilmente accesible y de dimensiones adecuadas, estará conectada directamente al sistema general de tierra del inmueble en un o más puntos. A él se conectarán el conductor de protección de equipotencialidad y los demás componentes o equipos que han de estar puestos a tierra regularmente.

El cable de conexión de la barra colectora al terminal general de tierra del inmueble estará formado por conductores flexibles de cobre de 25 mm² de sección. Los soportes, herrajes, bastidores, bandejas, etc. metálicos de los RIT estarán unidos a la tierra local.

Si en el inmueble existe más de una toma de tierra de protección, deberán estar eléctricamente unidas. Interconexiones equipotenciales y apantallamiento

Se supone que el inmueble cuenta con una red de interconexión común, o general de equipotencialidad, del tipo mallado, unida a la puesta a tierra del propio inmueble. Esa red estará también unida a las estructuras, elementos de refuerzo y demás componentes metálicos del inmueble.

Todos los cables con portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior del edificio serán apantallados, estando

el extremo de su pantalla conectado a tierra local en un punto tan próximo como sea posible de su entrada al recinto que aloja el punto de interconexión y nunca a más de 2 m. de distancia.

Accesos y cableados

Con el fin de reducir posibles diferencias de potencial entre sus recubrimientos metálicos, la entrada de los cables de telecomunicación y de alimentación de energía se realizará a través de accesos independientes, pero próximos entre sí, y próximos también a la entrada del cable o cables de unión a la puesta a tierra del edificio

Compatibilidad electromagnética entre sistemas

Al ambiente electromagnético que cabe esperar en los RIT, la normativa internacional (ETSI y U.I.T.) le asigna la categoría ambiental Clase 2.

Por tanto, los requisitos exigibles a los equipamientos de telecomunicación de un RIT con sus cableados específicos, por razón de la emisión electromagnética que genera, figuran en la norma ETS 300 386 del E.T.S.I. El valor máximo aceptable de emisión de campo eléctrico del equipamiento o sistema para un ambiente de Clase 2 se fija en 40 dB (μ V/m) dentro de la gama de 30 MHz-230 MHz y en 47 dB (μ V/m) en la de 230 MHz-1000 MHz, medidos a 10 m. de distancia.

Estos límites son de aplicación en los RIT aun cuando sólo dispongan en su interior de elementos pasivos. Cortafuegos

Se instalarán cortafuegos para evitar el corrimiento de gases, vapores y llamas en el interior de los tubos.

En todos los tubos de entrada a envolventes que contengan interruptores, seccionadores, fusibles, relés, resistencias y demás aparatos que produzcan arcos, chispas o temperaturas elevadas.

En los tubos de entrada o envolventes o cajas de derivación que solamente contengan terminales, empalmes o derivaciones, cuando el diámetro de los tubos sea igual o superior a 50 milímetros.

Si en un determinado conjunto, el equipo que pueda producir arcos, chispas o temperaturas elevadas está situado en un compartimento independiente del que contiene sus terminales de conexión y entre ambos hay pasamuros o prensaestopas antideflagrantes, la entrada al compartimento de conexión puede efectuarse siguiendo lo indicado en el párrafo anterior.

En los casos en que se precisen cortafuegos, estos se montarán lo más cerca posible de las envolventes y en ningún caso a más de 450 mm de ellas.

Cuando dos o más envolventes que, de acuerdo con los párrafos anteriores, precisen cortafuegos de entrada estén conectadas entre sí por medio de un tubo de 900 mm o menos de longitud, bastará con poner un solo cortafuego entre ellas a 450 mm o menos de la más alejada.

En los conductos que salgan de una zona peligrosa a otro de menor nivel de peligrosidad, el cortafuego se colocará en cualquier parte de los dos lados de la línea límite, pero se instalará de manera que los gases o vapores que puedan entrar en el sistema de tubos en la zona de mayor nivel de peligrosidad no puedan pasar a la zona de menor nivel de peligrosidad. Entre el cortafuego y la línea límite no deben colocarse acoplamientos, cajas de derivación o accesorios.

La instalación de cortafuegos habrá de cumplir los siguientes requisitos:

La pasta de sellado deberá ser resistente a la atmósfera circundante y a los líquidos que pudiera haber presentes y tener un punto de fusión por encima de los 90°.

El tapón formado por la pasta deberá tener una longitud igual o mayor al diámetro interior del tubo y, en ningún caso, inferior a 16 mm.

Dentro de los cortafuegos no deberán hacerse empalmes ni derivaciones de cables; tampoco deberá llenarse con pasta ninguna caja o accesorio que contenga empalmes o derivaciones.

Las instalaciones bajo tubo deberán dotarse de purgadores que impidan la acumulación excesiva de condensaciones o permitan una purga periódica.

Podrán utilizarse cables de uno o más conductores aislados bajo tubo o conducto.

Secreto de las comunicaciones

El artículo 33 de la Ley 32/2003 de noviembre, General de Telecomunicaciones, obliga a los operadores que presten servicios de telecomunicación pública a garantizar el secreto de las comunicaciones, todo ello de conformidad con los artículos 18.3 y 55.2 de la Constitución.

Caso de proyectarse redes de comunicaciones de telefonía disponible al público se colocarán cerraduras en todos los registros de telefonía y RDSI para adoptar las medidas técnicas precisas para cumplir la normativa vigente (R.D. 401/2003).

ALICATADOS

DESCRIPCIÓN

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 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

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 extruidas, para revestimientos de fachadas y paredes interiores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico esmaltado y gres porcelánico no esmaltado. Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruidas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de fachadas. Barrocido: baldosas con 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 al 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 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 Portland 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 Part II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida el marcado CE cuando es pertinente), el control mediante distintos procedimientos de evaluación de las técnicas de idoneidad

yel control mediante ensayos.

Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.3.4): Cada suministro irá acompañado de un 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 el baránd e 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: Dela estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación. Dela superficie de colocación. Planeidad: capa

gruesa, (pueden compensarse desviaciones con espesor de mortero). Capa fina (la desviación máxima con regla de 2m, 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, DoR. Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever un

impregnación 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 u oxígeno a la zona de unión de los dos metales. El enfoque 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 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 desencofrado.

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 la 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 2m². 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 aplicados 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 un material compresible antes de rellenarlas a tope. El material compresible no deberá 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 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 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 pilares,

etc. Se podrá prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7m². 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 en estas juntas es de 50m² a 70m² en interior, y delimitada 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 ≤ 100 mm ±0,4 mm Para L > 100 mm ±0,3% y ± 1,5 mm. Ortogonalidad: Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm. Para L > 100 mm ±0,5% y ± 2,0 mm. Planitud de superficie: Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm Para L > 100 mm ±0,5% y ± 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 carpintería 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 2m: 3mm. Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo

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 el grado 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 en tres baldosas adyacentes no debe exceder de 1mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2m. Para paramentos no debe exceder de 2mm. Al

ineación 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.

APLACADOS

DESCRIPCIÓN

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 desarrolle 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

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 terminar

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 se ade

hormigón armado o en masa, o estructura metálica. No se utilizarán anclajes fijados mecánicamente al soporte en caso de heterogeneidad de los materiales que éste sead eladriillosbloquehuecos, dadasu 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 del 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 acuarán 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 obras 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 escayol aniego 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. Contado 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 de edificio, utilizando anclajes de media espiga. Se respetarán las juntas estructurales de edificio. Según el CTEDBHS 1, apartado 3.2, en caso de cámara ventilada, se colocarán separadores entre placas de hilada sucesiva para dejar juntas abiertas de anchura mayor que 5 mm

y ventilar 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 baboral o al exterior en las zonas donde la cámara se interrumpa con dinteles, forjados, etc. En el caso de fachadas 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 de mismo adhesivo con colas compatibles. Según el CTEDBHS 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 sus partes 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 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.

REVESTIMIENTOS DECORATIVOS

DESCRIPCIÓN

Descripción

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores verticales que pueden ser flexibles, de papeles, plásticos, micromadera, etc., o ligeros, con planchas rígidas de corcho, tableros de madera, elementos metálicos, etc., recibidos con adhesivos o mediante listones de madera.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de revestimiento realmente ejecutado, incluyendo sistema de fijación y tapajuntas en su caso. Incluso preparación del soporte, mochetas y dinteles y deduciéndose huecos y limpieza final.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

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

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

Papel pintado lavable o vinílico: formado por capa base de papel y capa de recubrimiento de resinas sintéticas o PVC. Será lavable e inalterable a la luz y la impresión y gofrado se realizará a máquina.

Micromadera o microcorcho: formado por capa base de papel y capa de recubrimiento de madera o corcho a láminas muy finas.

Laminados decorativos de alta presión (HPL): láminas basadas en resinas termoestables (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.6).

Plástico-flexible o plástico-flexible expandido. Podrá tener capa base de tejido de algodón y capa de recubrimiento de PVC. Será inalterable a la luz, no inflamable y poseerá acción bactericida.

Revestimientos vinílicos.

Revestimiento de corcho: será de aglomerado, vendrá tratada contra ataque de hongos e insectos.

Revestimiento mural con tablero de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.7.1)

Tableros de madera maciza o revestidos con chapa con placa estratificada con superficie decorativa, con lámina de PVC, etc.

Podrán llevar los cantos lisos o machihembrados. El tablero base será de contrachapado, de partículas de fibras. Estará exentada

repelo, albura, acebolladura azulada, y vendrá tratada contra ataque de hongos e insectos. Las tablas, llegarán a obra, es cuadradas 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 tapanán 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. La unión 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 secador 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 horizontalmente a cada 2 m separándolos 10 mm. Se fijarán tapajuntas entre paneles.

Revestimiento de perfiles de aluminio anodizado o de 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.

ENFOSCADOS, GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS

DESCRIPCIÓN

Descripción

Revestimiento continuo: que se aplica en forma de pasta fluida directamente sobre la superficie que se reviste, puede ser: Enfoscado: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

Guarnecido: para acabado de paramentos interiores, maestreados o no, a base de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido, o bicapa, a base de un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

Revoco: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, mejorados con resinas sintéticas, humo de sílice, etc., hechos en obra o no, de espesor entre 6 y 15 mm, aplicados mediante tendido o proyectado en una o varias capas, sobre enfoscados o paramentos sin revestir, pudiendo tener distintos tipos de acabado.

Criterios de medición y valoración de unidades

Enfoscado: metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

Guarnecido: metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

Revoco: metro cuadrado de revoco, con mortero, aplicado mediante tendido o proyectado en una o dos capas, incluso acabados y posterior limpieza.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme a los requisitos de desarrollo en la Parte

II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Agua. Procedencia. Calidad. Cemento común (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.1).

Cal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.7).

Pigmentos para la coloración (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.20).

Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 19.1.9). Enlucido y esquineras: podrán ser metálicas para enlucido exterior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.5.1), interior (ver

Partell, Relación de productos con marcado CE, 8.5.2), etc. Malladere fuerza: material (de la 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 un masado 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 mejoran su comportamiento frente a las deformaciones) y pigmentos (dan lugar a una extensa gama cromática). Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento). Mortero húmedo: el camión hormigonero lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante. Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos. Mortero predosificado: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido. Cemento: si el suministro es en sacos, se dispondrán en lugar ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad. En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos. Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del 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 la 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 de soportes se dejará junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero. Si se trata de un paramento antiguo, se rasará hasta descascararlo. Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas

de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos. No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.

Guarnecidos: La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.

