



PROYECTO DE REFORMA DE LA CUARTA PLANTA DE HOSPITALIZACIÓN DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO EL ESCORIAL

DICIEMBRE 2022

2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



Arquitecto. D. Gonzalo Velasco Vicente

ÍNDICE

2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	PROYECTO.....	1
1.2	SITUACIÓN	1
1.3	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	1
1.4	DIRECCIÓN FACULTATIVA.	1
1.5	DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO E INTERPRETACIÓN.....	1
1.6	OBLIGACIONES GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	2
2	OFICIOS E INSTALACIONES	2
2.1	CONDICIONES GENERALES	2
2.1.1	CALIDAD DE LOS MATERIALES	2
2.1.2	PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES.....	2
2.1.3	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.....	3
2.2	CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y LA EJECUCIÓN.....	3
2.2.1	DEMOLICIONES.....	3
2.2.2	ALBAÑILERÍA	3
2.2.3	SOLADOS Y REVESTIMIENTOS	4
2.2.4	ENFOSCADOS, GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS.....	17
2.2.5	FALSOS TECHOS	25
2.2.6	CARPINTERÍA DE MADERA	29
2.2.7	CARPINTERÍA METÁLICA.....	29
2.2.8	PERSIANAS	31
2.2.9	VIDRIERÍA.....	31
2.2.10	PINTURA	33
2.2.11	FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	37
2.2.12	ELECTRICIDAD	50
2.2.13	PREVENCIÓN DE INCENDIOS.....	74
2.2.14	VOZ Y DATOS.....	90
2.2.15	MEGAFONÍA.....	94
2.2.16	CLIMATIZACIÓN.....	94
2.2.17	SEÑALÉTICA	110
2.2.18	SEGURIDAD Y SALUD	111

2.3	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS	111
2.3.1	CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.....	111
2.3.2	CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS.....	111
2.3.3	PRODUCTOS NO AFECTADOS POR LA DIRECTIVA DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN	114
3	OTRAS PRESCRIPCIONES	115
3.1	DOCUMENTACIÓN QUE DEBERÁ ENTREGARSE.....	115
3.2	PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD	115
3.3	MANTENIMIENTO	116
3.3.1	FONTANERÍA	116
3.3.2	SANEAMIENTO.....	117
3.3.3	ELECTRICIDAD.....	117
3.3.4	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	119
3.3.5	VOZ Y DATOS	120
3.3.6	SISTEMA DE SEGURIDAD Y CCTV	121
3.3.7	MEGAFONÍA.....	121
3.3.8	CLIMATIZACIÓN	121
	ANEXO: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	124

2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1 INTRODUCCIÓN

1.1 PROYECTO

Reforma de la cuarta planta de hospitalización del Hospital Universitario El Escorial

1.2 SITUACIÓN

Carretera M-600, km. 6,255. San Lorenzo de El Escorial, Madrid.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El objetivo del presente proyecto es realizar las actuaciones en la 4ª planta de hospitalización para obtener finalmente 25 habitaciones de pacientes en unas condiciones de habitabilidad dignas.

Además, se renovarán todas las instalaciones; fontanería, electricidad, climatización, ventilación, gases medicinales, comunicación y protección contra incendios. Todas las instalaciones, aparatos/elementos a ejecutar o instalar, y los acabados que se pretenden, irán en consonancia con el resto de reformas y mejoras ejecutadas hasta la fecha en obras anteriores.

1.4 DIRECCIÓN FACULTATIVA.

Las obras se ejecutarán bajo la Dirección Facultativa de Arquitecto Superior y Arquitecto Técnico, designados por el Órgano Contratante.

1.5 DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO E INTERPRETACIÓN.

Los documentos del proyecto forman un conjunto de obligado cumplimiento, integrándose cualquier duda u omisión con la totalidad del mismo.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

Junto a cada especificación de marca o modelo comercial deberá leerse “o equivalente”, venga o no explícitamente reseñado en el presupuesto.

La omisión en los documentos del proyecto de determinadas unidades que, formando parte necesaria del conjunto, sean imprescindibles, se considerará como no producida, por lo que se interpretará que las citadas unidades están implícitamente incluidas en las partidas de las que deberían de formar parte.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.6 OBLIGACIONES GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará 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.

El Constructor viene obligado a designar un delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena, la titulación técnica adecuada y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto 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.

2 OFICIOS E INSTALACIONES

2.1 CONDICIONES GENERALES

2.1.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones legales y de normativa exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Se aportará toda la documentación necesaria para verificar su calidad, tanto certificados como homologaciones, ensayos, trazabilidad, etc, a juicio de la Dirección Facultativa.

2.1.2 PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

2.1.3 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

2.2 CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y LA EJECUCIÓN

2.2.1 Demoliciones

Se protegerán las acometidas o instalaciones que existan o puedan verse afectadas por la demolición, desmontaje o modificaciones previstos.

La demolición se llevará a cabo de forma que no se provoque la caída de elementos no previstos, en las pausas no quedará ningún elemento en posición inestable.

Los horarios de demoliciones se establecerán de forma que no interrumpan el funcionamiento del resto del edificio, causando las menores incidencias posibles de ruido, polvo circulación etc.

2.2.2 Albañilería

FÁBRICA DE LADRILLO

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88 Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo: L. macizos = 100 Kg./cm.2

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg. de cemento I-35 por m³ de pasta.

La resistencia mecánica a compresión del mortero a los 28 días será superior a 120 Kg/cm². Solo se empleará dentro de los 45 minutos siguientes a su amasado, rechazándose en todo caso el que haya comenzado a fraguar. Se empleará árido fino, inferior a 5 mm.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras.

La medición se hará por m², según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

TABICÓN DE LADRILLO HUECO DOBLE

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos perfectamente aplomados y nivelados.

Entre la hilada superior del tabique y el forjado se dejará una holgura de 2 cm. que se rellenará al menos 24 h. después. La unión entre tabiques se hará mediante enjarjes dejando dos hiladas libres.

No se aceptarán desplomes superiores a 1cm. en 3 m. Su medición se hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado descontándose huecos.

2.2.3 Solados y revestimientos

REVESTIMIENTOS DE SUELOS

Descripción

Revestimiento para acabados de suelos, 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, placas, o pavimento continuo, colocado, incluyendo rejuntado con lechada de mortero coloreada o no, cortes. Incluido material de agarre adecuado para tipo de solado, eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

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

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

- Baldosas de terrazo (ver relación de productos con marcado CE, según CTE), 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 cerámicas: Marcado CE
- Bases:
 - 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 relación de productos con marcado CE, según CTE).
- Material de rejuntado:
 - Lechada de cemento.
 - Mortero de juntas, compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.
 - Mortero de juntas con aditivo polimérico, se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.
 - Mortero de resinas de reacción, compuesto por resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.
 - Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras de un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.
 - Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de 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 caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, desencofrantes, etc.
- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El tipo de terrazo dependerá del uso que vaya a recibir, pudiendo éste ser normal o intensivo.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales.

Elección del revestimiento en función de los requerimientos del mismo como uso en interior o exterior, resistencia al deslizamiento, choque, desprendimiento de chispas, fuego, polvo, agentes químicos, cargas de tránsito, etc.

Proceso de ejecución

Ejecución:

En caso de baldosas de piedra natural, cemento o terrazo, se limpiará y posteriormente humedecerá el soporte. Las piezas a colocar se humedecerán de forma que no absorban el agua del mortero.

En general:

La puesta en obra de los revestimientos pétreos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa. La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (de 5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire. Se respetarán las juntas estructurales y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona. Asimismo se dispondrán juntas de construcción en el encuentro de los pavimentos con elementos verticales o pavimentos diferentes.

En caso de baldosas de cemento, se colocarán las baldosas sobre una capa de cemento y arena para posteriormente extender una lechada de cemento.

En caso de terrazo, sobre el forjado o solera, se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena, sobre ésta se extenderá el mortero de cemento, formando una capa de 20 mm de espesor, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado. Previamente a la colocación del revestimiento, y con el mortero fresco, se espolvoreará este con cemento.

En caso de rodapié, las piezas que lo formen se colocarán a golpe sobre una superficie continua de asiento y recibido de mortero de espesor mayor o igual a 1 cm.

Condiciones de terminación

El pulido se realizará transcurridos cinco días desde la colocación del pavimento. Se extenderá una lechada de cemento blanco para tapar las juntas y los poros abiertos y a las 48 horas se pulirá la superficie pasando una piedra abrasiva de grano fino y una segunda de afinado para eliminar las marcas del rebaje para eliminar las marcas anteriores. En los rincones y orillas del pavimento se utilizará máquina radial de disco flexible, rematándose manualmente. La superficie no presentará ninguna ceja.

El abrillantado se realizará transcurrido cuatro días desde la terminación del pulido. El abrillantado se realizará en dos fases, la primera aplicando un producto base de limpieza y la segunda, aplicando el líquido metalizador definitivo. En ambas operaciones se pasará la máquina con una muñequilla de lana de acero hasta que la superficie tratada esté seca. La superficie no presentará ninguna ceja.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Proyecto:

Clasificación del suelo en relación a la resistencia al deslizamiento, según proyecto y el CTE DB SUA 1.

- En caso de baldosas de piedra:

Espesor de la capa de arena: mayor o igual que 2 cm.

Replanteo de las piezas. Nivelación.

Espesor de la capa de mortero (2 cm). Humedecido de las piezas.

Comprobación de juntas. Extendido de la lechada, coloreada en su caso.

Verificar planeidad con regla de 2 m.

Inspeccionar existencia de cejas. Según el CTE DB SUA 1, apartado 2, en relación a las posibles discontinuidades, el suelo no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.

- En caso de baldosas de cemento (hidráulica, pasta y terrazo):

Comprobar la humedad del soporte y baldosa y la dosificación del mortero.

Anchura de juntas. Cejas. Nivelación. Extendido de lechada coloreada, en su caso.

Comprobar ejecución del pulido, en su caso (terrazo).

Verificar planeidad con regla de 2 m. Comprobar rejuntado.

Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SUA 1, apartado 1, en los casos en que haya que determinar in situ el valor de la resistencia al deslizamiento del solado, se realizará el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

Conservación y mantenimiento

Se evitará la caída de objetos punzantes o de peso, las ralladuras por desplazamiento de objetos y los golpes en las aristas de los peldaños.

Se comprobará el estado de las juntas de dilatación y del material de sellado de las mismas.

Se comprobará si existe erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares. Si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección del pavimento, observando si

aparecen en alguna zona baldosas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán o se procederá a su fijación con los materiales y forma indicados para su colocación.

Para la limpieza se utilizarán los productos adecuados al material:

En cualquier caso, no podrán utilizarse otros productos de limpieza de uso doméstico, tales como agua fuerte, lejías, amoniacos u otros detergentes de los que se desconozca que tienen sustancias que pueden perjudicar a la piedra o a los componentes del terrazo y al cemento de las juntas. En ningún caso se utilizarán ácidos.

AZULEJOS

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 extruídas, para revestimientos de fachadas y paredes interiores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.

Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de fachadas.

Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.

Azulejo: baldosas con absorción de agua alta, prensadas en seco y esmaltadas. Para revestimiento de paredes interiores.

Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común:

Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.

Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas, de gres o esmaltadas, o mosaico de vidrio.

Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.

Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas:

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de “cola de milano”, y una profundidad superior a 2 mm.

Características dimensionales.

Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.

Resistencia a las manchas.

Cuando se trate de revestimiento exterior, debe tener una resistencia a filtración, según el CTE DB HS 1 apartado 2.3.2.

Las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.

- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC).
- Sistema de colocación en capa fina, los materiales de agarre que se usan son:

Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).

Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).

Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).

Características de los materiales de agarre son: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

- Material de rejuntado:

- Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento 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 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 relación de productos con marcado CE, según CTE):

Cada suministro irá acompañado de una hoja de suministro que contendrá los datos de la baldosa: tipo de baldosa, dimensiones y forma, acabado y declaración del fabricante de las características técnicas de la baldosa suministrada.

Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:

Marca comercial del fabricante o fabricación propia.

Marca de primera calidad.

Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.

Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.

En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Mosaicos: en general se presentan pegados por la cara vista a hojas de papel generalmente perforado o, por el dorso, a una red textil, de papel o de plástico.
- Adhesivos para baldosas cerámicas (ver relación de productos con marcado CE, según CTE): el producto se suministrará ensacado. Los sacos se recepcionarán en buen estado, sin desgarrones, zonas humedecidas ni fugas de material.
- Morteros de agarre (ver relación de productos con marcado CE, según CTE): hecho en obra, comprobación de las dosificaciones, materias primas: identificación: cemento, agua, cales, arena; mortero industrial: identificación.

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

Los adhesivos se almacenarán en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

El soporte tendrá las siguientes propiedades para la colocación de baldosas: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

Se realizarán las siguientes comprobaciones sobre el soporte base:

- De la estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación.
- De la superficie de colocación.
 - Planeidad: capa gruesa, (pueden compensarse desviaciones con espesor de mortero). Capa fina (la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional).
 - Humedad: capa gruesa, (se humecta el tabique sin llegar a saturación). Capa fina, (la superficie está aparentemente seca).
 - Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.
 - Rugosidad: en caso de soportes existentes muy lisos, prever aumento de rugosidad mediante repicado u otros medios; esto no será necesario con adhesivos C2, D o R.

- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El enfoscado de base, una vez fraguado, estará exento de sales solubles que puedan impedir la adherencia del mortero adhesivo.

El alicatado con mortero de cemento se aplicará en paramentos cerámicos o de cemento, mientras que el alicatado con adhesivo se aplicará en el revestimiento de paramentos de cualquier tipo.

En caso de soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

Proceso de ejecución

Ejecución

La colocación deberá efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

Se limpiará y humedecerá el soporte a revestir si es recibido con mortero. Si es recibido con pasta adhesiva se mantendrá seco el soporte. En cualquier caso se conseguirá una superficie rugosa del soporte. Se mojarán las baldosas por inmersión si procede, para que no absorban el agua del mortero. Se colocará una regla horizontal al inicio del alicatado y se replantearán las baldosas en el paramento para el despiece de los mismos. El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste. Sobre muros de hormigón se eliminará todo resto de 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 su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Sistemas de colocación: colocación en capa gruesa, (se colocará la cerámica directamente sobre el soporte). Colocación en capa fina, (se realizará sobre una capa previa de regularización del soporte).

En caso de azulejos recibidos con adhesivo: si se utiliza adhesivo de resinas sintéticas, el alicatado podrá fijarse directamente a los paramentos de mortero, sin picar la superficie pero limpiando previamente el paramento. Para otro tipo de adhesivo se aplicará según las instrucciones del fabricante. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m². Las baldosas no deberán colocarse si se forma una película seca en la superficie del adhesivo.

En caso de azulejos recibidos con mortero de cemento: se colocarán los azulejos extendidos sobre el mortero de cemento previamente aplicado sobre el soporte (no mediante pellas individuales en cada pieza), picándolos con la paleta y colocando pequeñas cuñas de madera en las juntas.

En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre.

- Juntas:

El alicatado se realizará a junta abierta. La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, deberá cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado debe ser de 6mm. Se deberían rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura deberá ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: se deben prever antes de colocar la capa de regularización, dejándose en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares,

etc. Se podrá prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m². Deberán ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm, y quedarán ocultas por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m² a 70 m² en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas debe replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Podrán rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

- Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible, los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

- Tolerancias admisibles

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:
Para $L \leq 100$ mm $\pm 0,4$ mm
Para $L > 100$ mm $\pm 0,3\%$ y $\pm 1,5$ mm.
- Ortogonalidad:
Para $L \leq 100$ mm $\pm 0,6$ mm
Para $L > 100$ mm $\pm 0,5\%$ y $\pm 2,0$ mm.
- Planitud de superficie:
Para $L \leq 100$ mm $\pm 0,6$ mm
Para $L > 100$ mm $\pm 0,5\%$ y $+ 2,0/- 1,0$ mm.

- Condiciones de terminación

Una vez fraguado el mortero o pasta se retirarán las cuñas y se limpiarán las juntas, retirando todas las sustancias perjudiciales o restos de mortero o pasta adhesiva, rejuntándose posteriormente con lechada de cemento blanco o gris (coloreada cuando sea preciso), no aceptándose el rejuntado con polvo de cemento.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, se limpiará la superficie del material cerámico con una solución ácida diluida para eliminar los restos de cemento.

Nunca se efectuará una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados. Se limpiará la superficie con cepillos de fibra dura, agua y jabón, eliminando todos los restos de mortero con espátulas de madera.

Se sellarán siempre los encuentros con carpinterías y vierteaguas.

Se impregnará la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico, y posterior aclarado

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.

Mortero de cemento (capa gruesa): comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua. Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.

Adhesivo (capa fina): verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicación del adhesivo: comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante. Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocación: comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo. Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.

Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm².

En cualquier caso: levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

Juntas de movimiento: estructurales: comprobar que no se cubren y que se utiliza un sellante adecuado. Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.

Juntas de colocación: verificar el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2 m. Para paramentos no debe exceder de 2 mm.

Alineación de juntas de colocación; La diferencia de alineación de juntas se mide con regla de 1 m. Para paramentos: no debe exceder de ± 1 mm. Para suelos: no debe exceder de ± 2 mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

Conservación y mantenimiento

Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.

No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.

2.2.4 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos

Descripción

Revestimiento continuo: que se aplica en forma de pasta fluida directamente sobre la superficie que se reviste, puede ser:

- Enfoscado: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.
- Guarnecido: para acabado de paramentos interiores, maestreados o no, a base de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido, o bicapa, a base de un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

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.

Prescripciones sobre los productos

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

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

- Agua. Procedencia. Calidad.
- Cemento común (relación de productos con marcado CE, según CTE).
- Cal (relación de productos con marcado CE, según CTE).

- Pigmentos para la coloración (relación de productos con marcado CE, según CTE).
- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc. (relación de productos con marcado CE, según CTE).
- Enlistonado y esquineras: podrán ser metálicas para enlucido exterior (relación de productos con marcado CE, según CTE), interior (relación de productos con marcado CE, según CTE), etc.
- Malla de refuerzo: material (de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.). Paso de retícula. Espesor.
- Morteros para revoco y enlucido (relación de productos con marcado CE, según CTE).
- Yeso para la construcción (relación de productos con marcado CE, según CTE).
- Aditivos de los morteros monocapa: retenedores de agua (mejoran las condiciones de curado), hidrofugantes (evitan que el revestimiento absorba un exceso de agua), aireantes (contribuyen a la obtención de una masa de producto más manejable, con menor cantidad de agua), cargas ligeras (reducen el peso del producto y su módulo elástico, aumentan su deformabilidad), fibras, de origen natural o artificial, (permiten mejorar la cohesión de la masa y mejorar su comportamiento frente a las deformaciones) y pigmentos (dan lugar a una extensa gama cromática).
- Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.

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

- Mortero húmedo: el camión hormigonera lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.
- Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos.
- Mortero predosificado: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido.
- Cemento: si el suministro es en sacos, se dispondrán en lugar ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad. En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos.
- Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del CO₂ presente en el aire). Cal viva en polvo: se almacenará en depósitos o sacos de papel herméticos y en lugar seco para evitar su carbonatación. Cal aérea hidratada (apagada): se almacenará en depósitos herméticos, estancos a la acción del anhídrido carbónico, en lugar seco y protegido de corrientes de aire.
- Cales hidráulicas (fraguan y endurecen con el agua): se conservarán en lugar seco y protegido de corrientes de aire para evitar su hidratación y posible carbonatación.
- Áridos: se protegerán para que no se contaminen por el ambiente ni por el terreno, tomando las precauciones para evitar su segregación.
- Aditivos: se protegerán para evitar su contaminación ni la alteración de sus propiedades por factores físicos o químicos.
- Adiciones (cenizas volantes, humo de sílice): se almacenarán en silos y recipientes impermeables que los protejan de la humedad y la contaminación.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

- Enfoscados:

Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.

Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación.

Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero.

Capacidad limitada de absorción de agua.

Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales.

Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.

Rugosidad. Si no la tiene, se creará mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o plástico.

Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa niveladora de mortero con rugosidad suficiente para conseguir adherencia; asimismo habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado

Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).

La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero. Si se trata de un paramento antiguo, se rascará hasta descascarillarlo.

Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos.

No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.

- Guarnecidos:

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.

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.

Proceso de ejecución

En general:

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.1, las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.2, en muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.2, en fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirán las siguientes condiciones:

Para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm, (salvo los acabados con una capa plástica delgada), adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro (como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal) y adaptación a los movimientos del soporte. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, se dispondrá una armadura (malla de fibra de vidrio o de poliéster) para mejorar el comportamiento frente a la fisuración.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración de la barrera contra la penetración del agua, se dispondrá un revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, con las siguientes características: estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la

alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia media a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal, el enfoscado de mortero tendrá un espesor mínimo de 10 mm; para conseguir una resistencia alta a la filtración, el enfoscado de mortero llevará aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados se dispondrá un refuerzo del revestimiento exterior con armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. En fachadas con revestimiento continuo, si la hoja principal está interrumpida por los pilares, se reforzará el revestimiento con armaduras colocadas a lo largo del pilar de forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.3. Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. No se aplicará el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación. En los encuentros se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3.2. Condiciones del revestimiento intermedio: se dispondrá adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 5.1.3.5. Condiciones del revestimiento exterior. Se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Según el CTE DB HS 1 apartado 2.1.2. Si el muro en contacto con el terreno, para conseguir una impermeabilización tipo I1 y se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas, la capa protectora podrá ser un mortero reforzado con una armadura. Cuando el muro sea de fábrica para conseguir una impermeabilización tipo I3, se recubrirá por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, como una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, sobre la barrera impermeable colocada en los arranques de fachada, se dispondrá una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.6. Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado podrán sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5. En cubiertas, cuando se disponga una capa de protección, y la cubierta no sea transitable, se podrá utilizar mortero que conforme una capa resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y con peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.2 Solado fijo. Podrá ser de capa de mortero o mortero filtrante.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.4 Capa de rodadura. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, se colocará entre estas dos capas una capa separadora de mortero para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero se aplicará sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, éste podrá realizarse con mortero en bisel con un ángulo de 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 enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio. Habrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5°C o superior a 40 °C. Se emplearán aditivos anticongelantes si así lo requiere el clima. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

En caso de enfoscados maestreados: se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño. Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 15 mm; cuando sea se realizará por capas sucesivas. Si una capa de enfoscado se forma a base de varias pasadas de un mismo mortero fresco sobre fresco, cada pasada se aplicará después de comenzar a endurecer la anterior.

En caso de enfoscados sin maestrear, se dispondrán en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o plaqueado.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales.

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas (comprobando el enfoscado al reiniciar el trabajo), en tiempo de lluvias si no está protegido y en tiempo seco o ventoso.

- Guarnecidos:

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C.

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso en su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso a base de bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2., para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20 mm.

Condiciones de terminación

- Enfoscados:

La textura (fratasado o sin fratar) será lo bastante rugosa en caso de que sirva de soporte a otra capa de revoco o estuco. Se mantendrá húmeda la superficie enfoscada mediante riego directo hasta que el mortero haya fraguado, especialmente en tiempo seco, caluroso o con vientos fuertes. Este sistema de curado podrá sustituirse mediante la protección con revestimiento plástico si se retiene la humedad inicial de la masa durante la primera fase de endurecimiento. El acabado podrá ser:

Fratasado, cuando sirva de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

Bruñido, cuando sirva de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiera un enfoscado más impermeable.

- Guarnecidos:

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

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.

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.

Conservación y mantenimiento

Una vez ejecutado el enfoscado, se protegerá del sol y del viento para permitir la hidratación, fraguado y endurecimiento del cemento.

2.2.5 **Falsos techos**

El fabricante garantizará las características del falso techo acústico.

Su colocación se realizará conforme la NTE correspondiente, mediante varilla roscada.

El replanteo del falso techo se realizará expresamente, con la presencia de la D.F., que ordenará la disposición y autorizará expresamente la distribución elegida.

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 descontando huecos, incluso parte proporcional de elementos de suspensión, entramados, soportes.

Prescripciones sobre los productos

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

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 (relación de productos con marcado CE, según CTE).
- 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 (relación de productos con marcado CE, según CTE):
 - Paneles metálicos, de chapa de aluminio, (espesor mínimo de chapa 0,30 mm, espesor mínimo del anodizado, 15 micras), chapa de acero cincado lacado, etc. con acabado perforado, liso o en rejilla, con o sin material absorbente acústico incorporado.
 - Placa rígida de conglomerado de lana mineral u otro material absorbente acústico.
 - Placas de yeso laminado con/sin cara vista revestida por lámina vinílica.
 - Placas de escayola (relación de productos con marcado CE, según CTE).
 - Placa de fibras vegetales unidas por un conglomerante: será incombustible y estará tratada contra la pudrición y los insectos.
 - Paneles de tablero contrachapado.
 - Lamas de madera, aluminio, etc.

Estructura de armado de placas para techos continuos (relación de productos con marcado CE,según CTE):

- Estructura de perfiles de acero galvanizado o aluminio con acabado anodizado (espesor mínimo 10 micras), longitudinales y transversales.
- Sistema de fijación:
 - Elemento de suspensión: podrá ser mediante varilla roscada de acero galvanizado con gancho cerrado en ambos extremos, perfiles metálicos galvanizados, tirantes de reglaje rápido, etc.
 - Elemento de fijación al forjado:
 - Si es de hormigón, podrá ser mediante clavo de acero galvanizado fijado mediante tiro de pistola y gancho con tuerca, etc.
 - Si son bloques de entrevigado, podrá ser mediante taco de material sintético y hembrilla roscada de acero galvanizado, etc.
 - Si son viguetas, podrá ser mediante abrazadera de chapa galvanizada, etc.
 - En caso de que el elemento de suspensión sean cañas, éstas se fijarán mediante pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.
 - Elemento de fijación a placa: podrá ser mediante alambre de acero recocido y galvanizado, pella de escayola y fibras vegetales o sintéticas, perfiles laminados anclados al forjado, con o sin perfilería secundaria de suspensión, y tornillería para la sujeción de las placas, etc., para techos continuos. Para techos registrables, podrá ser mediante perfil en T de aluminio o chapa de acero galvanizada, perfil en U con pinza a presión, etc., pudiendo quedar visto u oculto.
- Material de juntas entre planchas para techos continuos (relación de productos con marcado CE,según CTE): podrá ser de pasta de escayola (80 l de agua por cada 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas, etc.
- Elementos decorativos (relación de productos con marcado CE,según CTE): molduras o florones de escayola, fijados con pegamento cola, etc.