Revocos: Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado. Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, éste se limpiará y humedecerá. Si se trata de revoco monocapa sobre paramentos 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 CTEDBHS1, apartado 2.3.2, enfachadas, cuando se dispone en enfachadas con el aislamiento exterior del alero principal, será químicamente compatible con el aislamiento. 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 emplear cementos resistentes a los sulfatos, de bajo contenido de aluminato trivalente, 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 fisuras.

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 de mortero preparado con o sin yeso no se colocará sobre soportes incompatibles con el material (porejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes, como amianto - cemento o metálicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica.

Proceso de ejecución Ejecución

Engeneral: 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 figure 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 o 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 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 figure 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 de mortero: el paramento donde se va a 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 25cm.

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 se adé fabrica 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 al intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y con pesos suficientes 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 los remates superiores de la impermeabilización, éste podrá realizarse con mortero en bisel con un ángulo de 30° 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 enfoscado exterior se estará terminada la cubierta. Se humedecerá el soporte, previamente limpio. H

abrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5°C o superior a 40 °C. Se emplearán aditivos anticongelantes si así lo requiere el clima. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar. En caso de enfoscados maestreados: se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño. Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 15 mm; cuando sea se realizará por capas sucesivas. Si una capa de enfoscado se forma a base de varias pasadas de un mismo mortero fresco sobre fresco, cada pasada se aplicará después de comenzar a endurecer la anterior. En caso de enfoscados sin maestrear, se dispondrán en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o plaqueado. En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales. Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas (comprobando el enfoscado al reiniciar el trabajo), en tiempo de lluvias si no está protegido y en tiempo seco o ventoso.

Guarnecidos: Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido. No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C. En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivros, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso en su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados. En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso a base de bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo. La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada

rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Revocos: Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. En caso de revoco tendido con mortero de cemento: el mortero de revoco se aplicará con llana, comenzando por la parte superior del paramento; el espesor total del revoco no será inferior a 8 mm. En caso de revoco proyectado con mortero de cemento: una vez aplicada una primera capa de mortero con el fratas de espesor no inferior a 3 mm, se proyectarán dos capas más, (manualmente con escobilla o mecánicamente) hasta conseguir un espesor total no inferior a 7 mm, continuando con sucesivas capas hasta conseguir la rugosidad deseada. En caso de revoco tendido con mortero de cal o estuco: se aplicará con fratas una primera capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con gran grueso, debiéndose comenzar por la parte superior del paramento; una

vez endurecida, se aplicará con el fratas 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 se dividirá en paños 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 planitud 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 con los álcalis (que quedará embutida en tres 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 contra tiras con un mínimo de 20 por 40 cm colocadas en diagonal. Los encuentros entre soportes de distinta naturaleza se resolverán, marcando la junta o puente de unión y marcando 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 en los muros del producto si el espesor es mayor de 15 mm, dejándola 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 fratasar) 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 repicado, 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 del pigmento y la textura deseada (abujardado, bruñido, fratasado, lavado, etc.) que se obtiene 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.

PINTURAS

DESCRIPCIÓN

Descripción

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de apartados 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 a lo establecido 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 anticorrosiva (de defecto barrera o protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación 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, e 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 CTEDBSEA 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 CTEDBSEA apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintarse 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, existirá 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 sanas y se engrarán 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 lijará 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 al cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.

sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices sobre metal: pintura al esmalte. En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices: sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica. sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte. sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz. sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

Proceso de ejecución Ejecución

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.

Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.

Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.

Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.

Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.

Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.

Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.

Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.

Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicarán dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.

Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.

Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

Condiciones de terminación

Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces a las 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 existencia de desconchados, embolsamientos y falta de uniformidad, etc., de la aplicación realizada.

REVESTIMIENTOS DE SUELOS Y ESCALERAS

REVESTIMIENTOS FLEXIBLES PARA SUELOS Y ESCALERAS

DESCRIPCIÓN

Descripción

Revestimientos de suelos y escaleras con materiales flexibles.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de pavimento flexible realmente ejecutado, incluyendo todos los trabajos y medios auxiliares, eliminación de restos y limpieza. El revestimiento de peldaños, se medirá y valorará en metros lineales incluyéndose en el precio unitario, cuantos trabajos, materiales y medios auxiliares sean necesarios.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolle en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluido el correspondiente al mercado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintos tipos de calificación o evaluación de características de idoneidad y el control mediante ensayos.

Material de revestimiento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.7): Moqueta en rollo o losetas. Linóleo. PVC en rollo o losetas. Amianto-vinilo. Goma natural en rollo o losetas. Goma sintética en rollo o losetas. Corcho en losetas, etc. Se comprobarán las características y la clase de reacción al fuego cumpliendo el CTE DB SI 1, tabla 4.1. El valor de resistencia al deslizamiento R_{ds} se determinará mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando

la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento. Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al CTE DB SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

Sistema de fijación: En caso de moqueta en losetas, éstas podrán ser autoadhesivas. En caso de moqueta en rollo, ésta podrá ir adherida o tensada por adhesión o por rastreles. En caso de linóleo, PVC, amianto - vinilo, tanto en losetas como en rollo, podrán ir adheridos al soporte. En caso de goma en losetas o rollo, podrá ir adherido o recibido con mortero de cemento. En cualquier caso el adhesivo podrá ser de resinas sintéticas con polímeros, resinas artificiales, bituminosos, cementos - cola, etc. La banda adhesiva en rollos podrá ser de cinta termoplástica impregnada con adhesivo por ambas caras.

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 amianto - vinilo y rollos y baldosas de goma adheridos, se extenderá sobre el forjado o solera una capa de mortero de cemento, y sobre ésta una capa 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 u oxígeno a la zona de unión de los dos metales. No se colocarán pavimentos de moqueta en locales húmedos. No se colocarán pavimentos de linóleo o PVC en locales húmedos, ni en los que hayan de manejarse álcalis, disolventes aromáticos y cetonas. No se colocarán pavimentos de amianto-vinilo en locales húmedos, ni en los que hayan de manejarse ácidos orgánicos diluidos, disolventes orgánicos aromáticos y particularmente cetonas. No se colocarán pavimentos de goma en locales donde hayan de manejarse ácidos inorgánicos, orgánicos y oxidantes concentrados, disolventes aromáticos o clorados, aceites y grasas animales, vegetales y minerales.

Proceso de ejecución Ejecución

En caso de pavimentos suministrados en rollo, se cortarán en tiras con las medidas del local, dejando un 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 juntas. 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 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 homogéneas adheridas con juntas soldadas, cuando en los cantos del material no existiera la

ode fábrica, se abrirá una roza en la junta con una fresa triangular donde se introducirá por calor y presión el cordón desoldadura.

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.

REVESTIMIENTOS CONTINUOS PARA SUELOS Y ESCALERAS

DESCRIPCIÓN

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, de la espesor del pavimento y del tipo de acabado.

Materiales bituminosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 4): podrán ser de mezcla 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). Líquido 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 desmoldante para los moldes de patrones de imprimación, 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. Cubre juntas: 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 CTEDBSU1, en función del uso y localización en el edificio. Los acopios de los materiales se harán en lugares previamente establecidos, y contendrán 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 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 rascado 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 rascará 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 tratado superficialmente con colorante endurecedor para ser estampados posteriormente, el producto utilizado como moldeante tendrá que ser químicamente compatible con el colorante -endurecedor.

Proceso de ejecución Ejecución

Engeneral: 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 dentro del 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 de encofrante para evitar la adherencia del molde 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 decurado.

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 malla de 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 zapionada 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 de 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 un 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 es

al menos de penetración del agua de $\epsilon \leq 1$ de las escalas de resistencia a 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 embida 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 un aro 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 de hormigónarse el suelo macizo y el aro a excepción de 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 de los portes se recomienda por reglamento una tolerancia de ± 5 mm. Según el CTE DB S1 apartado

2, con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de raspiés 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 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.

REVESTIMIENTOS DE MADERA PARA SUELOS Y ESCALERAS

DESCRIPCIÓN

Descripción

Revestimientos de suelos constituidos por elementos de madera, con diferentes formatos, colocados sobre el propio forjado (soporte) o sobre una capa colocada sobre el soporte (normalmente solera).

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de pavimento con formado por tablillas adheridas a solera o tarima clavada o encolada a rastreles, colocado, incluyendo onlijado y barnizado, incluso cortes, eliminación de restos y limpieza. Los revestimientos de peldaños 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 desarrolle 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.

Solera: el soporte más habitual para la colocación de pavimentos de madera es la solera de mortero de cemento. Se recomienda como dosificación estándar la integrada por cemento CEM-II 32.5 y arena de río lavada con tamaño máximo de grano de 4 mm en proporciones de 1 a 3 respectivamente.

Suelos de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 8.4.1): pavimentos interiores formados por

el ensamblaje de elementos de madera. Tipos: Suelos de madera macizos: parqué con ranuras o lengüetas. Lamparqué macizo. Parqué con sistema de interconexión. Tabla de parqué pre-ensamblada. Suelos de chapas de madera: parqué multicapa. Suelo flotante.

Parqué: está constituido por tablillas de pequeño tamaño adosadas unas a otras pero no unidas entre sí, formando figuras geométricas.

Según el tamaño de la tablilla, los suelos de parquet pueden ser: **Lamparqué:** para tablillas de longitud mínima de 200 mm (generalmente por encima de los 250 mm). Parqué taraceado: para tablillas menores de 200 mm de longitud (generalmente por debajo de 160 mm).

Para evitar el efecto de subida y rebosamiento del adhesivo por los cantos, se recomienda que las tablillas lleven una pequeña mecanización en el perímetro, o que los cantos de las tablillas presenten un cierto ángulo de bisel (mínimo recomendado 6°) hacia el interior. Para un mejor anclaje del adhesivo en la contracara de las tablillas se recomienda que lleven al menos 2 ranuras en contracara. Estas ranuras nunca serán de una profundidad mayor que 1/5 del grosor de la tablilla. Tarima tradicional (clavada o encolada a los rastreles): el grosor de las tablas puede ser de 18 a 22 mm. o mayor. Rastreles, para colocación de entarimados: se admite cualquier madera conífera o frondosa siempre que no presente defectos que comprometan la solidez de la pieza (nudos, fendas etc.). Las maderas más habituales son las de conífera de pino a abeto. La anchura habitual de los rastreles será de entre 50 y 70 mm.

Tarima o parqué flotante, está formado por: Capa base o soporte, de madera de conífera (generalmente de pino o abeto) de 2 mm de grosor, con la fibra recta, densidad mediana e hidrofugada. Esta capa es la que en la tarima instalada sirve de soporte a las demás y queda en contacto con la capa aislante. Capa intermedia o persiana, formada por un enlistonado también en madera de conífera de 9 mm de grosor. Los listones van cosidos entre sí. Los listones de los extremos son sustituidos por tiras de contrachapado para dar mayor cohesión al machihembrado de testa de la tarima. Esta capa da la cohesión y flexibilidad al conjunto. Capa noble o de uso, constituida por un mosaico de tablas de $\pm 3,2$ mm. de espesor, con disposición en paralelo y junta alternada. Las tres capas

van encoladas entre sí con adhesivos de urea formal, debajo contenido en formaldehídos. Las tarimas van machihembra dasentado su perímetro. Laminados. La composición del suelo laminado de alta prestación en general: Laminado de alta presión (HPL): es el componente exterior del conjunto. El laminado o estratificado de alta presión está formado por la superposición de tres elementos unidos entre sí mediante resinas, que se calientan y comprimen a alta presión formando una masa homogénea. Capa superficial: en contacto con el ambiente exterior, proporciona la resistencia a la abrasión. Está formada por una o varias finas láminas de composición similar al papel, impregnadas en resinas melamínicas y reforzadas con óxido de aluminio en polvo. Capa decorativa: es la capa intermedia, portadora del dibujo que se pretende reproducir. Su composición es similar a la anterior y también está impregnada en resina melamínica. Capa base. Está formada por varias planchas de papel Kraft impregnadas en resinas fenólicas, que proporcionan cohesión al conjunto y disipan calor e impactos. Aglomerado o tablero soporte: es la base donde descansa el laminado. Consiste en un tablero aglomerado de partículas de madera, con fibras de composición especial, que aporta las características mecánicas, cohesivas y de resistencia a la deformación del pavimento. La durabilidad del tablero aglomerado varía según el tipo de producto seleccionado ($850 \div 1.100 \text{ kg/m}^3$).