El acopio de los materiales deberá hacerse a cubierto, protegiéndolos de la intemperie.

Las placas se trasladarán en vertical o de canto, evitando la manipulación en horizontal.

Para colocar las placas habrá que realizar los ajustes previamente a su colocación, evitando forzarlas para que encajen en su sitio.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Antes de comenzar la colocación del falso techo se habrán dispuesto, fijado y terminado todas las instalaciones situadas debajo del forjado. Las instalaciones que deban quedar ocultas se habrán sometido a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Preferiblemente se habrán ejecutado las particiones, la carpintería de huecos exteriores con sus acristalamientos y cajas de persianas.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se habrán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcando la altura de forma indeleble en todos los paramentos y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos, tales como pilares, marcos, etc.

- Techos continuos:

Se dispondrán un mínimo de 3 elementos de suspensión, no alineados y uniformemente repartidos por m².

En caso de fijaciones metálicas y varillas suspensoras, éstas se dispondrán verticales y el atado se realizará con doble alambre de diámetro mínimo 0,70 mm. Cuando se trate de un sistema industrializado, se dispondrá la estructura sustentante anclada al forjado y atornillada a la perfilería secundaria (si existe), así como a la perimetral. Las placas se atornillarán perpendicularmente a la perfilería y alternadas.

En caso de fijación con cañas, éstas se recibirán con pasta de escayola (en la proporción de 80 l de agua por 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas. Estas fijaciones podrán disponerse en cualquier dirección.

En caso de planchas de escayola, éstas se dispondrán sobre reglones que permitan su nivelación, colocando las uniones longitudinalmente en el sentido de la luz rasante, y las uniones transversales alternadas.

Las planchas perimetrales estarán separadas 5 mm de los paramentos verticales.

Las juntas de dilatación se dispondrán cada 10 m y se formarán con un trozo de plancha recibida con pasta de escayola a uno de los lados y libre en el otro.

- Techos registrables:

Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante manguito o tuerca.

Las varillas roscadas que se usen como elementos de arriostramiento, se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguitos; la distancia entre varillas roscadas no será superior a 120 cm.

Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situarán convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas y a la altura prevista en todo el perímetro; los perfiles de remate se fijarán mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados un máximo de 50 cm entre sí.

La colocación de las placas se iniciará por el perímetro, apoyando las placas sobre el ángulo de chapa y sobre los perfiles del entramado.

En caso de placas acústicas metálicas, su colocación se iniciará por el perímetro transversalmente al perfil U, apoyadas por un extremo en el elemento de remate y fijadas al perfil U mediante pinzas, cuya suspensión se reforzará con un tornillo de cabeza plana del mismo material que las placas.

Condiciones de terminación

Las uniones entre planchas se rellenarán con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola, (en la proporción de 80 l de agua por cada 100 kg de escayola), y se acabarán interiormente con pasta de escayola en una proporción de 100 l de agua por cada 100 kg de escayola.

Antes de realizar cualquier tipo de trabajos en el falso techo, se esperará al menos 24 horas.

Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y arriostramientos.

El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Se comprobará que la humedad de las placas es menor del 10%.

Se comprobará el relleno de uniones y acabados. No se admitirán defectos aparentes de relleno de juntas o su acabado.

Se comprobarán las fijaciones en tacos, abrazaderas, ataduras y varillas.

Se comprobará que la separación entre planchas y paramentos es menor de 5 mm.

Suspensión y arriostramiento. La separación entre varillas suspensoras y entre varillas de arriostramiento, será inferior a 1,25 m. No se admitirá un atado deficiente de las varillas de suspensión, ni habrá menos de 3 varillas por m².

Se comprobará la planeidad en todas las direcciones con regla de 2 m. Los errores en la planeidad no serán superiores a 4 mm.

Se comprobará la nivelación. La pendiente del techo no será superior a 0,50%.

2.2.6 Carpintería de madera

Las puertas de madera que se empleen en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas. La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

Garantizará el fabricante que el módulo ciego de mampara presenta una resistencia al fuego superior o igual a EI-30 y un aislamiento acústico superior o igual a Rw 40 dB.

El montante –cuando ésta no sea continua- correspondiente a la hoja de la puerta, será de su misma sección, simulando la continuidad de la misma, y llevará revestimiento de laminado de alta presión, con cantos redondeados. Las puertas tendrán manivela con escudo y llave amaestrada (jerarquizada), de acuerdo con el plan de cierre de la D.F. para el edificio.

En caso de problemas de suministro en plazo, se colocarán las cerraduras y cilindros de fábrica con amaestrado de fábrica para, con posterioridad, sustituir (dentro del mismo mecanizado) el cilindro y las manillas (y en su caso la cerradura) de acuerdo a las especificaciones, suministrándose también en ese momento las llaves de seguridad correspondientes.

Las esquinas se solucionarán con perfil de ángulo redondeado continuo en toda su altura y del mismo material que el resto, de acero galvanizado lacado.

2.2.7 Carpintería metálica

Se presentará homologación española de la resistencia al fuego de las puertas empleadas.

En las puertas que incorporen óculos, la homologación hará constar expresamente esta circunstancia.

En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas de carpintería de madera y metálica.

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.

Comprobación proyecto: según el CTE DB SUA 1. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre.

Replanteo: según el CTE DB SUA 2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SUA 2: superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.

Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SUA 3.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.

Según el CTE DB SI 3, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.

Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernios o bisagras.

Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).

Acabados: lacado, barnizado, pintado.

Ensayos y pruebas

Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

Conservación y mantenimiento

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

2.2.8 Persianas

Art. 1 Materiales

- Las lamas de madera cumplirán el art. 1 del apartado 2.2.9 (maderas) y el art. 2 del apartado Materiales de Construcción de Madera del cap. 2.2.9. (madera para carpintería de taller).
- Las lamas de aluminio serán de aleación 57-S, según UNE 38337, con tratamiento anticorrosivo y espesor mínimo de medio milímetro (0,5 mm).
- Las lamas de PVC tendrán una temperatura de reblandecimiento Vicat superior a ochenta grados centígrados (800C) con carga de cinco kilogramos (5 Kg), y absorción de agua inferior al uno por ciento (1 %). El espesor mínimo será de un milímetro (1 mm).
- La altura máxima de las lamas será de seis centímetros (6 cm) y la anchura mínima de uno con un centímetros (1.1 cm).

Art. 2 Ejecución

- Las persianas enrollables llevarán las lamas unidas por ganchos o flejes no corroíbles. La separación máxima de las cadenas de unión será de sesenta centímetros (60 cm) entre sí y quince centímetros de los extremos (15 cm), con al menos dos cadenas por persiana. La lama superior llevará cintas de fijación al rodillo, y la inferior topes que impidan la introducción total en la caja de persiana. Si las guías van adosadas el ancho de la persiana será un centímetro (1 cm) menor que el del hueco, y si van empotradas tres centímetros (3 cm) mayor.
- Las persianas de celosía tendrán el bastidor del mismo material y las mismas características que las lamas.

Art. 3 Control y criterios de aceptación y rechazo

- Los materiales cumplirán las prescripciones establecidas en este Pliego.
- El control de la ejecución se basará en los aspectos de situación, aplomado y fijación de las guías, colocación de la persiana, dimensiones y colocación de la caja de enrollamiento y sistema de accionamiento.
- Normativa: *Norma NTE-FDP

2.2.9 Vidriería

Los vidrios de las ventanas, de suelo a techo, serán dobles de 5+5 mm con lámina de butiral interna. Las mamparas acristaladas tendrán dos hojas de vidrio doble. En general los vidrios serán los especificados en las mediciones.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

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

Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Vidrio, podrá ser:
 - Vidrio incoloro de silicato sodocálcico (relación de productos con marcado CE, según CTE).
 - Vidrio de capa (relación de productos con marcado CE, según CTE).
 - Unidades de vidrio aislante (relación de productos con marcado CE, según CTE).
 - Vidrio borosilicatado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 7.4.4).
 - Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido (relación de productos con marcado CE, según CTE).
 - Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (relación de productos con marcado CE, según CTE).
 - Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente (relación de productos con marcado CE, según CTE).
 - Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (relación de productos con marcado CE, según CTE).
 - Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo (relación de productos con marcado CE, según CTE).
 - Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (relación de productos con marcado CE, según CTE).
 - Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente (relación de productos con marcado CE, según CTE).
 - Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad (relación de productos con marcado CE, según CTE).
- Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidable o protegidos frente a la corrosión. Las caras verticales del galce y los junquillos encarados al vidrio, serán paralelas a las caras del acristalamiento, no pudiendo tener salientes superiores a 1 mm. Altura del galce, (teniendo en cuenta las tolerancias dimensionales de la carpintería y de los vidrios, holguras perimetrales y altura de empotramiento), y ancho útil del galce (respetando las tolerancias del espesor de los vidrios y las holguras laterales necesarias. Los junquillos serán desmontables para permitir la posible sustitución del vidrio.
- Calzos: podrán ser de madera dura tratada o de elastómero. Dimensiones según se trate de calzos de apoyo, perimetrales o laterales. Imputrescibles, inalterables a temperaturas entre -10°C y +80°C, compatibles con los productos de estanqueidad y el material del bastidor.
- Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanqueidad (relación de productos con marcado CE, según CTE):
 - Masillas que endurecen: masillas con aceite de linaza puro, con aceites diversos o de endurecimiento rápido.

- Masillas plásticas: de breas de alquitrán modificadas o betunes, asfaltos de gomas, aceites de resinas, etc.
- Masillas elásticas: “Thiokoles” o “Siliconas”.
- Masillas en bandas preformadas autoadhesivas: de productos de síntesis, cauchos sintéticos, gomas y resinas especiales.
- Perfiles extrusionados elásticos: de PVC, neopreno en forma de U, etc.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Puntos de observación.

Dimensiones del vidrio: espesor especificado - 1 mm. Dimensiones restantes especificadas - 2 mm.

Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.

Perfil continuo: colocación, tipo especificado, sin discontinuidades.

Calzos: todos colocados correctamente, con tolerancia en su posición - 4 cm.

Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.

Sellante: sección mínima de 25 mm² con masillas plásticas de fraguado lento y 15 mm² las de fraguado rápido.

En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2.5 mm.

Conservación y mantenimiento

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).

2.2.10 Pintura

Descripción

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

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

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 férreos, imprimación anticorrosivo (de efecto barrera o protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, imprimación previa impermeabilización de muros, juntas y sobre hormigones de limpieza o regulación y las cimentaciones, etc.
- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:
 - Medio de disolución: agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.); disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).
 - Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).
 - Pigmentos.
 - Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

En la recepción de cada pintura se comprobará, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.

Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos, según el CTE DB SE A apartado 3 durabilidad.

Las pinturas se almacenarán de manera que no soporten temperaturas superiores a 40°C, y no se utilizarán una vez transcurrido su plazo de caducidad, que se estima en un año.

Los envases se mezclarán en el momento de abrirlos, no se batirá, sino que se removerá.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Según el CTE DB SE A apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.

El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.

Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.

En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 8-14% para interiores.

Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se liján las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- sobre ladrillo: cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
- sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.
- sobre metal: pintura al esmalte.
- En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
 - sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
 - sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
 - sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
 - sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

Proceso de ejecución

Ejecución

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.

- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

Condiciones de terminación

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
- Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

Conservación y mantenimiento

Se comprobará el aspecto y color, la inexistencia de desconchados, embolsamientos y falta de uniformidad, etc., de la aplicación realizada.

2.2.11 Fontanería y saneamiento

2.2.11.1 GENERALIDADES

Ámbito de aplicación límites y alcance

Instalaciones de distribución de agua fría y caliente en inmuebles de todo tipo, desde la acometida interior hasta los aparatos de consumo.

Instalaciones de saneamiento en inmuebles de todo tipo, desde los aparatos hasta la acometida a la red general.

Certificados de homologación de personal y empresas

El montaje de las instalaciones objeto del Art. 63.10. Se realizará por empresas que tengan el documento de calificación "Empresas Instaladoras", según el punto 1.1.2. Orden de 9 de Diciembre de 1975, de las Normas Básicas para las instalaciones interiores de Suministro de Agua y el Art. 18, Cap. V del Real decreto 1618/1980, de 4 de Julio, del Reglamento e Instrucciones Técnicas de las Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria.

De igual forma, el personal de montaje deberá estar en posesión del Carnet Profesional de Instalador Autorizado de Fontanería y Agua Caliente Sanitaria, editado por el Ministerio de Industria y Energía.

2.2.11.2 NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE

Las normas y reglamentaciones particulares que se han tenido en cuenta para la confección del presente proyecto, y que deberán observarse en la ejecución, han sido las consignadas en el Anexo correspondiente de este Pliego.

2.2.11.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Tuberías

Tubos: material. Diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal. Serie o tipo de tubo y tipo de rosca o unión. Marca del fabricante y año de fabricación. Norma UNE a la que responde. Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo. Se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996

Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996

Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997

Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995

Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000

Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004

Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003

Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004

Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004

Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

2.2.11.4 INSTALACIÓN DE REDES DE TUBERÍAS

Tramos de tuberías ocultas

Podrán ir empotrados en tabicón o en muro no resistente, o bajo el solado las derivaciones o canalización horizontal desde la columna hasta los puntos de consumo.