Refuerzo inferior: es la protección inferior del conjunto. Su misión es obtener un óptimo equilibrio higrotérmico interno de la pieza. Se constituye con una hoja compuesta por dos papeles Kraft entre los que se dispone una fina capa de polietileno.

Tarima para exteriores: Para tarimas en exterior se utilizan normalmente las que debido a sus propiedades físico-mecánicas son más aptas. También es posible utilizar otras bastante menos resistentes a la intemperie, pero a estas es imprescindible someterlas a tratamientos de cuperización, impregnación, y/o autoclave. Las primeras son de la familia de las frondosas tropicales. Todas ellas tienen una resistencia natural a la intemperie y sólo necesitan tratamiento de acabado si queremos resaltar o mantener su belleza a lo largo del tiempo. Las segundas pertenecen a la familia de las frondosas de zonas templadas y coníferas, estas maderas, salvo excepciones deben ser tratadas según la clase de riesgo al que van a ser expuestas.

Adhesivos: Adhesivos en dispersión acuosa de acetato de polivinilo: se recomiendan para el pegado de parquet mosaico y lamparquet de pequeños formatos (por debajo de 300 mm de longitud y 12 mm de grosor). Adhesivos de reacción: son productos a base de resinas epoxídicas de poliuretano, exentos de solventes o productos volátiles. Se recomiendan para el pegado de grandes formatos. Existen los siguientes tipos: adhesivos de poliuretano mono-componentes y adhesivos de dos componentes. Se recomienda

la utilización de adhesivos que mantengan su elasticidad a lo largo de su vida de servicio. Los adhesivos para la colocación de suelos

flotantes deben ser como mínimo de la clase D2 según la norma UNE EN 204. No sirven a este efecto los adhesivos convencionales de pegado de lamparquet y parquet mosaico.

Aislante: laminas aislantes de espuma de polietileno (tarima flotante).

Barrera contra el vapor. Cuando sea necesario disponer barrera de vapor y salvo especificación en sentido contrario en el proyecto, estará integrada por films de polietileno PE-80 o PE-100, de 0,15 a 0,20 mm de espesor

Materiales de juntas: relleno con materiales flexibles.

Materiales auxiliares: para tarimas clavadas se recomienda la utilización de clavos de 1,3x35 mm o 1,4x40 mm. Encasos de utilizar ar grasas serán como mínimo de la misma longitud que los clavos. 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. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a la filtración.

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

Las cajas se transportarán y almacenarán en posición horizontal. El pavimento se aclimatará en el lugar de instalación, como mínimo 48 horas antes en el embalaje original. El plástico deberá ser retirado en el mismo momento de efectuar el trabajo. Durante el almacenamiento e instalación, la temperatura media y la humedad relativa deben ser las mismas que existirán en el momento de habitar el edificio. En la mayoría de los casos, esto significa que la temperatura, antes y durante la instalación, debe ser entre 18°C y 28°C y la tasa de humedad entre 35% a 65%. Los parquets se deben almacenar en obra al abrigo de la intemperie, en local fresco, ventilado, limpio y seco. Se apilarán dejando espacios libres entre la madera el suelo y las paredes. Si las tablas, tablillas o paneles llegan envueltos en plástico retráctil se mantendrán en su envoltorio hasta su utilización. Si los parquets llegan agrupados en palets se mantendrán en estos hasta su utilización. Los barnices y adhesivos se almacenarán en locales frescos y secos a temperaturas entre 13 y 25°C en sus envases cerrados y protegidos de la radiación solar directa u otras fuentes de calor. Normalmente en estas condiciones pueden almacenarse hasta 6 meses sin pérdida de sus propiedades.

PRESCRIPCIÓN EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra Condiciones previas: soporte

El soporte, (independientemente de su naturaleza y del sistema de colocación del revestimiento de madera que vaya a recibir),

deberá estar limpio y libre de elementos que puedan dificultar la adherencia, el tendido de rastros o el correcto asentamiento de las tablas en los sistemas de colocación flotante. El soporte deberá ser plano y horizontal antes de iniciarse la colocación del parquet. El revestimiento de madera se colocará cuando el local disponga de los cerramientos exteriores acristalados, para evitar la entrada de agua de lluvias, los efectos de las heladas, las variaciones excesivas de la humedad relativa y la temperatura etc. Los materiales

de pared y techos deberán presentar una humedad inferior al 2,5%, salvo los yesos y pinturas que podrán alcanzar el 5%. No se iniciarán los trabajos de colocación hasta que se alcancen (y mantengan) las siguientes condiciones de

humedad relativa de los locales: En zonas de litoral: por debajo del 70%. En zonas del interior peninsular: por debajo del 60%. Las pruebas de instalaciones de abastecimiento y evacuación de aguas, electricidad, calefacción, aire acondicionado, incluso colocación de aparatos sanitarios, deberán realizarse antes de iniciar los trabajos de colocación del suelo de madera. La colocación de otros revestimientos desuelos tales como los cerámicos, mármol etc., en zonas de baños, cocinas y mesetas de entrada a pisos estará concluida antes de iniciar la colocación del revestimiento de madera. En cualquier caso se asegurará el secado adecuado de los morteros con que se reciben estos revestimientos. Los trabajos de tendido de yeso blanco y colocación de escayolas estarán terminados. Los cercos de hueco de puerta estarán colocados.

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 oxígeno a la zona de unión de los dos metales. Cuando se aprecie mejorará las prestaciones del barniz de fabricación de la tarima

flotante según los requisitos de uso del local en que se va a colocar, se deberá prever la compatibilidad de nuevo producto con el barniz original aplicado en fábrica.

Proceso de ejecución Ejecución

Solera: El mortero se verterá sobre forjado limpio. Se extenderá con regla y se alisará con llana (no con plancha). El grosor

mínimo de la solera será de 3 cm. En el caso de que la solera incluya tuberías de agua (sanitarias o de calefacción) estas deberán estar aisladas y el espesor mínimo recomendado anteriormente se medirá por encima del aislamiento. En el caso de instalaciones de calefacción o suelo radiante se seguirán en este respecto las recomendaciones del fabricante del sistema.

Colocación de parquet encolado: Se recomienda no realizar trabajos de encolado o de acabado por debajo de 10 ° C, ni por encima de 30°C. Los adhesivos se pueden aplicar con espátula dentada u otra herramienta que se adapte al tipo de adhesivo. Se seguirán las recomendaciones de aplicación y dosificación del fabricante del adhesivo. Salvo especificación en sentido contrario por parte del fabricante del adhesivo, se recomienda un tiempo mínimo de tránsito de 24 horas y un tiempo mínimo de espera para el lijado de 72h. Para iniciar la colocación de las tablas, se verterá sobre el soporte la cantidad adecuada de adhesivo y se extenderá

uniformemente con una espátula dentada, trabajando sobre la pasta varias veces con amplios movimientos en semicírculo, para que

se mezcle bien el adhesivo. Una vez extendido el pegamento se colocarán las tablas de parquet, según el diseño elegido. Las tablas se empujarán suavemente unas contra otras, presionando a la vez hacia abajo, para su perfecto asentamiento y encolado. El pavimento recién colocado no deberá ser transitado al menos durante 24 horas después del pagado para dar tiempo al fraguado completo del adhesivo. Una vez realizada la colocación, comienza el lijado y el barnizado. El proceso completo de lijado requiere diversas pasadas con lijas de diferentes granos, dependiendo de los desniveles de la superficie y de la madera instalada. Después del pase de lija, se observan grietas, fisuras o imperfecciones, deberá aplicarse un emplaste que no manche la madera, llene las juntas y permita el lijado y pulido final en breve tiempo. Por último, se realizará el barnizado, que consiste en el lijado y afinado de la madera aplicando dos, tres o más capas de barniz para conseguir el acabado deseado. La duración del secado varía según el tipo de barniz, espesor de película, temperatura, humedad del aire, etc., no siendo recomendable pisar la superficie antes de las 24 horas después de la aplicación del barniz. No obstante el barniz continuará fraguando hasta conseguir su máxima dureza a partir de los 18-20 días de su aplicación. El proceso culminará con la instalación del rodapié.

Colocación de tarima flotante: Se dispondrá sobre el soporte (o sobre los pliegos de polietileno) una lámina de espuma de polietileno de un grosor mínimo de 2mm. Las bandas se deberán colocar en sentido perpendicular a las lamas. Si las dimensiones de los locales sobrepasan ciertos límites, deberán disponerse juntas de expansión que puedan absorber los movimientos de hinchazón y merma que sufren este tipo de pavimentos. Estas juntas de expansión serán de una anchura mínima de 10 mm. Los lugares más adecuados para disponer las juntas de expansión son los arranques de pasillo, los pasos de puerta, y los estrechamientos entre tabiques que separan distintos espacios del recinto. Para rematar el extremo final de cada hilada se podrán utilizar recortes de longitudes cualesquiera, sin embargo entre medias no son admisibles recortes de longitud inferior a tres

veces el ancho de la tabla. Las lamas deberán encolarse en todo el perímetro (testas y cantos). Los parquetes flotantes deberán llevar en todo el perímetro juntas de expansión de una anchura mínima del 0,15 % de la dimensión del recinto perpendicular al sentido de colocación, y como mínimo de 1 cm. Esta junta deberá disponerse también en todos los elementos que atraviesen el parquet (tuberías de distintos tipos de instalaciones) y en las zonas de contacto con elementos de carpintería (cercos de puerta).

Colocación de tarima tradicional (parquet sobre rastreles): Los sistemas de rastreles son dos, flotante, el sistema de rastreles (simple, doble, etc.), apoya sobre el soporte pero no se fija a este o fijo, el sistema de rastreles se fija al soporte, lo que a su vez puede realizarse mediante diferentes sistemas secos, (pegados al soporte; atomillados sobre tacos; clavados mediante sistema de impacto u otros), o húmedos (discontinuos, el rastrel apoya en distintos puntos sobre pellas de yeso blanco o negro o continuos, el rastrel apoya en toda su longitud sobre un mortero de cemento. Se dispondrán clavos alternados a ambos lados del rastrel cada 40 cm de longitud como máximo y en posición oblicua, para facilitar el agarre del rastrel sobre la pasta o mortero).