Redes de tuberías construidas en cobre

Los tubos que vayan empotrados en paramentos o solados, se forrarán con cartón ondulado.

Las uniones de tubos y piezas especiales, se harán con soldadura tipo blanda por capilaridad.

Cuando la conducción vaya recibida a los paramentos o forjados mediante grapas, éstas serán de latón con separación máxima de 400 mm.

Cuando la tubería atraviese muros, tabiques, o forjados, se dispondrá un manguito pasamuro de fibrocemento con holgura mínima de 10 mm. y se rellenará el espacio libre con masilla plástica.

Red horizontal de desagües, con ramales y colectores

Los aparatos sanitarios se situarán buscando la agrupación alrededor de la bajante y quedando los inodoros, vertederos y placas turcas, a una distancia de ésta no mayor de un metro (1 m.).

El desagüe de inodoros se hará directamente a la bajante, El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo se hará con sifón individual. El resto de los aparatos podrán ir a desembarcar a un bote sifónico que no distará de la bajante más de un metro (1 m.) o dispondrán de sifones cuya distancia más alejada al manguetón o bajante no será mayor de dos metros (2 m.).

Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los tubos de desagües de los aparatos se soldarán a un tubo de derivación, el cual desembarcará en el manguetón del inodoro o bajante y se procurará , siempre que sea posible, lleva la cabecera registrable con tapón roscado. El curvado se hará con radio interior mínimo igual a la vez y media el diámetro del tubo.

Los tramos horizontales tendrán una pendiente mínima del uno por ciento (1%) y máxima del diez por ciento (10%). Se ajustarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada setecientos milímetros (700 mm.) para

tubos de diámetro no superior a cincuenta milímetros (50 mm.) y de quinientos milímetros (500 mm.) para diámetros superiores.

Como norma general, el trazado de la red será lo más sencillo para conseguir una circulación natural por gravedad. Será perfectamente estanca y no presentará exudaciones ni estará expuesta a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y siempre, se utilizarán las piezas especiales adecuadas. Se evitará también, el entrenamiento de dos materiales sobre una misma tubería colectiva

En el caso de tuberías empotradas se procurará su perfecto aislamiento para evitar corrosiones, aplastamiento o fugas.

Limpieza de tuberías y equipos, una vez instalados

Antes de proceder a su aislamiento o a su pintado definitivo, se limpiarán cuidadosamente de los residuos que hayan podido acumular a lo largo de su montaje, repasando de pintura aquellas zonas que hayan quedado perjudicadas.

Aislamiento térmico de tuberías y accesorios

El aislamiento térmico de las tuberías colgadas o empotradas deberá realizarse siempre en coquillas, no admitiéndose para este fin la utilización de lanas a granel o fieltros; sólo podrá utilizarse aislamiento a granel en tuberías empotradas en el suelo.

Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán, preferentemente, con casquetes aislantes desmontables de varias piezas. Los casquetes se sujetarán por medio de abrazaderas de cinta metálica, provista de cierres de palanca para que sea sencillo su montaje y desmontaje.

El recubrimiento o protección del aislamiento de las tuberías y sus accesorios, deberá quedar liso y firme. Podrán utilizarse protecciones adicionales de plástico, aluminio, etc., siendo éstas recomendables en las tuberías y equipos situados a la intemperie.

- El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación. Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

- El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico. Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto y las normas UNE que sea de aplicación de acuerdo con el CTE.

Se verificará el marcado CE para los productos siguientes:

Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano (relación de productos con marcado CE, según CTE).

Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos (relación de productos con marcado CE, según CTE).

Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos (relación de productos con marcado CE, según CTE).

Tubos redondos de cobre (relación de productos con marcado CE, según CTE).

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características técnicas mínimas que deban reunir.

Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Revisión de documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2.1, se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua. No se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado. Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.1, las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente.

Si las tuberías y accesorios están concebidos como partes de un mismo sistema de instalación, éstos no se mezclarán con los de otros sistemas.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministre no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Cuando los tubos discurren enterrados o empotrados los revestimientos que tendrán serán según el material de los mismos, serán:

Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura

Proceso de ejecución

Ejecución redes de tuberías, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.1:

Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado. El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deberán protegerse adecuadamente. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.

Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción. Son admisibles las soldaduras fuertes. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Protecciones:

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.2, tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.3, cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.4, cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm. Cuando la red de tuberías atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.5, a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles, que actúen de protección contra el ruido.

Grapas y abrazaderas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.1: la colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Soportes, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.2, se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución.

Ensayos y pruebas

Pruebas de las instalaciones interiores:

Prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control. Una vez realizada la prueba anterior a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

En caso de instalaciones de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.

Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.

Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

Medidas no se ajustan a lo especificado.

Colocación y uniones defectuosas.

Estanquidad: ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba.

Funcionamiento: ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre correctos, sujeción mecánica sin holguras, movimientos ni daños al elemento al que se sujeta.

Conservación y mantenimiento

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante un año deben ser taponadas.

Se procederá a la limpieza de filtros de grifos y de cualquier otro elemento que pueda resultar obstruido antes de la entrega de la obra.

Sistemas de tratamiento de agua.

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

2.2.11.5 OBRAS Y AYUDAS DE ALBAÑILERÍA

Trabajos necesarios para la fijación de las tuberías o equipos en los paramentos de fábrica, así como la ejecución de huecos en muros o forjados, para su paso, los cuales serán ejecutados por los distintos oficios de Obra Civil.

Soportes

Deberán establecerse de acuerdo con los siguientes criterios:

- Soportes para instalaciones sometidas a dilatación. Los tubos descansarán sobre rodillos de acero, de anchura suficiente para determinar el buen deslizamiento, debiendo quedar guiados para impedir que se desalineen. Cuando el soporte deba actuar como punto fijo o guía de la tubería, se suprimirán los rodillos sujetando los tubos mediante un patín de perfil en "te" que irá soldado al soporte.
- La sujeción del tubo se hará siempre mediante abrazaderas galvanizadas fuertemente apretadas mediante rodillos cadmiados, debiendo resultar el conjunto suficientemente capaz de soportar las tensiones que se transmitan a través de él.
- Instalaciones no sometidas a dilatación: se sujetarán mediante abrazaderas galvanizadas, fuertemente apretadas al tubo y soldadas al soporte.

A fin de conseguir el apriete necesario en los casos que lo requieran, se colocará un anillo de goma entre el tubo y la abrazadera.

Todos los soportes se sujetarán a elementos suficientemente rígidos de la estructura.

En general, los soportes que no tengan que absorber tensiones axiales se suspenderán del techo mediante varilla galvanizada roscada en toda su longitud, dejando el suficiente margen para poder dar las pendientes o niveles correspondientes.

La unión de la varilla con el techo, se efectuará mediante tacos tipo SpitRock o similar, y al soporte, mediante dos tuercas galvanizadas y su correspondientes arandelas.

Cuando el soporte deba trabajar como punto fijo, la sujeción de cada extremo del soporte del techo, se realizará con dos perfiles en "U" formando entre sí ángulos de 90 grado C. soldados al soporte y anclado al techo mediante rectángulos de palastro soldados al perfil y tacos SpitRock o similar. En este caso no se situará ninguna de las sujeciones sobre bovedillas cerámicas.

En los soportes guía (anterior y posterior al dilatador) se sustituirá la varilla roscada por perfil en "U" soldado al soporte y sujeto al techo como en el caso ya indicado de los puntos fijos.

El material del soporte será perfil tipo "U" negro, al que se soldarán todos los elementos de sujeción (abrazaderas, ejes de rodillos, etc.) de las tuberías. Una vez terminada la preparación del mismo y corregidas las eventuales deformaciones producidas por la soldadura, se procederá, antes de colocar los tubos, a protegerlo con una capa de pintura de minio y otra segunda de la pintura que se establezca como de acabado.

Las secciones de varillas y perfiles dependerán del número y diámetro de los tubos. Se deberán calcular de manera que no se produzcan flechas mayores del 3% de la longitud del soporte.

La distancia entre soportes vendrá determinada en cada caso por el tubo de menor diámetro que se apoye en ellos y será la siguiente:

- De 3/8" a 1" inclusive: 2,0 ml.
- De 1-1/4" a 2" inclusive: 2,5 ml.
- De 2-1/2" a 3-1/2" inclusive: 3,5 ml.
- De 4": 4,0 ml.
- De 5" a 6" inclusive: 5,0 ml.
- De 8" a 12" inclusive: 6,0 ml.

Cuando el soporte sea para tubería única, estará construido en pletina galvanizada. El diámetro de la varilla de suspensión, para las distancias antes indicadas, será el siguiente:

- De 3/8" a 2" inclusive: 3/8".
- De 2-1/2" a 3" inclusive: 1/2".
- De 4" a 5" inclusive: 5/8".
- De 6": 3/4".
- De 7" a 12 " inclusive: 7/8".

2.2.11.6 GRIFERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Grifería

Toda la grifería será de acero cromado. Deberán cumplir al menos las siguientes condiciones:

- Que su cierre se mantenga a las presiones de servicio. Los grifos deberán ser estancos a una presión de prueba de 15 atmósferas, y para una presión de servicio de 4,5 atmósferas.
- Que la pérdida de carga que provoquen sea pequeña (se puede estimar como valores aproximados para un grifo de lavabo 0,2 l/s, para diámetro 1/2", 1 m.c.d.a. como máximo).

- Que su cierre sea progresivo y efectivo, para evitar los golpes de ariete.
- Que el dispositivo elástico de cierre (zapatilla o pisón), se reponga fácilmente y soporte las temperaturas del agua caliente (80° C).

Los grifos serán monomandos, tipo monobloc con aireador, salvo indicación en contra.

Aparatos sanitarios

Entre las condiciones exigibles a los aparatos sanitarios es la impermeabilidad.

En este caso los sanitarios a utilizar serán de porcelana vitrificada, tanto lavabos, inodoros, urinarios y vertederos.

Los lavabos serán en blanco para instalar empotrados sobre encimeras de mármol o similares.

Los inodoros también en blanco para instalación suspendida, colocados mediante tacos y tornillos, y sellados con silicona.

Los urinarios serán blancos e irán instalados mediante anclajes de fijación a la pared, dotados de tapón de limpieza y manguito.

Los vertederos serán en blanco, dotados de rejilla de desagüe, irán instalados mediante tacos y tornillos al solado, y sellados con silicona.

2.2.11.7 CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Materiales

Tubos de cobre

Se cumplirá lo especificado en el Art.24.31 de este Pliego de Condiciones.

Aislamientos

Se cumplirá lo especificado en el Real Decreto 1618/1980 sobre el Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria., y en particular, en su punto nº 19, Aislamiento Térmico de Instalaciones, siendo motivo de no aceptación su incumplimiento.

Desagües de aparatos y derivaciones

Serán comprobados el material y diámetro especificado, soldaduras en las uniones, pendientes, protecciones, distancia entre bridas superior a setecientos milímetros (700 mm.) caso de existir tramos suspendidos, sifones y/o botes sifónicos, registros, etc., siendo materia de no aceptación su incumplimiento.

Obras auxiliares

Soportes

Se comprobarán según lo especificado en el Proyecto, en las instalaciones sometidas a dilatación, los rodillos y/o guías para los deslizamientos, así como las sujeciones mediante abrazaderas en las instalaciones fijas, fijaciones o paredes y/o techos, secciones de las varillas, distancias de los soportes, según diámetro de los tubos, etc., siendo motivo de no aceptación su incumplimiento.

Pruebas parciales y totales

○ Estanqueidad parcial:

Una vez realizada la distribución completa de núcleos de aseos, redes y/o alimentación a equipos, y antes de proceder a la colocación de la grifería y conexiones a equipos, se someterá la instalación a una prueba de estanqueidad con una presión mínima doble de la de servicio, cuando ésta sea menor de 6 atmósferas e igual a la de servicio, si ésta es mayor de 6 atmósferas.

Se controlará al 100% las conducciones y accesorios.

No se aceptarán las distribuciones parciales, en caso de fugas.

○ Estanqueidad final:

Al igual que en el apartado anterior, y antes de proceder a colocar la grifería y conexiones a equipos, se someterá la instalación en su conjunto, a las mismas pruebas, para lo cual previamente se habrá tenido la instalación llena durante 24 horas y se habrán realizado cuantas purgas de aire sean necesarias y, al menos, en dos ocasiones y para todos aquellos puntos elevados o terminales.

Se controlarán al 100% las conducciones y accesorios.

No será de aceptación la instalación en su conjunto, si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba

○ Funcionamiento:

Colocada la grifería y conexiones a los equipos, se procederá a poner en servicio al máximo número posible de puntos de consumo, determinando la simultaneidad que corresponde a las condiciones de funcionamiento que garantizan el caudal máximo en el punto de consumo más desfavorable. Los caudales en los puntos de consumo, serán los fijados en la Norma Básica y la simultaneidad será la establecida por la expresión:

$$Y = \frac{1}{1^{n-1}}$$

Siendo "Y" la simultaneidad para un nº de aparatos: $n > 2$.

Se controlarán el 100% de los grifos, flexores y llaves de paso de instalación.

No será de aceptación un deficiente funcionamiento.