Distribución,

colocación y nivelación de los rastreles: se iniciará la colocación disponiendo en el perímetro del recinto una faja de rastrel salobjeto de proporcionar superficie de apoyo a los remates de menores dimensiones. Se guardará en todo

momento una separación mínima de 2 cm respecto a los muros o tabiques. Se recomienda la distribución de los rastreles paralela a la dirección menor del recinto. En los sistemas húmedos la chapa o espesor de mortero entre la cara inferior del rastrel y el forjado o superficie de soporte será como mínimo de 2 cm. Los cantos del rastrel deberán quedar totalmente embebidos en la pasta omortero.

Colocación de las tablas clavada: salvo especificación en sentido contrario, la tabla se dispondrá siempre en sentido paralelo a la dirección mayor del recinto. Se nivelarán y fijarán los rastreles: de modo flotante sobre cuñas niveladoras, o sobre soportes o calzos, recibidos con mortero de cemento, y si la calidad del soporte es adecuada, también se colocan pegados. Si los rastreles se han recibido en húmedo no se iniciará la colocación hasta comprobar que la humedad del mortero es inferior al 2,5 % y la del rastrel inferior al 18 %.

La fijación de la tabla al rastrel se hará clavando sobre macho, con clavos de hierro de cabeza plana o con grapas, con clavadoras semiautomáticas o automáticas. Los clavos que hayan quedado mal afianzados se embutirán manualmente con martillo y puntero. Los clavos deberán penetrar como mínimo 2 cm en el rastrel. Los clavos deberán quedar embutidos en la madera en toda su longitud para evitar problemas de afianzamiento entre sí de las tablas. El ángulo de clavado debe aproximarse a 45°.

Cada tabla deberá quedar clavada y apoyada como mínimos sobre dos rastreles excepto en los remates de los perímetros. En general, no se utilizarán piezas menores de 40 cm salvo en los remates de los perímetros. En los paños paralelos a las tablas se dejará una junta perimetral del 0,15% de la anchura de la tabla (dimensión en sentido perpendicular a las tablas). En todo caso la junta deberá quedar totalmente cubierta por el rodapié y éste deberá permitir el movimiento libre de la tabla.

Colocación de las tablas pegadas: se seguirán las instrucciones del fabricante de la adhesivo en cuanto a dosificación, separación entre rastreles, grosor de los cordones, etc.

Acabado: La tarima puede venir barnizada o aceitada de fábrica ser lijada y el barnizada en obra después de su colocación. El proceso completo de lijado requiere diversas pasadas con lijas de diferentes granos, dependiendo de los desniveles de la superficie y de la madera instalada. Si después del pase de lija, se observan grietas, fisuras o imperfecciones, deberá aplicarse un emplaste que no manche la madera, llene las juntas y permita el lijado y pulido final en breve tiempo. Por último, se realizará el barnizado, que consiste en el lijado y afinado de la madera aplicando dos, tres o más capas de barniz para

conseguir el acabado deseado. La duración del secado varía según el tipo de barniz, espesor de película, temperatura, humedad del

aire, etc., no siendo recomendable pisar la superficie antes de las 24 horas después de la aplicación del barniz. No obstante, el barniz continuará fraguando hasta conseguir su máxima dureza a partir de los 18-20 días de su aplicación. El proceso culmina con la instalación del rodapié.

Colocación de parquet sobre suelos con sistemas de calefacción radiante: El sistema de colocación de parquet más adecuado a las instalaciones de calefacción sobre suelo radiante es el parquet encolado. Se deben utilizar referentemente formatos pequeños. En todo caso el grosor del parquet será menor o igual que 2,2 cm. En este caso el contenido de humedad de la solera será inferior al 2%. No se iniciarán trabajos de colocación hasta que la solera haya alcanzado la temperatura ambiente. Se recomienda un espesor mínimo de la solera de 3 cm contados por encima de las tuberías de conducción del sistema.

Tarimas exteriores: La instalación comienza con la disposición, nivelado y sujeción de los rastreles. Los rastreles se nivelarán recibidos sobre mortero de cemento; atornillados o sujetos mediante otro sistema al soporte existente; flotantes apoyados sobre grava o arena acondicionada; flotantes sobre calzos niveladores; flotantes elevados sobre soportes regulables en altura. La separación entre rastreles estará en función de la tarima a instalar, entre 30 y 40 cm. Las tarimas utilizadas para su instalación en exteriores llegan de fábrica: las aristas de sus cantos son redondeadas, no llevan machos de unión, las hembras tienen un fresado especial dependiendo de la grapa de sujeción que se utilice para su anclaje o con un fresado antideslizante. Esta tarima se puede sujetar al rastrel atornillada realizando total de los previos o realizarse su instalación utilizando grapas de acero u otros material

esplásticos atornillados al rastrel. Las garras de estas grapas se introducen en las hembras de la tarima permitiendo la sujeción a ser pretendidas

contra el rastrel, marcando a la vez la separación obligatoria entre las tablas para la evacuación del agua. La tarima para exteriores, tanto si es madera natural apta sin tratamiento, como si es otro tipo de madera debidamente tratada, será tratada en obra aplicando una capa de aceite a base de linaza.

Barrera contra el vapor: Cuando sea necesario se colocará solapando los pliegos 20 cm como mínimo y subiéndolo en el perímetro hasta la altura del rodapié. En el caso de que el soporte sea una solera de mortero de cemento la barrera de vapor se colocará preferentemente debajo de ésta. Se dispondrá barrera de vapor en las soleras o forjados de planta baja de edificaciones de una sola

altura y en los edificios de varias alturas en los forjados de primer planta, cuando bajo éstas haya locales no calefactados, tales como garajes, o almacenes.

Juntas: La media de la anchura de las juntas no deberá sobrepasar por término medio el 2% de la anchura de la pieza. Las juntas serán como máximo de 3 mm.

Tolerancias admisibles

Productos: Las lamas de la tarima flotante cumplirán las siguientes tolerancias: Espesor de la chapa superior o capa noble: < 2,5 mm. Desviación admisible en anchura: < 0,1%. Desviación admisible en escuadría: < 0,2% respecto a la anchura. Curvatura de canto: < 0,1% respecto a la longitud. Curvatura de cara: < 0,2% respecto a la anchura. Juntas perimetrales: debendiseñar

sejuntas

de ± 1 mm. Tolerancias de colocación: Diseños en damero (paneles de parquet mosaico o lamparquet): la desviación de alineación entre dos paneles consecutivos será menor de 2 mm. La desviación de alineación "acumulada" en una longitud de 2 m de paneles será de 5 mm. Diseños en espiga (lamparquet y tarima): la desviación máxima de alineación entre las esquinas de las tablas en cualquier tramo de 2 m de longitud de una misma hilada, será menor de 2 mm.

Diseño en junta regular (lamparquet y tarima): las juntas de testa entre dos tablas alternas (no adyacentes pertenecientes

hiladas diferentes deben quedar alineadas entre sí con una tolerancia de: lamparquet ± 2 mm, tarima ± 3 mm. El extremo de cada pieza debe coincidir con el punto medio de las piezas adyacentes con una tolerancia (b) de: lamparquet ± 2 mm, tarima ± 3 mm.

Condiciones de terminación

Las tarimas flotantes se barnizan normalmente en fábrica. No obstante se podrán mejorar las prestaciones del barniz de fábrica según los requisitos de uso del local en que se va a colocar.

Control de ejecución, ensayos y pruebas Control de ejecución

Soporte: planitud local: se medirá con regla de 20 cm no debiendo manifestarse flechas superiores a 1 mm cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla. Planitud general: se medirá con regla de 2 m. Se distinguen los siguientes casos: parquet encolados, (no deben manifestarse flechas de más de 5 mm cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla). Parquet flotantes, (no deben manifestarse flechas de más de 3 mm). Horizontalidad: se medirá con regla de 2 m y nivel, no debiendo manifestarse desviaciones de horizontalidad superiores al 0,5 % cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla.

Solera: medición de contenido de humedad, previamente a la colocación de cualquier tipo de suelo de madera será inferior al 2,5 %. Las mediciones de contenido de humedad de la solera se harán a una profundidad aproximada de la mitad del espesor de la solera, y en todo caso a una profundidad mínima de 2 cm.

Entarimado: colocación de rastreles, paralelismo entre sí de los rastreles, nivelación de cada rastrel (en sentido longitudinal), nivelación entre rastreles (en sentido transversal).

Controles finalizada la ejecución. Entarimado: una vez finalizado el enrastrelado, los rastreles deberán quedar nivelados en los dos sentidos (cada rastrel y entre rastreles).

Conservación y mantenimiento

En obra puede suceder que transcurran varias semanas (o incluso meses) desde la colocación del parquet (cualquiera que sea el sistema) hasta el inicio de operaciones de acabado. En este caso se protegerá con un material transpirable. En el caso de los parquet barnizados en fábrica, dada sus características de acabado y rapidez de colocación, se realizarán si es posible, después de los trabajos de pintura. Durante los trabajos de acabado se mantendrán las condiciones de higrometría de los locales.

REVESTIMIENTOS PÉTREOS PARA SUELOS Y ESCALERAS

DESCRIPCIÓN

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 junta con la echada 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, lascas 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 arena 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 rejunto: 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, sediferencia 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 un cargamíneral. Se podrán llenar parcia lmentelas juntas con tiras de un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas atope.

Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc. El valor de resistencia al deslizamiento Rd 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 resbaladicidad. 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 casos 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 y grasas, desechos de cofrantes, 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 embañosado 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 sol 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 espesor 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 forman se colocarán a golpe sobre una superficie continua de asiento y recibida del 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 DBSU1. Encasode baldosas de piedra: Espesor de la capa de arena: mayor o igual que 2cm. 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 2m. Inspeccionar existencia de cejas. Según el CTE DBSU1, 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 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 admitirá el uso de cualquier caso, no podrán utilizarse otros productos de limpieza de uso doméstico, tales como agua fuerte, lejías, amoníaco, detergentes de los que se desconozca que tienen sustancias que pueden perjudicar al pavimento o a los componentes del terrazo y al cemento de las juntas. En ningún caso se utilizarán ácidos.

REVESTIMIENTOS CERÁMICOS PARA SUELOS Y ESCALERAS

DESCRIPCIÓN

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 desarrolle 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 esmaltado y gres porcelánico esmaltado. Baldos incatalán: baldosas con absorción de agua de 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 exigirá una clase u otra (tabla 1.1 del CTEDBSU1). Según el CTEDBHS1, 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 capanoma mayor de 3mm, 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 utilizará una 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 Portland 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-SU1, 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 de 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 2m². 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 capa de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado será de 6mm. Se deberán rellenar a las 24 horas de embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiere, 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 $L \leq 100$ 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. $L > 100$ mm $\pm 0,5\%$ y $+ 2,0/- 1,0$ 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 presentará huecos donde puedan introducirse una esfera de 15mm 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

Delapreparación:Aplicacióndebasedecemento:comprobar dosificación,consistencia yplaneidadfinal.Capafina,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 adecuada. Tiempo abierto de colocación: Comprobar que las baldosas se colocan antes de que eseforme 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 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.

SOLERAS DESCRIPCIÓN

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.).

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de solera terminada, con sus distintos espesores y características del hormigón, incluido limpieza y compactado

del terreno. Las juntas se medirán y valorarán por metro lineal, incluso separadores de poliéstero, 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 08.

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 08.

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 adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirlas inalterando 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 el proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Si se ha disponible de mallado de electro soldadas 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 enchachado, deberá disponerse una lámina 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. Deberá disponer de 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 +1,5 cm respecto del valor especificado. Planeidad de la solera, medida por solape de 1,5 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, sino va a llevar revestimiento posterior.

Juntas 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. Juntas 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 ya 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.

FALSOS TECHOS

DESCRIPCIÓN

Descripción

Revestimiento de techos en interiores de edificios mediante placas de escayola, cartón-yeso, metálicas, conglomerados, etc., (sin juntas aparentes cuando se trate de techos continuos, fijas o desmontables en el caso de techos registrables), con el fin de reducir la altura de un local, y/o aumentar el aislamiento acústico y/o térmico, y/o ocultar posibles instalaciones o partes de la estructura.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie realmente ejecutada de falso techo, incluso parte proporcional de elementos de suspensión, entramados, soportes. Metro lineal de moldura perimetral si la hubiera. Unidad de florón si lo hubiere.

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS PRODUCTOS

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

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolle 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 cavidad 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 armadura 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 varillas roscadas 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, perfiles laminados anclados al forjado, con o sin perfil de secundarias 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 habrá 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 tornillada al perfil secundario (si existe), así como al perimetral. Las placas se tornillarán perpendicularmente al perfil 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 arriostamiento, 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 acabará 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 arriostamientos. 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 arriostamiento. La separación entre varillas suspensoras y entre varillas de arriostamiento, 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%.

PARTE III CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS CONDICIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE LOS 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: Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá: a) el control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 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.

Control de la documentación de los suministros.

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, hojas 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 se an transposición de las Directivas Europeas que afectan a los productos suministrados.

Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

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.

Control de recepción mediante ensayos.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

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 2o2+. 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 de uso frecuente en edificación en la subsección del presente Partido 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 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 Construcción 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 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 período 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, 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.

ÍNDICE:

- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS
- FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
- AISLANTES TÉRMICOS
- IMPERMEABILIZACIÓN
- CUBIERTAS
- TABIQUERÍA INTERIOR
- CARPINTERÍA, DEFENSAS, HERRAJES Y VIDRIO
- REVESTIMIENTOS
- PRODUCTOS PARA SELLADO DE JUNTAS
- INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN
- INSTALACIÓN DE DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS
- INSTALACIÓN DE GAS
- INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD
- INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS
- INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN
- INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- KITS DE CONSTRUCCIÓN
- OTROS (CLASIFICACIÓN POR MATERIAL)
- HORMIGONES, MORTEROS Y COMPONENTES
- YESO Y DERIVADOS
- FIBROCEMENTO
- PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
- ACERO
- ALUMINIO
- MADERA
- VARIOS

CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS ACERO

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado:

Markado 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.

Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general.

Markado 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+.

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+.

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+.

PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

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+.

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+

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+.

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+.

APOYOS ESTRUCTURALES

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.

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.

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.

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

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.

PRODUCTOS Y SISTEMAS PARA LA PROTECCIÓN Y REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

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.

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.

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.

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.

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.

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.

FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

PIEZAS PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

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.

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.

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.

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.

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.

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.

COMPONENTES AUXILIARES PARA FÁBRICAS DE ALBAÑILERÍA

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.

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.

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.

AISLANTES TÉRMICOS

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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

micos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

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 micos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

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 micos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de fibra de madera (WF). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

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.

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.

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-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.

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 evolución de la

conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

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.

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.

IMPERMEABILIZACIÓN

LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN

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.

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.

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. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Guía DITE N° 005. Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Guía DITE N° 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.

GEOTEXTILES Y PRODUCTOS RELACIONADOS

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.

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.

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.

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.

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.

PLACAS

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.

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.

CUBIERTAS

Sistemas de cubierta traslúcida autoportante (excepto los de cristal)

Norma de aplicación: Guía DITE N° 010. Sistemas de cubierta traslúcida autoportante (excepto los de cristal). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

Elementos especiales para cubiertas

Marcado CE obligatorio desde el 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+.

Accesorios prefabricados para cubiertas

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.

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.

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. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

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. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

TABIQUERÍA INTERIOR

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.

CARPINTERÍA, DEFENSAS, HERRAJES Y VIDRIO CARPINTERÍA

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.

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.

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.

DEFENSAS

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.

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.

HERRAJES

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

VIDRIO

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

REVESTIMIENTOS PIEDRA NATURAL

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.

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.

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.

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: ¼

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.

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.

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.

HORMIGÓN

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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+.

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

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.

ARCILLA COCIDA

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.

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.

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.

Baldosas cerámicas*

Obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14411:2004. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado. (ISO 13006:1998 modificada) Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

MADERA

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.

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.

METAL

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. **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. **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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

PRODUCTOS PARA SELLADO DE JUNTAS

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.

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.

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.

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos
Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma UNE EN 13229. Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

Estufas que utilizan combustibles sólidos
Marcado CE obligatorio desde 1 de julio de 2007. Norma UNE EN 13240. Estufas que utilizan combustibles sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

Calderas domésticas independientes que utilizan combustibles sólidos
Marcado CE obligatorio desde 1 de julio de 2007. Norma UNE-EN 12809:2002. Calderas domésticas independientes que utilizan combustibles sólidos. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120 °C
Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma UNE EN 14037-1 Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120 °C. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Radiadores y convectores
Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre 2005. Norma UNE EN 442-1 y A1. Radiadores y convectores. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

INSTALACIÓN DE DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

Sistemas separadores para líquidos ligeros
Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 858-1:2002/A1:2005. Sistemas separadores para líquidos ligeros (por ejemplo aceite y petróleo). Parte 1: Principios de diseño de producto, características y ensayo, marcado y control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad 3/4.

Depósitos estáticos de polietileno para el almacenamiento aéreo de carburantes, queroseno y combustibles diesel para calefacción doméstica
Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13341: 2005. Depósitos estáticos de materiales termoplásticos para el almacenamiento aéreo de carburantes, queroseno y

combustibles diesel para calefacción doméstica. Depósitos de polietileno moldeados por soplado y por moldeo rotacional y de poliamida 6 fabricados por polimerización aniónica. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad 3.

Dispositivos de prevención del rebosamiento para tanques estáticos para combustibles petrolíferos líquidos

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13616:2005/AC: 2006. Dispositivos de prevención del rebosamiento para tanques estáticos para combustibles petrolíferos líquidos. Sistema de evaluación de la conformidad 3/4.

Tanques horizontales cilíndricos, de acero fabricados en taller, de pared simple o de pared doble, para el almacenamiento por encima del suelo de líquidos inflamables y no inflamables contaminantes del agua

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12285-2: 2005. Tanques de acero fabricados en taller. Parte 2: Tanques horizontales cilíndricos, de pared simple o de pared doble, para el almacenamiento por encima del suelo de líquidos inflamables y no inflamables contaminantes del agua. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3 /4.

INSTALACIÓN DE GAS

Juntas elastoméricas. Materiales de juntas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 682:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales de juntas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Sistemas de detección de fugas

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 13160-1:2003. Sistemas de detección de fugas. Parte 1: Principios generales. Sistema de evaluación de la conformidad: ¾

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

Columnas y báculos de alumbrado

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 40-4: 2006. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 4: Requisitos para columnas y báculos de alumbrado de hormigón armado y hormigón pretensado. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

Columnas y báculos de alumbrado de acero

Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 40-5:2003. Columnas y báculos de alumbrado. Parte 5: Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado de acero. Sistema de evaluación de la conformidad 1.

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 295-10:2005. Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 10: Requisitos obligatorios. Sistema de evaluación de la conformidad:3.

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE-EN 588-2:2002. Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Parte 2: Pasos de hombre y cámaras de inspección. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente soldados longitudinalmente con manguito acoplable para canalización de aguas residuales

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1123-1:2000/A1:2005 Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente soldados longitudinalmente con manguito acoplable para canalización de aguas residuales. Parte 1: Requisitos, ensayos, control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad:4.

Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, con manguito acoplable para canalización de aguas residuales

Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1124-1:2000/A1:2005. Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, con manguito acoplable para canalización de aguas residuales. Parte 1: Requisitos, ensayos, control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad:4.

POZOS DE REGISTRO

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero Marcado CE obligatorio desde 23 de noviembre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1917:2003. Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 4. **Pates para pozos de registro enterrados**

Marcado CE obligatorio desde 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13101:2003. Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Escaleras fijas para pozos de registro

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 14396:2004. Escaleras fijas para pozos de registro. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

PLANTAS ELEVADORAS DE AGUAS RESIDUALES

Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales

Marcado CE obligatorio desde 1 de noviembre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-1:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 1: Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Plantas elevadoras de aguas residuales que no contienen materias fecales

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-2:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 2: Plantas elevadoras de aguas residuales que no contienen materias fecales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales para aplicaciones limitadas

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-3:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 3: Plantas elevadoras de aguas residuales que contienen materias fecales para aplicaciones limitadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

VÁLVULAS

Válvulas de retención para aguas residuales que no contienen materias fecales y para aguas residuales que contienen materias fecales en plantas elevadoras de aguas residuales

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2002. Norma de aplicación: UNE-EN 12050-4:2001. Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. Principios de construcción y ensayo. Parte 4: Válvulas de retención para aguas residuales que no contienen materias fecales y para aguas residuales que contienen materias fecales. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12380:2003. Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe. Requisitos, métodos de ensayo y evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos

Marcado CE obligatorio desde 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1433:2003/A1:2005. Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Clasificación, requisitos de diseño y de ensayo, marcado y evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

PEQUEÑAS INSTALACIONES DE DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas prefabricadas

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12566-1:2000/A1:2004. Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Parte 1: Fosas sépticas prefabricadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12566-3:2006. Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Parte 3: Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

DISPOSITIVOS ANTIINUNDACIÓN PARA EDIFICIOS

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13564-1:2003. Dispositivos antiinundación para edificios. Parte 1: Requisitos. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

JUNTAS DE ESTANQUIDAD DE TUBERÍAS EMPLEADAS EN CANALIZACIONES DE AGUA Y EN

DRENAJE

Caucho vulcanizado

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-1:1996/A1:1999/A2:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1: Caucho vulcanizado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Elastómeros termoplásticos

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-2:2001/A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: Elastómeros termoplásticos. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Materiales celulares de caucho vulcanizado

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-3:2001/A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 3: Materiales celulares de caucho vulcanizado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 681-4:2001/A1:2002. Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 4: Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

SEPARADORES DE GRASAS

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 1825-1:2005. Separadores de grasas. Parte 1: Principios de diseño, características funcionales, ensayos, marcado y control de calidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Marcado CE obligatorio desde 1 de diciembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 997:2004. Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 10224:200/A1:20063. Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano. Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos incluido agua para el consumo humano

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 10311:2006. Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos incluido agua para el consumo humano. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos incluyendo agua para el consumo humano Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 10312:2003/A1:2006. Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos incluyendo agua para el consumo humano. Condiciones técnicas de suministro. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Bañeras de hidromasaje

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12764:2005. Aparatos sanitarios. Especificaciones para bañeras de hidromasaje. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Fregaderos de cocina

Marcado CE obligatorio desde 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 13310:2003. Fregaderos de cocina. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Bidets

Marcado CE obligatorio desde 1 de octubre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14528: 2006. Bidets. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Cubetas de lavado comunes para usos domésticos

Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14296:2006. Cubetas de lavado comunes para usos domésticos. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Mamparas de ducha

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14428:2005. Mamparas de ducha. Requisitos funcionales y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1057:2007. Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1/3/ 4.