Pruebas parciales y totales en la instalación de saneamiento

○ Estanqueidad parcial:

Se realizarán pruebas, descargando cada grupo aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagües, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a veinticinco milímetros (25 mm.).

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los gastos mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta. No se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de un minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión durante diez minutos. Esta prueba se efectuará antes de que los tubos estén enterrados y se repetirá después del rellenado de las zanjas.

Las arquetas y arquetas de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua observando si se advierte o no descenso de nivel.

Se controlarán al cien por cien (100%) las uniones, entronques y/o derivaciones.

No serán de aceptación en caso de fugas.

○ Estanqueidad total:

Una vez realizadas las pruebas parciales con resultados satisfactorios, se procederá a la prueba final, consistente en someter a toda la red horizontal a una presión de un metro y medio (1,5 m.) de columna de agua en el punto más alto de la red.

Se controlarán al cien por cien (100%) las uniones, entronques y/o derivaciones.

No serán de aceptación en caso de fugas.

Mediciones y abono

Instalaciones de redes de tuberías y elementos de bombeo

○ Tuberías

La medición corresponderá a la longitud de tubería de igual diámetro, sin descontar elementos intermedios, tales como válvulas, accesorios, etc.

Se abonará por metros lineales de tubería completamente colocada, incluyendo parte proporcional de manguitos, codos, accesorios, soportes, etc.

- Valvulería

La medición corresponderá al número de unidades empleadas de iguales características.

Se abonará por unidad colocada, incluso montaje.

- Grifería y Aparatos sanitarios

La medición corresponderá al número de unidades empleadas de iguales características.

Se abonará por unidad colocada, incluso montaje.

- Aislamientos

La medición corresponderá a la longitud de la coquilla de igual diámetro y espesor, sin descontar elementos intermedios tales como válvulas, accesorios, etc.

Se abonará por metros lineales de aislamiento, completamente colocado, incluyendo, en su caso, cuando exista, la protección.

2.2.12 Electricidad

2.2.12.1 OBJETO Y NORMATIVA

El objeto del presente Pliego de Condiciones Técnicas es fijar las características exigibles a los materiales especificados en el Proyecto, así como su forma de montaje.

Las normas y reglamentaciones particulares que se han tenido en cuenta para la confección del presente proyecto, y que deberán observarse en la ejecución, han sido las consignadas en el Anexo correspondiente de este Pliego.

2.2.12.2 ALCANCE DEL TRABAJO

En la ejecución de la instalación del presente proyecto se incluyen los siguientes trabajos.

El suministro de todos los materiales y la prestación de mano de obra necesarias para ejecutar las instalaciones descritas en los planos y demás documentos de este proyecto, de acuerdo con los reglamentos y prescripciones vigentes.

Preparación de planos detallados de todos los elementos necesarios que deban contar con la aprobación de la Dirección Técnica, tales como cuadros, bancadas, etc. y de los puntos críticos de la instalación tales como cruces de canalizaciones u otros.

Obtención y abono por parte del Instalador de los permisos, visados y certificados de legalización y aprobación necesarios, en los organismos oficiales con jurisdicción al respecto, sin cargo alguno para la Propiedad.

Pruebas de puesta en marcha de acuerdo con las indicaciones de la Dirección técnica.

Reparación de las averías producidas durante las obras y el periodo de puesta en marcha.

2.2.12.3 CONDICIONES GENERALES

Las características técnicas de los materiales y equipos constitutivos de la instalación, serán los especificados en los documentos del Proyecto.

Los materiales y equipos a instalar serán todos nuevos, no pudiéndose utilizar elementos recuperados de otra instalación salvo que dicha reutilización haya sido prevista en el Proyecto. El Instalador presentará a requerimiento de la Dirección técnica si así se le exigiese, albaranes de entrega de los elementos que aquella estime oportuno.

Todos los materiales y equipos que se instalen llevarán impreso en lugar visible la marca y modelo del fabricante.

Si en los documentos del proyecto se especifica marca y modelo de un elemento determinado, el Instalador estará obligado al suministro y montaje de aquel, no admitiéndose un producto similar de otro fabricante sin la aceptación previa de la Dirección técnica.

Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado en estos documentos al especificar materiales o equipos, pero que sea necesario a juicio de la Dirección técnica para el funcionamiento correcto de la instalación, será suministrado y montado por el Instalador sin coste adicional alguno para la Propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

2.2.12.4 CANALIZACIONES

Generalidades

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no reducirán la sección.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios.

El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres.

La unión de tubos rígidos a tubos flexibles se hará mediante racores especiales.

Los tubos que no vayan empotrados o enterrados se sujetarán a paredes o techos alineados y sujetos por abrazaderas a una distancia máxima entre dos consecutivas de 0,50 metros. Asimismo, se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de equipos o cajas. En ningún caso existirán menos de dos soportes entre dos cajas o equipos.

No se establecerán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores. Para la instalación correspondiente a la propia planta únicamente podrán instalarse en estas condiciones cuando sean tubos blindados y queden recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 cm. de espesor como mínimo además del revestimiento.

Cuando los tubos vayan empotrados en rozas, la profundidad de éstas será la equivalente al diámetro exterior del tubo más un centímetro, que será el recubrimiento.

Tubos Rígidos de PVC

La fórmula de composición de la materia base de los tubos serán resinas termoplásticas de policloruro de vinilo con la adición de las cantidades requeridas de estabilizantes, pigmentos y lubricantes.

- No deberán ser afectados por las lejías, sales, álcalis, disolventes, alcoholes, grasas, petróleo ni gasolina, resultando igualmente inatacados caso de hallarse instalados en ambientes corrosivos sean cuales fueren los medios que los produzcan y el grado de poder corrosivo que alcancen.
- No deberán ser inflamables ni propagadores de la llama.
- Su rigidez dieléctrica deberá ser de 270 KV/cm.
- Irán provistos de rosca métrica

La unión de tubos entre sí se hará con manguitos del mismo material y acabado, debiendo quedar los tubos a tope sin que se vea ningún hilo de rosca.

En los cruces con juntas de dilatación de edificios, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos separados entre sí cinco centímetros y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes o tubos flexibles de PVC de similar resistencia mecánica acoplados con racores.

Los espesores de la pared de los tubos a utilizar serán:

Métrica 16	2,25 mm.
Métrica 20	2,50 mm.
Métrica 25	3,05 mm.
Métrica 32	3,25 mm.

Métrica 40	3,40 mm.
Métrica 50	3,60 mm.
Métrica 63	3,90 mm.

Los radios de curvatura mínimos serán:

Métrica 16	120 mm.
Métrica 20	135 mm.
Métrica 25	170 mm.
Métrica 32	200 mm.
Métrica 40	250 mm.
Métrica 50	275 mm.
Métrica 63	300 mm.

Tubos Flexibles de PVC.

La fórmula de composición de la materia base de los tubos serán resinas termoplásticas de policloruro de vinilo con la adicción de las cantidades requeridas de estabilizantes, pigmentos y lubricante.

- No deberán ser afectados por las lejías, sales, álcalis, disolventes, alcoholes, grasas, petróleo ni gasolina, resultando igualmente inatacados caso de hallarse instalados en ambientes corrosivos sean cuales fueren los medios que los produzcan y el grado de poder corrosivo que alcancen.
- No deberán ser inflamables ni propagadores de la llama.
- Su rigidez dieléctrica deberá ser de 270 KV/cm.

Serán de doble capa o en cualquier caso del tipo reforzado (grado protección 7).

Las canalizaciones constituidas por estos tubos serán en una sola tirada. Si la distancia a tender fuera excesiva se procederá a intercalar un registro intermedio. En ningún caso se usarán dos piezas de tubo puestas una a continuación de la otra.

Los radios de curvatura mínimos serán:

Métrica 16	80 mm.
Métrica 20	86 mm.

Métrica 25	115 mm.
Métrica 32	140 mm.
Métrica 40	174 mm.
Métrica 50	230 mm.
Métrica 65	300 mm.
Métrica 80	370 mm.
Métrica 100	460 mm.
Métrica 125	575 mm.
Métrica 160	750 mm.

Tubos de Acero Normales.

Serán con soldadura continua y galvanizados. Irán provistos de rosca Pg DIN 40.430.

La unión de tubos entre sí se hará con manguitos del mismo material y acabado, debiendo quedar los tubos a tope sin que se vea ningún hilo de rosca.

En los cruces con juntas de dilatación de edificios, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos separados entre sí cinco centímetros y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes o tubos de acero flexibles acoplados con racores.

Bandejas Aislantes.

Las bandejas serán de PVC rígido, autoextinguibles, aislantes y anticorrosivas.

Poseerán gran rigidez dieléctrica y serán resistentes a la mayoría de agentes químicos, atmósferas húmedas, corrosivas y salinas.

El perfil de estas bandejas será de paredes llenas, tanto en sus versiones de base perforada o lisa, debido a lo cual su solidez será tal que la protección contra daños mecánicos alcance el grado máximo cuando se incluya la cubierta: GRADO IPxx9.

Soportarán una temperatura de servicio de -20°C a +60°C.

Las uniones entre tramos Serán de espesor igual o superior al espesor de la bandeja utilizada y deberán permitir absorber las dilataciones producidas por cambios de temperaturas. El coeficiente de dilatación lineal no será superior a 0,007 mm/² C.m.

Su comportamiento al fuego contará con los siguientes ensayos:

Resistencia a la llama de plásticos auto-portantes: según norma UNE 53315: autoextinguible, no propagador de la llama.

Reacción al fuego: clasificación M2: difícilmente inflamable.

Clasificación al fuego UL: grado UL 94-VO.

Ensayo del hilo incandescente: autoextinguible a 960°C. Extinción inmediata, sin goteo del material inflamado o de partículas incandescentes.

Ensayo del dedo incandescente: sin inflamación del material o de los gases producidos a 300°C y 500°C.

La distancia entre soportes no excederá la distancia de 1,5 m.

Los sistemas de instalación con bandejas de PVC cumplirán como norma general los requisitos técnicos y de seguridad que indica el Ministerio de Industria y energía en la Resolución del 18 de Enero de 1988, B.O.E. nº 43 del 19 de Febrero de 1988.

Medición y Abono.

Las canalizaciones se medirán por metro lineal instalado con todos sus accesorios, accesorios de fijación y soportes, sin considerar en dicha medición los recortes o desperdicios que hubiesen resultado una vez instaladas las canalizaciones.

Así mismo, no se medirán independientemente los codos u otras formas especiales instaladas, sino que se incluirán como medición lineal.

El abono se efectuará por metro lineal de acuerdo con el criterio anterior y considerando incluido en el precio por metro lineal todos los accesorios de fijación (abrazaderas, soportes especiales, etc.) u otros.

2.2.12.5 CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Cables de tensión nominal 450/750 V.

Salvo que en los documentos del proyecto se exprese lo contrario serán del tipo 07Z1-K designado por la norma UNE 21.1002 y se exigirá que sus características respondan a dicha norma.

Los conductores deberán estar constituidos conforme a la norma UNE 21.1002 y serán, salvo que se exprese lo contrario, de cobre recocido. Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en la norma UNE 21.1002

Los aislamientos serán de una mezcla termoplástica tipo Z1 libre de halógenos.

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan, se efectuarán las conexiones con terminales de presión y fundas termo retráctiles. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento a terminales o bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el conductor pelado sobresalga de la borna o terminal.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas o kits. No se permitirán empalmes realizados por torsión de un conductor sobre otro.

Estos cables se instalarán solamente en el interior de tubos o canales prefabricados a tal fin. En estas condiciones se tendrá en cuenta que preferentemente cada envoltente deberá contener un solo circuito. Excepcionalmente la Dirección Técnica podrá admitir varios circuitos siempre y cuando todos ellos provengan de un mismo aparato general de mando y protección sin interposición de aparatos que transformen la corriente, cada circuito está protegido por separado contra las sobreintensidades y todos ellos tengan el mismo grado de aislamiento (V 750).

Cables de tensión nominal 0.6/ 1 KV-RZ1.

Salvo que en los documentos del proyecto se exprese lo contrario serán del tipo designado RZ1 0,6/1KV por las normas UNE 21.123 parte 4 y se exigirá que sus características respondan a dicha norma.

Los conductores deberán estar constituidos según la norma UNE 21.123-4 y serán salvo que se exprese lo contrario de cobre electrolítico. Las características físicas, mecánicas y eléctricas del material deberán satisfacer lo previsto en las normas UNE 21.123.

Los aislamientos serán de una mezcla especial a base de poliolefinas, tipo DIX3.

Las cubiertas serán de una mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo Z1.

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan se efectuarán las conexiones con terminales de presión y fundas termorretráctiles. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento o terminales o bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el conductor pelado sobresalga de la borna o terminal.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas o kits, No se permitirán empalmes realizados por torsión de un conductor sobre otro.

Los cables se fijarán a los soportes mediante bridas, abrazaderas o collares de forma que no se perjudique a las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación consecutivos no excederá de 0,40 metros para conductores sin armar, y 0,75 metros para conductores armados.

Cuando por las características del tendido sea preciso instalarlos en línea curva, el radio de curvatura será como mínimo el siguiente:

Diámetro exterior < 25 mm. 4 veces el diámetro.

Diámetro exterior 25 a 50 mm. 5 veces el diámetro.

Diámetro exterior > 50 mm. 6 veces el diámetro.