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

SISTEMAS PARA EL CONTROL DE HUMOS Y DE CALOR

Cortinas de humo

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-1: 2006 /A1:2006. Sistemas para el control de humos y de calor. Parte 1: Especificaciones para cortinas de humo. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor

Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-2:2004. Sistemas para el control de humos y de calor. Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Aireadores extractores de humos y calor mecánicos

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-3:2002/AC: 2006. Sistemas de control de humos y calor. Parte 3: Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Sistemas de presión diferencial. Equipos

Marcado CE obligatorio desde 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-6:2006. Sistemas para control de humos y de calor. Parte 6: Sistemas de presión diferencial. Equipos. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Suministro de energía

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12101-10:2006. Sistemas de control de humos y calor. Parte 10: Suministro de energía. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Alarmas de humo autónomas

Marcado CE obligatorio desde 1 de agosto de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 14604:2006. Alarmas de humo autónomas. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

CHIMENEAS

Chimeneas modulares con conductos de humo de arcilla o cerámicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13063-1: 2006. Chimeneas modulares con conductos de humo de arcilla o cerámicos. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para resistencia al hollín.

Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13063-2:2006.

Chimeneas. Chimeneas modulares con conductos de humo de arcilla o cerámicos. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo en condiciones húmedas. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Paredes exteriores de arcilla o cerámicas para chimeneas modulares

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13069:2006. Chimeneas. Paredes exteriores de arcilla o cerámicas para chimeneas modulares. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Materiales para conductos de ladrillo de chimeneas industriales autoportantes.

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13084-5:2006. Chimeneas industriales autoportantes. Parte 5: Materiales para conductos de ladrillo. Especificación del producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Construcciones cilíndricas de acero de uso en chimeneas de pared simple de acero y revestimientos de acero de chimeneas autoportantes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13084-7: 2006. Chimeneas autoportantes. Parte 7: Especificaciones de producto para construcciones cilíndricas de acero de uso en chimeneas de pared simple de acero y revestimientos de acero. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Conductos de humo de arcilla o cerámicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1457:2003. Chimeneas. Conductos de humo de arcilla o cerámicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Chimeneas metálicas modulares

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 1856-1:2004/1M2005. Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 1: Chimeneas modulares. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Conductos interiores y conductos de unión metálicos para chimeneas metálicas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1856-2:2005.

Chimeneas. Requisitos para chimeneas metálicas. Parte 2: Conductos interiores y conductos de unión metálicos. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Conductos interiores de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1857:2004/AC:2006. Chimeneas. Componentes. Conductos interiores de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Bloques para conductos de humo de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 1858:2004. Chimeneas. Componentes. Bloques para conductos de humo de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Elementos de pared exterior de hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12446:2003. Chimeneas. Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Terminales de los conductos de humos arcillosos/cerámicos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 13502:2003. Chimeneas. Terminales de los conductos de humos arcillosos/cerámicos. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Chimeneas con conductos de humo de material plástico

Marcado CE obligatorio desde el 1 de junio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14471:2006. Chimeneas. Requisitos y métodos de ensayo para sistemas de chimeneas con conductos de humo de material plástico. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/2+/3/4.

Bloques para conductos de humo de arcilla o cerámicos para chimeneas de pared simple

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de mayo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1806:2007. Chimeneas. Bloques para conductos de humo de arcilla o cerámicos para chimeneas de pared simple. Requisitos y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PRODUCTOS DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO

Normas de aplicación: Guía DITE Nº 018-1, Guía DITE Nº 018-2, Guía DITE Nº 018-3, Guía DITE Nº 018-4. Productos de protección contra el fuego. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

HIDRANTES

Hidrantes bajo nivel de tierra, arquetas y tapas

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14339:2006. Hidrantes bajo nivel de tierra, arquetas y tapas. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Hidrantes

Marcado CE obligatorio desde 1 de mayo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 14384:2006. Hidrantes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

SISTEMAS DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS

Dispositivos de alarma de incendios acústicos

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-3:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Equipos de suministro de alimentación

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 54-4:1997 AC:1999/A1:2003. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Detectores de calor puntuales

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-5:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Detectores de humo puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización

Marcado CE obligatorio desde el 30 de junio de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-7:2001/A1:2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Detectores de llama puntuales

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-10: 2002/A1: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Pulsadores manuales de alarma

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-11: 2001/A1: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Detectores de humo de línea que utilizan un haz óptico de luz

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 54-12:2003. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Seccionadores de cortocircuito

Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-17: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Dispositivos entrada/salida para su uso en las vías de transmisión de los detectores de fuego y de las alarmas de incendio Marcado CE obligatorio desde el 31 de diciembre de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 54-18: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Detectores de aspiración de humos

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de julio de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 54-20: 2007. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Equipos de transmisión de alarmas y avisos de fallo

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de junio de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 54-21: 2007. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

INSTALACIONES FIJAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS. SISTEMAS EQUIPADOS CON MANGUERAS

Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 671-1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Bocas de incendio equipadas con mangueras planas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 671-2:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

SISTEMAS FIJOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS. COMPONENTES PARA SISTEMAS DE EXTINCIÓN MEDIANTE AGENTES GASEOSOS

Dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-1:2004. Parte 1: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos y eléctricos de control y retardo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Dispositivos automáticos no eléctricos de control y de retardo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-2:2004. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos automáticos no eléctricos de control y retardo. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Dispositivos manuales de disparo y de paro

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-3:2004. Parte 3: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-4:2005. Parte 4: Requisitos y métodos de ensayo para los conjuntos de válvulas de los contenedores de alta presión y sus actuadores. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO₂

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-5:2007. Parte 5: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO₂. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO₂

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de febrero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-6:2007. Parte 6: Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO₂. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Difusores para sistemas de CO₂

Marcado CE obligatorio desde el 1 de noviembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-7:2001/A1:2005. Parte 7: Requisitos y métodos de ensayo para difusores para sistemas de CO₂. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Conectores

Marcado CE obligatorio a partir del 1 de mayo de 2009. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-8:2007. Parte 8:

Requisitos y métodos de ensayo para conectores. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Detectores especiales de incendios

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-9:2003. Parte 9: Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Presostatos y manómetros

Marcado CE obligatorio desde el 1 de mayo de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-10:2004. Parte 10: Requisitos y métodos de ensayo para presostatos y manómetros. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Dispositivos mecánicos de pesaje

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-11:2003. Parte 11: Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos mecánicos de pesaje. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Dispositivos neumáticos de alarma

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-12:2004. Parte 12: Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Válvulas de retención y válvulas antirretorno

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12094-13:2001/AC: 2002. Parte 13: Requisitos y métodos de ensayo para válvulas de retención y válvulas antirretorno. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

SISTEMAS FIJOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS. COMPONENTES PARA SISTEMAS DE ROCIADORES Y AGUA PULVERIZADA

Rociadores automáticos

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-1:2002/A2:2005/A3: 2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-2:2000/ A1:2001/ A2: 2006/AC: 2002. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Conjuntos de válvula de alarma para sistemas de tubería seca

Marcado CE obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-3:2001/ A1:2001/ A2:2006. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Alarmas hidromecánicas

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-4:2000/A1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Detectores de flujo de agua

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 12259-5:2003. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

SISTEMAS FIJOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS. SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR POLVO

Componentes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12416-1:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

Diseño, construcción y mantenimiento

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE-EN 12416-2:2001. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

INSTALACIONES FIJAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS. SISTEMAS DE ESPUMA

Componentes

Marcado CE obligatorio desde el 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13565-1:2005. Sistema de evaluación de la conformidad: 1.

HORMIGONES, MORTEROS Y COMPONENTES

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+. **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+.

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+.

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+.

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+.

Cenizas volantes para hormigón

Marcado CE obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 450-

1:2006.Cenizasvolantesparahormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad:1+.

Cales para la construcción*

MarcadoCEobligatoriodesdeel1deagostode2003.Normadeaplicación:UNE-EN459-

1:2002.Calesparalaconstrucción.Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad:2.

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+.

Aditivos para morteros para albañilería

MarcadoCEobligatoriodesdeel1dejuniode2006.Normadeaplicación:UNE-EN934-3:2004/AC:2005.Aditivosparahormigones, morteros y pastas. Parte 3: Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

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 morterosypastas.Parte4:Aditivosparapastasparatendonesdepretensado.Definiciones,especificaciones,conformidad,marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad:2+.

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.

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.

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.

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

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 ligerosparamezclasbituminosas,tratamientosuperficialesyaplicacionesencapastratadasynotratadas.Sistemasde evaluación de la conformidad:2+/4.

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.

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+.

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.

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.

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+.

Fibras de acero para hormigón

MarcadoCEobligatorioapartirdel1dejuniode2008.Normade aplicación:UNE-EN14889-1:2007. Fibrasparahormigón.Parte1: Fibras de acero. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad:1/3.

Fibras poliméricas para hormigón

MarcadoCEobligatorioapartirdel1dejuniode2008.Normade aplicación:UNE-EN14889-2:2007. Fibrasparahormigón.Parte2: Fibras poliméricas. Definiciones, especificaciones y conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad:1/3.

YESO Y DERIVADOS

Placas de yeso laminado*

MarcadoCEobligatoriodesde1demarzode2007.Normadeaplicación:UNE-EN520:2005Placasdeyesolaminado.Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

FIBROCEMENTO

Placas onduladas o nervadas de fibrocemento y piezas complementarias

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 494:2005. Placas onduladas o nervadas de fibrocemento y piezas complementarias. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 / 4.

Plaquetas de fibrocemento y piezas complementarias

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 492:2005. Plaquetas de fibrocemento y piezas complementarias. Especificaciones de producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 / 4.

Placas planas de fibrocemento

Marcado CE obligatorio desde 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 12467:2006. Placas planas de fibrocemento. Especificaciones del producto y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 / 4.

PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

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.

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.

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.

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+.

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+.

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.

ACERO

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+.

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+.

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. Perfilera 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.

ALUMINIO

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+.

MADERA

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.

Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras tensionadas

Norma de aplicación: Guía DITE Nº 019. Paneles a base de madera prefabricados portantes de caras tensionadas. Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

VARIOS

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.

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.

Escaleras prefabricadas (Kits)

Guía DITE Nº 008. Escaleras prefabricadas (Kits). Sistema de evaluación de la conformidad: 3 sólo para ensayos de reacción al fuego.

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.

ANEJO. RELACIÓN DE PRODUCTOS CON INFORMACIÓN AMPLIADA DE SUS CARACTERÍSTICAS

Relación de productos, con su referencial 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.