Cuando en una bandeja o patinillo se agrupen varios cables, cada uno irá identificado mediante un rótulo en que se exprese su código de identificación que necesariamente deberá coincidir con el que aparezca en los documentos del Proyecto. El rótulo será en letras y/o números indelebles e irá en un tarjetero firmemente sujeto al cable cada 3 metros en toda su longitud y en todas las cajas de derivación o empalme.

Medición y abono.

Los conductores eléctricos se medirán por metro lineal instalado con todos sus accesorios sin considerar en dicha medición los recortes, puntas sobrantes o desperdicios que hubiesen resultado una vez instalados.

El abono se efectuará por metro lineal de acuerdo con el criterio anterior y considerando incluidos en el precio por metro lineal los accesorios de empalme, derivación, identificación u otros.

2.2.12.6 CAJAS DE REGISTRO

Cajas para instalación empotrada.

Serán de plástico de primera calidad. Tendrán taladros troquelados semicortados para las entradas de los tubos en las cuatro caras laterales, las cajas de registro serán aislantes y no propagadoras de la llama.

Las tapas serán también de plástico, acabadas en color blanco, lisas sin rugosidades ni huellas e irán atornilladas al cuerpo de la caja por los cuatro vértices.

Deberá cuidarse especialmente que las tapas queden perfectamente enrasadas con los paramentos.

La dimensión mínima de caja a utilizar será 60 x 60 x 40 mm.

Cajas metálicas para instalación superficial.

Podrán ser de chapa de acero, de aluminio inyectado o de fundición de aluminio según los casos.

Las tapas serán del mismo material y acabado que el cuerpo de las cajas e irán atornilladas al cuerpo de las mismas al menos por dos vértices.

La dimensión mínima a utilizar será 60 x 60 x 40 mm.

Las de fundición de aluminio tendrán originariamente sus cuatro caras laterales cerradas, debiéndose taladrar y roscar en obra el número de entradas de tubos que se precisen en cada caso. Las cajas de los restantes tipos dispondrán de taladros semitroquelados o bien de taladros diáfanos aptos para el montaje de tapitas intercambiables y aptas para el enchufado de tubos con rosca Pg.

En cualquier caso, las cajas permitirán el roscado de los tubos que accedan a ellas y en su instalación final no tendrán ningún taladro abierto que deje el interior de la caja en contacto directo con el exterior.

Cajas aislantes para instalación superficial.

Serán de plástico de primera calidad.

Tendrán taladros protegidos por conos de entrada de material plástico en las cuatro caras laterales.

Las tapas serán del mismo material y acabado que el cuerpo de las cajas e irán atornilladas al cuerpo de las mismas por los cuatro vértices.

La dimensión mínima de caja a utilizar será 60 x 60 x 40 mm. El grado de protección exigible a estas cajas será I.P. 555 según UNE.

2.2.12.7 MECANISMOS

Mecanismos de tipo domestico

Los mecanismos de accionamiento estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 60669 y las bases de enchufe con la UNE 20.315 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de las mismas.

La fijación de los mecanismos a sus cajas será siempre mediante tornillos, quedando expresamente prohibido el uso de garras o sistemas similares.

Cuando los mecanismos vayan empotrados se cuidará que las placas protectoras queden perfectamente adosadas al paramento en todo su perímetro.

Las aristas exteriores de las placas protectoras de los mecanismos deberán quedar paralelas al suelo en su instalación final.

Los mecanismos de accionamiento tales como interruptores y pulsadores se instalarán de modo que la maniobra para cerrar el circuito se realice mediante movimiento de arriba hacia abajo en el plano vertical.

Cuando coincidan en un mismo punto varios mecanismos, se montarán bajo placa protectora común múltiple. Si los servicios de los mecanismos son de distinta tensión de servicio, las cajas de los mecanismos deberán tener pared de separación entre ellas.

En todos los casos y cualquiera sea el número de polos, las bases de enchufe dispondrán de terminal de puesta a tierra.

Medición y abono

Los mecanismos se medirán por unidad instalada y conectada a su circuito correspondiente.

El abono se efectuará por unidad instalada de acuerdo con el criterio anterior.

2.2.12.8 CUADROS

Cuadros metálicos

Todos serán contruidos de acuerdo con la norma UNE-EN 60.439.1, CEI 439.1, CEI 529 y CEI 144.

Estarán contruidos con chapa de acero de 10-20/10 de espesor como mínimo, salvo que se exprese lo contrario.

El tratamiento a que se someterá la chapa será el siguiente: limpieza, preparación y acabado.

La limpieza incluirá una fase inicial de lijado con lija de hierro y estropajo de aluminio y una segunda fase de desecado de grasa mediante la aplicación de disolvente celulósico a las superficies externas e internas.

La preparación de la superficie incluirá una primera fase de fosfatado con finalidad anticorrosiva, una segunda fase de emplastecido para cubrir las irregularidades, arañazos o pequeñas magulladuras de la chapa, una tercera fase de lijado para igualar la superficie emplastecida y finalmente una cuarta fase de imprimación con tres manos de cromato de cinc.

El acabado incluirá las operaciones de pintado y limpieza final. El pintado constará de dos etapas, una de pintura intermedia y otra final, ambas con un esmalte de secado al horno del color que estipule la Dirección Técnica.

Salvo que se exprese lo contrario, el grado de protección será IP 307 de acuerdo con la norma UNE 20.324-78, para cuadros de oficinas, IP 547 para sótanos e IP 559 en Cuadro General de Distribución de baja Tensión.

Estarán cerrados por todas sus cargas excepto cuando se trate de grandes armarios apoyados sobre bancada y los cables de entrada y salida acudan al cuadro a través de la misma. Serán registrables mediante puerta.

a) Disposición de aparatos

La disposición de los aparatos en los cuadros permitirá un fácil acceso a cualquier elemento para su reposición o limpieza.

Los elementos de protección general se dispondrán de modo que se destaquen claramente de los que reciben su alimentación a través de ellos y este mismo criterio deberá prevalecer con los distintos niveles de protección que existan.

En general, las bornas de conexión para los cables de entrada y salida se situarán en la parte inferior de los cuadros.

Los aparatos de maniobra y/o protección se colocarán sobre placas de montaje, bastidores o perfiles estandarizados según los casos, rígidamente unidos al armazón envolvente. En ningún caso se montarán sobre las puertas.

Cuando los cuadros deban disponer de aparatos de medida, estos se situarán siempre en la parte superior de aquellos y de forma que resulte cómoda su lectura.

b) Embarrados

En todos los casos los embarrados serán de cobre electrolítico y estarán constituidos por pletinas soportadas por mordazas aislantes.

Los embarrados se calcularán de un lado para que no sobrepasen las densidades de corriente establecidas por la norma DIN 40.500 y por otro lado para que soporten sin deformación irrecuperable los esfuerzos electrodinámicos provocados por la intensidad de cresta de cortocircuito previsible, de acuerdo con las normas VDE093, DIN 40.500/9 y DIN 40.501/9.

En el supuesto de que los embarrados se pinten para su distinción exterior, el código de colores que deberá emplearse será el siguiente:

- Fases en negro, marrón y gris
- Neutro en azul.
- Puesta a tierra en amarillo-verde.

c) Cableados

Todos los cableados se efectuarán con conductores de cobre electrolítico aislados.

Se llevarán de forma ordenada, formando paquetes sólidos. Cuando el tipo de cuadro lo permita, estos paquetes de conductores se llevarán por el interior de bandejas ranuradas de material aislante y tapa fácilmente desmontable en toda su longitud.

Todos los conductores que constituyen el cableado interior de los cuadros se numerarán en los dos extremos antes de su montaje en los mismos con objeto de su fácil identificación posterior. La numeración de cada extremo constará en el plano de esquema desarrollado que debe acompañar al cuadro y debe haber sido aprobado previamente a su construcción.

Los colores de los aislamientos serán de acuerdo con el código siguiente:

- Fases en negro, marrón y gris.
- Neutro en azul.
- Puesta a tierra en amarillo-verde.

d) Esquemas sinópticos

Siempre que el tipo de cuadro lo permita, en el frente de los cuadros deberá existir un esquema sinóptico.

Los esquemas sinópticos estarán contruidos con pletinas de plástico del color que estipule la Dirección Técnica y los mandos de todos los aparatos de maniobra y protección quedarán integrados de modo que no quepa duda en la ejecución de las maniobras.

Los esquemas sinópticos estarán diseñados de modo que a primera vista se obtenga una imagen del esquema del cuadro de que se trate.

e) Rótulos de identificación

Cada aparato de protección y/o maniobra de los cuadros deberá ser fácilmente inidentificable mediante un rótulo situado junto a él con la designación del servicio a que corresponde. Cuando por las características físicas del cuadro no sea posible la instalación de dichos rótulos junto a los aparatos, se procederá a adosar en la puerta del cuadro por su cara interna el esquema del mismo con la denominación de cada salida.

Cuando lo que se utilicen sean rótulos, estos serán realizados con plaquitas o con tarjeteros adhesivos, en cualquier caso indeleble. Cuando se trate de plaquitas adhesivas el texto irá grabado sobre ellas con máquina y cuando se trate de tarjeteros irá mecanografiado.

Cuando lo que se incluya sea el esquema del cuadro, este será una reproducción de la que aparezca en los planos con todos sus datos por lo tanto, e irá protegido en una funda de plástico transparente o bien plastificado con objeto de asegurar su perdurabilidad a lo largo del tiempo.

f) Interruptores automáticos magnetotérmicos

En los cuadros prefabricados y en los destinados a ser instalados sobre carril DIN serán exclusivamente del tipo caja moldeada. En los restantes casos podrán ser además del tipo de bastidor si así se especifica en los documentos del proyecto.

Cualesquiera sea el uso a que se destinen, los interruptores automáticos magnetotérmicos serán siempre con corte y protección de neutro. Si la línea protegida es tetrapolar y la sección del neutro es inferior a la de las fases, el polo del interruptor automático destinado al neutro deberá tener una intensidad nominal acorde a dicha sección, es decir en todo caso inferior a la de los polos correspondientes a las fases.

Cuando los interruptores automáticos se destinen a la protección de circuitos correspondientes a puntos de luz equipados con lámparas de descarga, su intensidad será de al menos 1,8 veces la nominal del circuito (en vatios).

El poder de corte definido en los documentos del proyecto para cada automático se entenderá que son KA eficaces a 400 V, en clase P2 para los del tipo bastidor y en clase P1 para los del tipo caja moldeada y (si es posible, también P2).

El accionamiento será en general manual quedando garantizada una conexión y desconexión bruscas.

Los interruptores automáticos telemandados podrán ser accionados eléctricamente mediante órdenes mantenidas o por impulsos.

Los interruptores automáticos destinados a proteger transformadores de potencia en su lado de baja tensión, dispondrán de bobina de disparo. Dicha bobina deberá abrir el automático siempre que por cualquier circunstancia está abierto el interruptor del lado de alta tensión del transformador correspondiente.

g) Interruptores automáticos diferenciales

Podrán ser del tipo designado como diferencial puro o del tipo mixto magnetotérmico con bloques diferencial. En los interruptores automáticos diferenciales del tipo mixto deberá poder apreciarse con toda facilidad cuando la apertura del circuito se debe a la actuación del sistema diferencial y cuando a la del sistema magnetotérmico.

En cualquier caso, los tiempos máximos de disparo exigibles en función de la intensidad de defecto serán los siguientes:

- Para 1s 200 milisegundos
- Para 2 Is 90 milisegundos
- Para 9 Is 40 milisegundos

La sensibilidad de los interruptores automáticos diferenciales será en cada caso la especificada en los documentos del proyecto para cada cuadro.

La protección diferencial será, en general, de clase A, excepto para los circuitos de informática que será "SI"

h) Interruptores y conmutadores manuales

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 60898 y responderán en su construcción y funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El mecanismo de conexión y desconexión será brusco. Los contactos estarán plateados, irán en cámaras cerradas y dispondrán de doble ruptura por polo.

Estarán preparados para poderles adaptar sin dificultad enclavamientos por cerradura o candado y contactos auxiliares.

Las placas embellecedoras de los accionamientos llevarán impresos los símbolos indicativos de conectado y desconectado.

El embrague entre el mando y el eje de rotación de los contactos estará diseñado de modo que no pueda existir error en las maniobras.

i) Bases cortacircuitos

Estarán construidas de acuerdo con la norma UNE 60.127 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

Los elementos de contacto entre las piezas activas de la base y el cartucho garantizarán la presión suficiente para que no puedan provocarse aperturas o irregularidades accidentales en el circuito protegido.

Cuando las bases sean tripolares con los cartuchos al aire, se exigirá el uso de pantallas aislantes intermedias.

Los cartuchos serán de alto poder de corte, irán dotados de indicador de fusión y este será perfectamente visible con el cartucho instalado.

En general se usarán cartuchos clase gT (temporizadores o lentos) para protección de circuitos diversos y clase aM (acompañamiento) para protección de motores.

Los cartuchos deberán llevar impresas sus características de acuerdo con el código de colores siguiente:

Clase gF (rápidos)	Azul
Clase gT (lentos)	Rojo
Clase aM (acompañamiento)	Verde

j) Contactores, guardamotores y arrancadores

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 60.947 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El sistema de corte será por doble contacto en cámara de extinción.

Salvo que se exprese lo contrario la tensión de las bobinas será de 230 V e irán protegidas individualmente mediante unos cortacircuitos fusibles.

No se admitirán contactores que en funcionamiento provoquen ruidos sensibles a consecuencia de vibraciones.

Cuando sea precisa la utilización de arrancadores, guardamotores, inversores, etc., todos los elementos constitutivos de una misma unidad irán montados sobre una placa de modo que su sustitución exija tan solo la desconexión de los conductores de entrada y salida y los tornillos de fijación de la placa.

Cuando se precise la utilización de relés térmicos adicionales a los contactores para la protección de motores, aquellos formarán un bloque fácilmente enchufable y desenchufable sin modificación de los cableados de la placa de montaje correspondiente.

Los relés térmicos para protección de motores con arranque directo se regularán en obra para la intensidad de línea del motor. Si el motor es con arranque en estrella-triángulo, se regularán a un valor 1,73 veces menor que en el caso anterior.

k) Transformadores de intensidad

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 21.088 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

Los núcleos magnéticos serán toroidales, tratados térmicamente para conseguir un Índice elevado de permeabilidad.

Las envolventes de los núcleos serán de material antichoque, adecuado para que se alcance una elevada resistencia de rotura.

Salvo que se exprese lo contrario serán de un solo secundario con intensidad nominal 5A y de clase 0,5. A partir de 50 A de intensidad nominal primaria se utilizarán del tipo de primario pasante.

Las conexiones secundarias se asegurarán firmemente de modo que no pueda quedar accidentalmente en vacío.

No se incluirán en los circuitos secundarios ninguna clase de elementos de protección o maniobra (fusibles, automáticos, interruptores, etc.).

l) Amperímetros

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 60.051 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El grado de protección será IP52 para las cajas e IP00 o para los bornes.

Serán de tipo empotrable, con caja cuadrada y de dimensiones 72 x 72 mm salvo que están preparados para colocarse en carril DIN. En general se conectarán a través de transformadores de intensidad. Su intensidad nominal será 5A, pero la escala de que deberán ir dotados será ficticia, correspondiendo el límite de escala al producto de 5A por el valor de la relación de los transformadores a que vayan conectados.

m) Voltímetros

Estarán contruidos de acuerdo con la norma UNE 21.790 y responderán en su funcionamiento a los requerimientos de dicha norma.

El grado de protección será IP52 para las cajas e IP00 para los bornes.

En todos los casos serán de tipo empotrable, con caja cuadrada y de dimensiones 96 x 96 mm. Salvo que se exprese lo contrario.

Salvo en casos especiales en que los documentos del proyecto definan otros tipos, serán electromagnéticos y su clase 1,5. Llevarán tornillo de ajuste de cero fácilmente accesible en la parte frontal.

En el caso más común de medida de la tensión de circuitos cuya tensión nominal es de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro, la medición se efectuará con los voltímetros entre las fases, auxiliándose de un conmutador manual del tipo 3 fases-3 hilos. La escala será de 500 V.

Medición y abono

Los cuadros se medirán por unidad instalada, con todo el material principal y auxiliar que se requiera que cumpla con las condiciones técnicas y los esquemas previstos.

Se abonará el 100% (cien por cien) de su valoración una vez instalados y conexicionados al resto de la instalación mediante las correspondientes líneas y canalizaciones, y una vez realizadas las correspondientes puestas a punto y pruebas de funcionamiento.

2.2.12.9 DESCRIPCIÓN GENERAL PARA CUADROS DE BAJA TENSIÓN

Objeto

La presente especificación establece los criterios de base para la protección, la construcción y los métodos de conexicionado para los cuadros de distribución, de energía en baja tensión, incluyendo los cuadros generales y los cuadros secundarios.

Normativa

Los cuadros comprendidos en ella y sus componentes simples serán proyectados, contruidos –por cuadrista homologado-, conexicionados y probados de acuerdo con las normas, recomendaciones y protocolos de pruebas contenidos en:

- UNE - EN 60439.1
- CEI 439.1

Todos los componentes en material plástico deberán responder a los requisitos de autoextinguibilidad a 960°C en conformidad a la norma CEI 695.2.1.

Datos generales

La construcción de los cuadros se realizará por cuadrista homologado y se deberán considerar las diversas condiciones de servicio.

Los cuadros eclécticos serán instalados en el interior de locales adecuados.

La frecuencia nominal será de 50 Hz ($\pm 2,5\%$)

La corriente nominal de cortocircuito prevista para el cuadro, será la calculada sobre el esquema relativo, siendo su duración de 1 segundo.

Los cuadros eléctricos serán dimensionados según las características mecánicas y eléctricas contenidas en el folio de datos conjunto.

Dispositivos de maniobra y protección

Serán objeto de preferencia por parte del proyectista, conjuntos que incorporen dispositivos principalmente del mismo constructor.

Deberá ser garantizada una fácil individualización de la maniobra de enchufado, que deberá por tanto estar concentrada en el frontal del compartimento.

En el interior deberá ser posible una inspección rápida y un fácil mantenimiento.

La distancia entre los dispositivos y las eventuales separaciones metálicas deberán impedir que interrupciones de elevadas corrientes de cortocircuito o averías notables puedan afectar al equipamiento eléctrico montado en compartimentos adyacentes.

Deberán estar en cada caso garantizadas las distancias que realicen los perímetros de seguridad impuestos por los constructores del conjunto.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos deberán tener una tarjeta de identificación que se corresponda con el servicio indicado en el esquema eléctrico.

Construcción.

La estructura del cuadro será realizada con montantes en perfil de acero y paneles de cierre en lámina metálica de espesor no inferior a 15/10 \square 10/10.

Los cuadros deberán ser ampliables, los paneles perimetrales deberán ser extraíbles por medio de tornillos. Estos tornillos serán de clase 8/8 con un tratamiento anticorrosivo a base de zinc.

El panel posterior deberá ser de tipo fijo o pivotante con bisagras. La puerta frontal estará provista de cierre a llave; el revestimiento frontal estará constituido de vidrio del tipo templado.

Sobre el panel anterior estarán previstos agujeros para el paso de los órganos de mando. Todo el aparellaje será fijado sobre guías o sobre paneles fijados sobre traveseros específicos de aguante.

Los instrumentos y las lámparas de señalización serán montados sobre paneles frontales.

La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las extensiones futuras.

Grado de protección adaptable sobre la misma armadura (estructura) de una IP20 a IP54 o IP55.

Barnizado.

Para garantizar una eficaz resistencia a la corrosión, la estructura y los paneles deberán estar oportunamente tratados y barnizados. El tratamiento de base deberá prever el lavado, la fosfatización más pasivación por cromo o la electrozincación de las láminas.

Las láminas estarán barnizadas con pintura termoendurecida a base de resinas epoxi mezcladas con resina poliéster, color final beige liso y semilucido con espesor mínimo de 50 micrones.

Conexión de potencia.

Las barras y los conductores deberán ser dimensionados para soportar las solicitaciones térmicas y dinámicas correspondientes a los valores de la corriente nominal y para valores de la corriente de cortocircuito.

Las barras deberán estar completamente perforadas (con agujeros de 10 mm de diámetro) y serán fijadas a la estructura mediante soportes aislantes. Estos soportes serán dimensionados y calculados de modo tal que soporten los esfuerzos electrodinámicos, debidos a las corrientes de cortocircuito.

Por otra parte los soportes estarán preparados para recibir hasta 3 barras por fase, de espesor 5 mm y deberán ser fijados a la estructura del cuadro con disposición para eventuales modificaciones futuras.

Los conductores serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor con aislamiento no inferior a 3 kV.

Para corriente nominal superior a 160 al conexionado será en cada caso realizado con fleje flexible.

Los interruptores estarán normalmente alimentados por la parte superior, salvo diversas exigencias de instalación; en tal caso podrán estar previstas diversas soluciones.

Las barras deberán estar identificadas con señales autoadhesivas según la fase, así como los cables que serán equipados con anillos terminales de colores (neutro en azul).

Conexión auxiliar.

Será en conductor flexible con aislamiento de 3 kV, con las siguientes secciones mínimas:

- 4 mm² para los T.C (transformadores de corriente)

- 2,5 mm² para los circuitos de mando, señalización, TT, etc.

Cada conductor estará completado de un anillo numerado correspondiendo al número sobre la regleta y sobre el esquema funcional.

Deberán estar identificados los conductores para los diversos servicios (auxiliares en alterna, corriente continua, circuitos de alarma, circuitos de mando, circuitos de señalización), utilizando conductores con cubierta distinta o poniendo en las extremidades anillos coloreados.

Accesorios de cableado.

Tendrán carácter preferencial para la alimentación de conjuntos modulares del constructor del mismo.

Esquema.

Cada cuadro, incluso el más simple, deberá tener una porta-esquemas, en el que se encontrarán los diseños del esquema de potencia funcional.

Instrumentos de medida.

Estarán preparados para colocarse en carril DIN o para situarse en superficie (puertas, tapas) con dimensiones 72 x 72 mm; serán del tipo electromagnético para corriente alterna, con imán permanente y bobina móvil corriente continua ferrodinámico para los registros y a inducción para el contador.

2.2.12.10 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

Luminarias

a) Generalidades

Serán, en todos los casos, las especificadas en los documentos del proyecto, y siempre en los documentos del proyecto, y siempre de marca y tipo homologados o aceptados por la Dirección Facultativa.

Su diseño será el adecuado para permitir la incorporación de los portalámparas, cableado y equipos de encendido si los hubiere.

La superficie de las carcassas será lisa y uniforme y en su acabado final no aparecerán rayas, abolladuras ni ninguna clase de desperfectos o irregularidades. La rigidez mecánica de las carcassas estará garantizada por un espesor adecuado del material y la inclusión de los nervios de refuerzo precisos para conseguir que especialmente durante su manipulación en obra no sufran deformación alguna y se comporten como un elemento absolutamente rígido.

El acceso a los componentes de las luminarias (portalámparas, balastos, cableado, bornas, etc.) será lo más sencillo posible y no requerirá el uso de herramientas especiales.

La ventilación del interior de las luminarias estará resuelta de modo que el calor provocado por lámparas y balastos si los hubiere no provoque sobreelevaciones de temperatura que deterioren físicamente el sistema o supongan una pérdida de rendimiento de las propias lámparas.

La fijación de las luminarias a los elementos estructurales será absolutamente rígida, de modo que accidentalmente no puedan ser separadas de sus lugares de emplazamiento por golpes, vibraciones u otros fenómenos.

Los cierres difusores o las rejillas antideslumbrantes si las hubiere deberán estar diseñados de modo que ni durante las labores de conservación ni de forma accidental puedan desprenderse del cuerpo de las luminarias.

La conexión de todas las luminarias a los circuitos de fuerza y control se realizará mediante toma de corriente, 16 A, 2P+T, en caja de aleación de aluminio 3x1,5 mm², de la longitud adecuada para cada caso.

b) Portalámparas

Los portalámparas a emplear en las luminarias serán de baquelita o latón y porcelana según los casos, siendo condición común a todos ellos que sus partes externas no sean elementos activos.

Cuando se trate de portalámparas para fluorescencia, serán del tipo de embornamiento rápido, con rotor y contactos ocultos. Asimismo y en dicho caso, los portacebadores si los hubiere formarán parte de uno de los dos portalámparas de cada juego.

La fijación de los portalámparas a las luminarias será rígida de modo que el reglaje de los mismos no puede sufrir variaciones por vibraciones u otras causas.

c) Balastos

Serán los especificados en los documentos del proyecto, electrónicos, OSRAM o equivalentes, y siempre, de tipo homologado.

Tendrán forma de paralelepípedo y deberán fijarse en el interior de las luminarias o en cajetones adosados a las mismas, de tal modo que una de sus mayores superficies tenga un buen contacto térmico con el exterior.

Los cables de conexión de los balastos serán unipolares, con aislamiento adecuado para trabajar hasta temperaturas máximas en trabajo continuo de 150° C.

Los devanados serán realizados sobre carretes de material adecuado para resistir sin deformación las temperaturas que puedan alcanzarse en la utilización y durante el proceso de fabricación.

Los balastos constituyen aparatos de Clase II con aislamiento envolvente según se define en la norma UNE 20.314 y satisfarán por ello las exigencias establecidas en ésta.

Deberán llevar de forma clara e indeleble las indicaciones especificadas en la norma UNE 60.968.

Alimentados a tensión y frecuencia nominales suministrarán a las lámparas la tensión y corriente nominales, no admitiéndose variaciones superiores al 10%.

Alimentados a tensión 1.1 la nominal con frecuencia industrial y conectados a lámpara térmica, la temperatura del arrollamiento no rebasará los 115°C si está hecho con hilo con aislamiento de clase F y no rebasará los 15°C si el aislamiento del hilo es de clase H.

Deberán cumplir en cuanto a exigencias dieléctricas y resistencia de aislamiento se refiere con lo especificado en la norma UNE 20.314. Deberán resistir un impulso de valor de cresta de 7,5 KV y duración 4 microsegundos.

Cuando se trate de balastos preparados para obtener niveles distintos de iluminación, es decir, que lleven incorporado equipo especial de ahorro de energía, se exigirá que en situación de ahorro el nivel de iluminación obtenido con la luminaria sea al menos del 50% de la nominal con una potencia absorbida de la red no superior al 60% de la de régimen normal. Asimismo en situación de ahorro se exigirá que pueda encenderse la lámpara desde el estado de reposo o reencenderse tras un apagado sin dificultad alguna.