ÍNDICE:

- ACERO PARA EL ARMADO DEL HORMIGÓN
- PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PILOTES DE CIMENTACIÓN
- PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS PARA FORJADOS NERVADOS
- PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES
- PIEZAS DE ARCILLA COCIDA PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
- BLOQUES DE HORMIGÓN (ARIDOS DENSOS Y LIGEROS) PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
- BLOQUES DE HORMIGÓN CELULAR CURADO EN AUTOCLAVE PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
- PIEZAS DE PIEDRA ARTIFICIAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
- PIEZAS DE PIEDRA NATURAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
- LLAVES, AMARRES, COLGADORES, MÉNSULAS Y ÁNGULOS
- ARMADURAS DE TENDEL
- PRODUCTOS AISLANTES TÉRMICOS PARA APLICACIONES EN LA EDIFICACIÓN
- PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA MINERAL (MW)
- PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)
- PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (XPS)

- PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO(PUR)
- PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA FENÓLICA (PF)
- PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE VIDRIO CELULAR (CG)
- PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA DE MADERA (WW)
- PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE PERLITA EXPANDIDA(EPB)
- PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE CORCHO EXPANDIDO(ICB)
- PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE FIBRA DE MADERA(WF)
- LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN
- LÁMINAS BITUMINOSAS CON ARMADURA PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS
- LÁMINAS AUXILIARES PARA CUBIERTAS CON ELEMENTOS DISCONTINUOS
- CAPAS BASE PARAMUROS
- LÁMINAS PLÁSTICAS Y DE CAUCHO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS
- LÁMINAS BITUMINOSAS PARA EL CONTROL DE VAPOR DE AGUA
- VENTANAS Y PUERTAS PEATONALES EXTERIORES
- VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
- BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA USO COMO PAVIMENTO EXTERIOR
- PLACAS DE PIEDRA NATURAL PARA REVESTIMIENTOS MURALES
- PLAQUETAS DE PIEDRA NATURAL
- BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA PAVIMENTOS Y ESCALERAS
- TEJAS Y PIEZAS DE HORMIGÓN
- BALDOSAS DE HORMIGÓN
- BALDOSAS DE TERRAZO PARA INTERIORES
- BALDOSAS DE TERRAZO PARA EXTERIORES
- TEJAS Y PIEZAS AUXILIARES DE ARCILLAS COCIDAS
- ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERÁMICAS
- BALDOSAS CERÁMICAS
- SUELOS DE MADERA
- CEMENTOS COMUNES
- CALES PARA LA CONSTRUCCIÓN
- ADITIVOS PARA HORMIGONES
- MORTEROS PARA REVOCO Y ENLUCIDO
- MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA
- ÁRIDOS PARA HORMIGÓN
- ÁRIDOS PARA MORTEROS
- PLACAS DE YESO LAMINADO
- PANELES DE YESO
- YESOS Y PRODUCTOS A BASE DE YESO

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 electrosoldadas 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, pitud 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 08) 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

e. Determinación del área relativa de corruga o de grafila

f. 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 masa 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.

Verificación de la rigidez y robustez de las juntas de los pilotes mediante un ensayo de choque seguido de un ensayo de flexión.

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 tejadillos. 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 diseñadas):

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, características superficiales (cuando sea pertinente), condiciones de apoyo transitorias y finales esperadas y condiciones de levantamiento).

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.

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 diseñadas):

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.

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 su 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 de resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%), 64, 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:

a. Tipo de pieza: LD.

b. Dimensiones y tolerancias (valores medios).

c. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

d. Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm^2 , y categoría: I ó II (en elementos con exigencias estructurales). e. Geometría y forma.

f. Tolerancias (recorrido).

g. Densidad aparente y absoluta, en kg/m^3 , y tolerancias, se definen tres categorías: D1, D2, Dm.

h. Propiedades térmicas: densidad y geometría y forma (en elementos con exigencias térmicas).

i. Resistencia a la heladicidad: F0: exposición pasiva, F1: exposición moderada, F2: exposición severa.

j. Contenido de sales solubles activas (en elementos con exigencias estructurales).

k. Expansión por humedad y su justificación (en elementos con exigencias estructurales).

l. Reacción al fuego (clase) (en elementos con exigencias frente al fuego).

m. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).

n. Adherencia (en elementos con exigencias estructurales).

o. Piezas HD:

a. Tipo de pieza: HD.

b. Dimensiones y tolerancias (valores medios).

c. 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:

a. Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm^2 , y categoría: I ó II. (en elementos con exigencias estructurales).

b. Geometría y forma.

c. Tolerancias (recorrido)

d. Densidad aparente y absoluta, en kg/m^3 , y tolerancias, se definen tres categorías: D1, D2, Dm.

e. Absorción de agua (en barreras anticapilaridad o en elementos exteriores con la cara vista).

f. Porcentaje inicial de absorción de agua (succión).

g. Propiedades térmicas: densidad y geometría y forma (en elementos con exigencias térmicas).

h. Contenido de sales solubles activas (en elementos con exigencias estructurales).

i. Expansión por humedad y su justificación (en elementos con exigencias estructurales).

j. Reacción al fuego (clase) (en elementos con exigencias frente al fuego).

k. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).

l. 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.

PIEZAS SILICOCALCÁREAS PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA

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.

f. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles: g. Densidad seca absoluta.

h. Volumen de huecos para rellenar totalmente con mortero, en mm³ (si fuera aplicable).

i. Propiedades térmicas.

j. Durabilidad (por razones estructurales y visuales, cuando las piezas se utilicen en lugares donde haya riesgo de hielo/deshielo y cuando estén húmedos).

k. Absorción de agua (para elementos exteriores).

l. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).

m. Reacción al fuego (clase).

n. 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 ALBAÑILERIA

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 se 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 sencillos, 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.

a. Tipo, según su uso: común, cara vista y expuesto.

b. Dimensiones (longitud, anchura, altura), en mm, y tolerancias: se definen tres clases: D1, D2 y D3.

c. Configuración de la pieza (forma y características).

d. Resistencia a compresión o flexotracción de la pieza, en N/mm², y categoría: I ó II. e. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

f. Densidad aparente en seco (para efectuar el cálculo de carga, aislamiento acústico, aislamiento térmico, g. resistencia al fuego).

h. Densidad seca absoluta para el hormigón (en caso de requisitos acústicos).

i. Propiedades térmicas.

j. 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.

- k. Absorción de agua por capilaridad, en g/cm³ (para elementos exteriores).
- l. Variación debida a la humedad.
- m. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).
- n. Reacción al fuego (clase).

o. Resistencia a la adherencia a cortante, en combinación con el mortero, en N/mm² (en caso de requisitos estructurales). p. 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 debida 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 establecerlas 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 empacquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

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.

d. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

e. Propiedades de los materiales relacionados.

f. Propiedades de las formas relacionadas. g. Durabilidad: resistencia al hielo/deshielo. h. Uso previsto.

i. Densidad seca absoluta, en kg/m³ (cuando proceda, y siempre en caso de requisitos acústicos).

j. Propiedades térmicas (cuando proceda, y siempre en caso de exigencias térmicas).

k. Variación debida a la humedad (cuando proceda, y siempre en caso de exigencias estructurales).

l. Permeabilidad al vapor de agua (cuando proceda, y siempre para elementos exteriores).

m. Absorción de agua (cuando proceda, y siempre para elementos exteriores con cara vista). n. Reacción al fuego (clase) (en elementos con requisitos de resistencia al fuego).

q. Resistencia a la adherencia a cortante, en combinación con el mortero, en N/mm² (en caso de requisitos estructurales).

r. 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 establecerlas 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 empacquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

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 < 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 mercado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

- a. Dimensiones, ensayos según EN 772-16.
- b. Planicidad 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.

PIEZAS DE PIEDRA NATURAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA

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 mercado 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.

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.

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 un alambre continuo diagonal. Malla de alambre

anudado, enroscando un alambre alrededor de un alambre longitudinal. Malla de metal expandido, formada al expandir un alambre 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/mm²
- f. Longitud de solape y adhesión

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de juntadetendel 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/mm²
- 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 ISO10606.
- c. Límite elástico característico y ductilidad de los alambres transversales, ensayos según EN 10002 e ISO10606.
- d. Resistencia a corte de las soldaduras, ensayos según EN 846-2.
- e. Adhesión, ensayos según EN 846-3.
- f.

PRODUCTOS AISLANTES TÉRMICOS PARA APLICACIONES EN LA EDIFICACIÓN

Productos manufacturados o norma de aplicación: Lana mineral (MW). UNE EN 13162:2002. Poliuretano expandido (EPS). UNE EN

13163:2002. Poliuretano extruido (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. Fibras 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 (A1aE)*** , 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: "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".

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). 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.

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.

- Reacción al fuego.
- Conductividad térmica (W/mK).
- Resistencia térmica (m²K/W).
- Espesor (mm).
- 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 de 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.

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.

- Reacción al fuego.
- Conductividad térmica (W/mK).
- Resistencia térmica (m²K/W).
- Espesor (mm).
- 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)sc. 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.

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.

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: MUo

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.

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.

- Reacción al fuego.
- Conductividad térmica (W/mK).
- Resistencia térmica (m²K/W).
- Espesor (mm).
- 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 atracción paralela a las caras: TPi. Resistencia a atracción 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)σc. 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.

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.

- Reacción al fuego.
- Conductividad térmica (W/mK).
- Resistencia térmica (m²K/W).
- Espesor (mm).
- 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)σc. 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. 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 al choque.

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+150). Tensión o resistencia a compresión CS (10\Y)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)σc. 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.

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 en 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.

- Reacción al fuego.
- Conductividad térmica (W/mK).
- Resistencia térmica (m²K/W).
- 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 o 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.

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, feltros, 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.

- Reacción al fuego.
- Conductividad térmica (W/mK).
- Resistencia térmica (m²K/W).
- Espesor (mm).
- 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)Yi. 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. 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. 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.

LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN 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: 162+, y en su caso, 364 para las características de reacción al fuego y/o comportamiento a un fuego externo en función del uso previsto y nivel de 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.

- Anchura y longitud.
- 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.

- Defectos visibles (en todos los sistemas).
- Dimensiones (en todos los sistemas).
- Estanquidad (en todos los sistemas).
- Comportamiento a un fuego externo (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).
- Reacción al fuego (en todos los sistemas).
- Estanquidad tras el estiramiento (sólo en láminas para aplicaciones monocapa fijadas mecánicamente).
- Resistencia al pelado (sólo en láminas para aplicaciones monocapa fijadas mecánicamente).
- Resistencia a la cizalladura (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
- Propiedades de vapor de agua (en todos los sistemas, determinación según norma EN 1931 o valor de 20.000).
- Propiedades de tracción (en todos los sistemas).
- Resistencia al impacto (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
- Resistencia a una carga estática (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).
- Resistencia al desgarro (por clavo) (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa, fijados mecánicamente).
- Resistencia a la penetración de raíces (sólo en láminas para cubierta ajardinada).
- Estabilidad dimensional (en todos los sistemas).
- Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura (sólo en láminas con protección superficial metálica).
- Flexibilidad a baja temperatura (en todos los sistemas).
- Resistencia a la fluencia a temperatura elevada (en todos los sistemas).
- Comportamiento al envejecimiento artificial (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).
- 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). Prop

iedades 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.

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.

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:

d. Reacción al fuego.

e. Resistencia a la penetración de agua: clase W1, W2, ó W3.

f. Propiedades de tracción.

g. Resistencia al desgarro.

h. Flexibilidad a bajas temperaturas.

i. 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.

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.

d. Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles: e. Reacción al fuego.

f. Resistencia a la penetración de agua: clase W1, W2, ó W3. g. Propiedades de transmisión del vapor de agua.

h. Propiedades de tracción.

i. Resistencia al desgarro.

j. Flexibilidad a bajas temperaturas.

k. 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

cooper 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.

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-eten o terpolímero de acetato de etil-eten, EEA; acetato de butil etileno, EBA; etileno, 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 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: 162+, y en su caso, 364 para las características de reacción al fuego y/o comportamiento a un fuego externo en función del uso previsto y nivel de 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.

- 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, 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.

- Defectos visibles (en todos los sistemas).
- Dimensiones, tolerancias y masa por unidad de superficie (en todos los sistemas).
- Estanquidad (en todos los sistemas).
- 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).
- Reacción al fuego (en todos los sistemas en función de los materiales o la normativa).
- Resistencia al pelado de los solapes (en láminas expuestas).
- Resistencia al cizallamiento de los solapes (en todos los sistemas).
- Resistencia a la tracción (en todos los sistemas).
- Alargamiento (en todos los sistemas).
- Resistencia al impacto (en todos los sistemas).
- Resistencia a una carga estática (en láminas protegidas).
- Resistencia al desgarro (en láminas expuestas fijadas mecánicamente).
- Resistencia a la penetración de raíces (sólo en láminas para cubierta ajardinada).
- Estabilidad dimensional (en todos los sistemas).
- Plegabilidad a baja temperatura (en todos los sistemas).
- Exposición UV (1000 h) (en láminas expuestas).
- 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 ostente 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. Planicidad. 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.

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 a un ensayo artificial. Durabilidad de la resistencia al vapor de agua frente a agentes químicos. Flexibilidad a bajas temperaturas. Resistencia al desgarro (por clavo). Resistencia al vapor de agua. Propiedades de tracción. Reacción al fuego. Sustancias peligrosas.

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 completos 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: tragaluzes 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:

Productos	Uso(s) previsto(s)	Niveles	Evaluación
Puertas y portones (con o sin herrajes relacionados)	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
Ventanas (con o sin herraje relacionado)	Compartimentación de fuego/humo y en rutas de escape		1
	Cualquiera otra		3
Ventanas de tejado	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		3	
	especificados anteriormente		

Identifi

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:

- Resistencia a la carga de viento. Clasificación / (Presión de ensayo Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxx(>2000).
- Resistencia a la carga de viento. Clasificación / (Flecha del marco): A/($\leq 1/150$), B/($\leq 1/200$), C/($\leq 1/300$).
- Resistencia a la carga de nieve y permanente. (Valor declarado del relleno. P.ej., tipo y espesor del vidrio).
- Reacción al fuego. (F, E, D, C, B, A2, A1)
- Comportamiento al fuego exterior.
- 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).
- Estanquidad al agua (ventanas apantalladas). Clasificación / (Presión de ensayo Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).
- Sustancias peligrosas. (Como se requiera por las reglamentaciones).
- Resistencia al impacto. (Altura de caída en mm). 200, 300, 450, 700, 950.
- Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad. (Valor umbral).
- Prestación acústica. Atenuación de sonido R_w (C;Ctr) (dB). (Valor declarado).
- Transmitancia térmica. U_w (W/(m²K)). (Valor declarado).
- 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 (m^3/hm^2 o m^3/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/($\leq 1/150$), B/($\leq 1/200$), C/($\leq 1/300$).
 - 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 ($W/(m^2K)$). (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) m^3/hm^2 o m^3/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, 1000000.
 - 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 ostente 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 cambiarse o modificarse a un 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 balcones 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, fuerza de maniobra). Fuerza 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 de aire a presión diferencial de (4,8,10 y 20) Pa. 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 puerta

asexteriores 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.

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 posteriormente 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**

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 alcalino térreo. 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 alcalino térreo. 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 alcalino térreo 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 alcalino térreo 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:

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 cuyas superficies 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.

a. 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).

b. Cifra uno o varios dígitos que indican el espesor, en mm, del vidrio.

c. 2 grupos de números unidos por el signo x que indican, en mm, la longitud y anchura nominales.

d. 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).

e. En vidrios impresos, referencia del dibujo del vidrio según la designación del fabricante.

f. 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.

g. Apertura de la malla del armado.

h. Método de obtención del vidrio: plano o flotado, estirado, laminado, moldeado.

i. Clase según el valor nominal del coeficiente de dilatación lineal. Clase 1/ clase 2/ clase 3.

j. Letramayo símbolo que indica la categoría del vidrio. Categoría A/ categoría B/ categoría C. (Basado en Norma UNE EN 1748-1:1998, criterios de aceptación).

k. 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.

l. 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.

m. Propiedades adicionales. Con propiedades de resistencia al fuego o resistente al fuego.

n. Propiedades generales: T_l (%) Transmisión luminosa. T_d (%) Transmisión luminosa difusa. T_e (%) Transmisión energética.

R_{lE} Reflexión luminosa exterior (%). R_{lI} Reflexión luminosa interior (%). R_{lD} 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 60° medido a partir de la vertical (Glassgard 60°). g_L Factor solar (adimensional). U_{HVER} Transmancia (W/m^2K)

Distintivos de calidad: Se comprobará que el producto ostente 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.

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: Resistencia a la abrasión, en mm de longitud de cuerda de huella. Resistencia al deslizamiento/ derrape de la baldosa, en nº USRVER. Absorción de agua, en %. 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.

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 requisitos 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 de los 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.

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/m^3 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.

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.

- a. Descripción petrográfica de la piedra.
- b. 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).
- c. Dimensiones: longitud, anchura y espesor o, en caso de formatos normalizados, anchura y espesor, en mm.
- d. Resistencia a la flexión, en Mpa.
- e. Reacción al fuego (clase).
- f. Densidad aparente, en kg/m^3 y porosidad abierta, en % (en pavimentos y escaleras interiores).
- g. Absorción de agua a presión atmosférica.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

- a. Absorción de agua por capilaridad (si se solicita).
- b. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).
- c. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).
- d. Permeabilidad al vapor de agua, en kg/Pa.m.s (si se solicita).
- e. Resistencia a la abrasión (excepto para zócalos y contrahuellas).
- f. Resistencia al deslizamiento/ derrape de la baldosa, en nº USRV (excepto para zócalos y contrahuellas).
- g. 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.

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-EN490- IL

a. Altura de la onda, en mm.

b. Tipo de sección: RF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varíe regularmente en toda su anchura; IF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varíe irregularmente en toda su anchura.

c. Anchura efectiva de cubrición de una teja: C_{Wf} / 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: l1 (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 varíe regularmente en toda su anchura; IF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varíe irregularmente en toda su anchura.

c. Anchura efectiva de cubrición de una teja: C_{Wf} / 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: l1 (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 cumbrea; 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.

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.

Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm, y tolerancias, clase: N; P; R.

a. Clase de la ortogonalidad de la cara vista para baldosas con diagonal > 300 mm.: J; K; L

b. 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).

c. Clase resistente a la flexión: S (valor medio $\geq 3,5$ Mpa; valor individual $\geq 2,8$ Mpa); T (valor medio $\geq 4,0$ Mpa; valor individual $\geq 3,2$ Mpa); U (valor medio $\geq 5,0$ Mpa; valor individual $\geq 4,0$ Mpa).

d. Clase resistente al desgaste por abrasión: F (sin requisito); G (huella ≤ 26 mm; pérdida $\leq 26000/5000$ mm³/mm²); H (huella ≤ 23 mm; pérdida $\leq 20000/5000$ mm³/mm²); I (huella ≤ 20 mm; pérdida $\leq 18000/5000$ mm³/mm²)

e. 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)

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).

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 flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

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 ≥ 4 mm), clase II (baldosas con capa de huella de espesor ≥ 8 mm).

c. Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación.

d. Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.

e. Clase resistente a la carga de rotura: 1: BL I (sin requisito); 2: BL II (superficie de la baldosa ≤ 1100 cm², valor individual $\geq 2,5$ kN); 3: BL III (superficie de la baldosa > 1100 cm², valor individual $\geq 3,0$ kN).

f. 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.

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).

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.

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

Marco CE: Marco 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 al que se somete en función del país donde se vaya 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 al que se somete en función del país donde se vaya 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 $\leq 0,5$ 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 al que se somete en función del país donde se vaya 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(controldeflecha).Dimensiones.Impermeabilidad.Resistenciaaflexión.Resistenciaalahelada.Comportamientoalfuego exterior. Reacción alfuego.

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.

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.

Marcado de primer 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 ostente 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.

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. Lamparqué 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 ostente 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 físicos-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 de 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 coacción 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.

Determinación de la elasticidad y la resistencia a la abrasión de los suelos de madera.

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 el 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 esquisto calcinado	CEM II/A-T CEM II/B-T	
		CEM II/A-L	
	Cemento Portland con caliza	CEM II/B-L CEM II/A-LL CEM II/B-LL	
		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/A
			CEM V: Cementos compuestos

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 deberá 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 obligada de 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 – Clínter, 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 ostente 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.

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

Marco 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:

- Tipo de cal: cálcica (CL), dolomítica (DL), hidráulica natural (NHL), hidráulica artificial (HL).
- Cifra de dos dígitos que indica el contenido de CaO+MgO de las cales aéreas cálcicas.
- Cifra de dos dígitos que indica el contenido de CaO+MgO de las cales aéreas dolomíticas.
- Letra mayúscula que indica el estado en que son suministradas las cales aéreas cálcicas.
- Letra mayúscula que indica el estado en que son suministradas las cales aéreas dolomíticas.
- Cifra que indica, en MPa, la resistencia a compresión mínima a 28 días de las cales aéreas hidráulicas.
- 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.
- Tiempo de fraguado en cales hidráulicas.
- Contenido en aire de cales hidráulicas.
- Estabilidad de volumen.
- Finura.
- Penetración.
- Durabilidad.

Distintivos de calidad: Se comprobará que el producto ostente 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 de el 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

ADITIVOS PARA HORMIGONES

Producto incorporado a los hormigones de consistencias normales en el momento de la masa de un 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

Marco 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:

- Homogeneidad.
- Color.
- Componente activo.
- 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 ostente 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 morteros de referenciapara 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 referenciapara ensayos de aditivos para morteros. Tomad 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 oculto en fabricados con aditivos. Determinación de la pérdida de agua por evaporación en fabricados con aditivos.

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 construcción 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 $[kg/(m^2 \cdot min)]^{0,5}$.
- 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. Durabilidad.

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

Marco de aplicación: 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 $[\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]^{0,5}$.
- 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).
- 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. Conductiv

idad térmica. Conductividad térmica. Durabilidad.

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 lajas. 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: a. 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. Tmices de ensayo. Índice de lajas. 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 tierras de arcilla. Contenido en partículas blandas de los áridos gruesos. Coeficiente de deformación. 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.

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:

- a. Tipo: De peso normal. Áridos ligeros. (según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas)
- b. Origen del árido (nombre de la cantera, mina o depósito)
- c. 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)
- d. 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.

- a. 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.

- b. 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).

c.

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 azúlcromo 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.

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: corta fuego, 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 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.

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 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 su caso, 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.

- Dimensiones nominales (longitud, altura, espesor), en mm.
- Tipo de panel: macizo, perforado.
- 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 ($600 \leq d < 800 \text{ kg/m}^3$).
- Masa nominal, en kg/m^2 .
- Designación "hidrofugado", cuando el panel lo sea.
- 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 retráctil 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.

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 Cal.

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. 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.

- Tiempo de principio de fraguado.
- Resistencia a compresión, en N/mm^2 .
- Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:
- Reacción al fuego (en situaciones de exposición: A1).
- Resistencia al fuego.
- Comportamiento acústico: aislamiento directo al ruido aéreo, en dB; absorción acústica.
- Resistencia térmica, en $\text{m}^2 \text{K/W}$.
- 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.

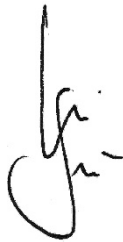
Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad. Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

Y para que así conste a los efectos legales y de expedientes, se firma conjuntamente por las partes interesadas en Palma,

En Palma, julio de 2022

LOS ARQUITECTOS



Antoni Gelabert Amengual

COL. Nº 605 395 COAIB