En todos los casos los balastos irán acompañados de condensadores que permitan obtener un factor de potencia del conjunto igual o superior al 0,90.

d) Cableados

Los cableados internos de las luminarias se realizarán con conductores unipolares con cuerda conductora de cobre de la sección adecuada y con aislamiento capaz para soportar sin deterioro alguno las temperaturas internas previsibles en las luminarias. En cualquier caso su grado de aislamiento será al menos tipo 450/750 V según UNE.

Para la conexión de las luminarias a las redes de alimentación, dispondrán de un regletero de bornas fácilmente accesible donde se incluyen las correspondientes a los conductores activos y asimismo la de puesta a tierra.

Todo el cableado irá de forma ordenada, sujeto a la carcasa de la luminaria mediante collarines u abrazaderas adecuadas, quedando garantizada su inamovilidad y separación de las superficies generadoras de calor.

e) Lámparas

Serán en todos los casos las especificadas en los documentos del proyecto y cumplirán estrictamente tanto en cuanto se refiere al tipo, como en cuanto se refiera a temperatura y rendimiento de color.

El flujo que se exigirá emitan a las 100 horas de funcionamiento será el nominal que figure en el catálogo del fabricante y que habrá servido para realizar los cálculos correspondientes en el proyecto.

Las lámparas llegarán a la obra en embalajes marcados con el nombre del fabricante y precintados.

Tomas de tierra.

Cada luminaria estará puesta a tierra.

Se medirá la resistencia de la toma de tierra de un 30% del total de luminarias y se comprobará la correcta conexión al apoyo y a la luminaria.

Medición y abono.

Las luminarias se medirán por unidad instalada con su equipo de encendido y lámpara.

Respecto a las luminarias, se abonará al 100% (cien por cien) de su valoración una vez instalada y conexiones y una vez realizadas las correspondientes pruebas.

2.2.12.11 SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA DE EDIFICIOS Y B.T.

Mallas de puesta a tierra.

Estarán constituidas por una red de cables de cobre desnudo de 35 mm² de sección directamente enterrados en el terreno. El perímetro exterior de dicha malla deberá ser el correspondiente al edificio en cuestión. Las caras opuestas de dicho perímetro deberán estar enlazadas entre sí asimismo por cables del mismo tipo y sección que coincidan en su recorrido con los pozos de cimentación de todos los pilares.

Si la resistencia de la red descrita es superior al valor deseable se procederá a conectar electrodos al cable perimetral, con la interdistancia adecuada. En este sentido podrán tomarse como referencia las intersdistancias aconsejadas por la norma NTE-IEP.

Las masas metálicas de todos los pilares deberán quedar unidas a la malla, tanto si estos son metálicos como si son de hormigón armado, en cuyo caso lo que se unirá a la malla serán las armaduras.

Tanto las uniones entre cables, como entre cables y electrodos y como entre cables y pilares o armaduras, deberán realizarse mediante soldaduras aluminotérmicas.

En el lugar en que se prevea la instalación de centralización de contadores, cuadros generales o en general elementos primarios de distribución, deberán establecerse arquetas a través de las cuales se haga pasar el cable más cercano de la malla que resultara registrable en dicho punto.

Electrodos

Generalmente estarán constituidos por una pica de acero cobrizado de longitud y diámetro variable hincada directamente en el terreno.

Como alternativa a la solución anterior podrán utilizarse placas de cobre de espesor mínimo 2 mm. y superficie mínima 0,5 m² cuya instalación será en posición vertical.

En cualquier caso, los puntos para realizar las puestas a tierra deberán elegirse en zonas donde se prevea la existencia permanente de un alto grado de humedad siendo recomendables en este sentido las zonas ajardinadas, patios u otros donde el riesgo periódico o al menos la lluvia esporádica colaboren a dicho estado.

Es recomendable asimismo que los electrodos queden instalados en un entorno de tierra vegetal.

Distribución

En los cuadros generales de distribución se establecerán unos regleteros de bornas o barras de conexión para cables de puestas a tierra que quedarán conectados a la malla de puesta a tierra de la edificación mediante cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección.

Desde dichos regleteros de bornas o barras de conexión, y acompañando a los conductores polares de cada línea de acometida a cuadros secundarios, partirá un conductor junto a aquellos de la misma sección que los polares hasta un máximo de 16 mm².

En cada cuadro secundarios se establecerá también un regletero de bornas con el mismo fin, del que asimismo partirán conductores para puesta a tierra acompañando a los polares de cada circuito de distribución a receptores.

Deberán quedar puestos a tierra los chasis de todos los aparatos de alumbrado y demás receptores eléctricos de la instalación, así como chasis de cuadros y patillas de puesta a tierra de todas las bases de enchufe y tomas de corriente.

Medición y abono

Los cables se medirán por metro lineal instalado con todos sus accesorios sin considerar en dicha medición los recortes, puntas sobrantes o desperdicios que hubiesen resultado una vez instalados.

Los electrodos se medirán por unidad instalada y conectada al sistema de puesta a tierra.

Las soldaduras aluminotérmicas se abonarán como parte proporcional del resto de la instalación, entendiéndose incluido en el precio, el costo del cartucho y la amortización del molde, el mango y el encendedor.

2.2.12.12 MANTENIMIENTO Y GARANTÍA

La Empresa adjudicataria garantizará por dos años el correcto funcionamiento de todos los dispositivos e instalación del Sistema, ante un mal funcionamiento derivado de defectos de los materiales o de la realización de la misma.

Independientemente de esta garantía, la Empresa adjudicataria podrá, a la entrega de la instalación, suscribir un contrato de mantenimiento, por lo que en la presentación de la oferta deberá describir y evaluar su propuesta concreta de mantenimiento, así como la lista de repuestos, para dos años, que considere necesarios.

El plazo de garantía, se entiende a partir de la recepción definitiva de la instalación.

2.2.12.13 DOCUMENTACIÓN

Como documentación técnica y complemento informativo, al finalizar la instalación se facilitará por parte de la Empresa adjudicataria, una colección completa de planos de la instalación donde se representará la ubicación exacta de equipos y cableados, además de la lista de conexiones de todas las cajas de la instalación, indicando las referencias de las marcaciones de los cables.

Asimismo se representará la situación exacta de los diferentes tubos, arquetas, cajas y formas de acometidas a equipos, con indicación de sus dimensiones básicas.

También se adjuntarán planos del cableado de las consolas de control con indicación de bornas y conexionado de los equipos integrados en ellas. Junto con los planos se adjuntarán los manuales de funcionamiento y mantenimiento de todos los equipos instalados.

2.2.12.14 ACABADOS Y REMATES FINALES

Antes de la aceptación de la obra por parte de la Dirección técnica, el Contratista tendrá que realizar a su cargo y sin costo alguno para la Propiedad:

- La reconstrucción total o parcial de equipos o elementos deteriorados durante el montaje.
- Limpieza total de canalizaciones, equipos, cuadros y demás elementos de la instalación
- Evacuación de restos de embalajes, equipos y accesorios utilizados durante la instalación
- Protección contra posibles oxidaciones en elementos eléctricos o sus accesorios (bandejas, portacables, etc.) situados en puntos críticos, o en período de oxidación
- Ajuste de la regulación de todos los equipos que lo requieran
- Suministrar y colocar en su caso los letreros indicadores, placas, planos de obra ejecutada y demás elementos aclaratorios de funcionamiento

2.2.12.15 PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA

Independientemente de las pruebas de puesta en marcha específicas que para algunas instalaciones especiales puedan haber quedado ya recogidas en apartados anteriores de este Pliego, deberán realizarse las siguientes:

- Prueba con las potencias demandadas calculadas, de las instalaciones de alumbrado y fuerza.
- Prueba del correcto funcionamiento de todas las luminarias.
- Prueba de existencia de tensión en todas las bases de enchufe y tomas de corriente.
- Prueba del correcto funcionamiento de todos los receptores conectados a la instalación de fuerza.
- Medida de la resistencia de aislamiento de los tramos de instalación que se considere oportuno.
- Medida de la resistencia a tierra en los puntos que se considere oportuno.
- Pruebas de conectividad cable UTP
- Resistencia CC del bucle
- Impedancia característica
- Longitud del segmento sin cables adaptadores
- Atenuación
- Pruebas de parámetros clave (Ruido, diafonía)

En todo caso, las pruebas reseñadas deberán realizarse en presencia de la Dirección técnica y siguiendo sus instrucciones. Para ello el Instalador deberá disponer el personal, medios auxiliares y aparatos de medida precisos.

Será competencia exclusiva de la Dirección técnica determinar si el funcionamiento de la instalación o las mediciones de resistencia son correctos y conformes a lo exigido en este Pliego y las reglamentaciones vigentes, entendiéndose que en caso de considerarlos incorrectos el Instalador queda obligado a subsanar las deficiencias sin cargo adicional alguno para la Propiedad.

2.2.13 *Prevención de incendios*

2.2.13.1 NORMAS TÉCNICAS DE APLICACIÓN

Las normas y reglamentaciones particulares que se han tenido en cuenta para la confección del presente proyecto, y que deberán observarse en la ejecución, han sido las consignadas en el Anexo correspondiente de este Pliego.

2.2.13.2 BIE 25 mm

Condiciones de materiales y equipos

Boquilla BIE 25

- Debe ser de un material resistente a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión.

- Tendrá posibilidad de accionamiento para permitir que el agua salga en forma de chorro o pulverizada.
- Permitirá abrir y cerrar el paso del agua, en el caso de que la válvula de paso a la manguera no se abra automáticamente cuando se gira la devanadera.
- El orificio de salida de la boquilla debe estar dimensionado para proporcionar un caudal de 100 l/min., cuando la presión en el orificio es de 3,5 bar.

Lanza BIE 25

- No es exigible en este tipo de BIE 25 mm.

Manguera BIE 25

- Debe ser de trama semirrígida y revestimiento interior y exterior con elastómero apropiado.
- Su dimensionado será de 25 mm. y el diámetro exterior máximo será de 33 mm.
- Su longitud será de 20 m.
- La presión de servicio para la que está fabricada será de 15 bares, con una presión de rotura de 45 bares, como mínimo.
- Cumplirá las especificaciones contenida en la Norma UNE 23091/3ª y 23091/3A, en todas sus partes en cuanto le sea aplicable.
- No debe colapsar cuando está en reposo y debe recuperar la forma cilíndrica si se elimina la causa externa que causa colapsamiento.
- Su peso no excederá de 7 Kg. cada 20 m. de longitud de manguera.
- Se garantizará el envejecimiento, conservando las características originales, de 5 años como mínimo.
- Soportará una carga mínima de rotura de tracción de 1.500 Kg.

Racor BIE 25

- Los racores de conexión cumplirán lo dispuesto en el R.D. 824/1982 del 26 de marzo de (BOE del 1 de mayo de 1982).
- Satisfarán las especificaciones contenidas en la Norma UNE 23400-1 y UNE 23400-2.

Válvula BIE 25

- Preferentemente, la válvula será de apertura automática al girar la devanadera sobre cuyo eje está montada.
- Si no existe válvula automática, la boquilla debe ir provista de válvula de apertura y cierre.

Manómetro BIE 25

- Se instalará manómetros para el control de la presión de agua en la red.

Soporte BIE 25

- Siempre será del tipo devanadera con alimentación axial.

Armario

- Todos los elementos que componen la BIE 45 mm. y BIE 25 mm. deben de estar alojados en un armario capaz de permitir la rápida extensión de la manguera.
- No es exigible que las BIE 25 mm. estén contenidas en armario

Red de agua específica

- Las tuberías de la red de agua de alimentación de las BIES serán de acero, con o sin soldadura.
- En los puntos de la red de agua en que sean previsibles esfuerzos mecánicos sobre las tuberías por causas externas, deberán protegerse las tuberías de forma eficaz para evitar efectos perjudiciales.
- Se protegerán las tuberías contra las heladas cuando puedan ser afectadas por este riesgo.
- Las características de la red serán las mismas, en calidad y ejecución, que las de otros sistemas de abastecimiento de agua del edificio.

Condiciones de ejecución

- Las BIE se instalarán siempre en el interior de los edificios, excepto en establecimientos industriales o almacenamientos en los que pueden instalarse a la intemperie, pero con la protección complementaria adecuada.
- Las BIE deben instalarse sólidamente fijadas en paramentos o pilares, preferentemente cerca de las puertas de salida y en los recorridos de evacuación pero nunca deben constituir un obstáculo para la utilización de las vías de evacuación.
- Las BIE 25 mm pueden instalarse a cualquier altura sobre el suelo, siempre que la boquilla y la válvula manual de apertura (si existe) se encuentren a una altura máxima de 1,50 mts. con relación al suelo.
- El centro geométrico de las BIE 45 mm. debe estar a una altura inferior a 1.50 m. con relación al suelo.
- La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 mts.
- Las BIE se señalizarán, cuando sea difícil su localización utilizando la señal establecida en UNE 23.033.
- Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos lo suficientemente amplia como para permitir el acceso a la misma y la maniobra, extensión y actuación con la manguera.

Condiciones de aceptación y rechazo de los materiales

- Se comprobará que los materiales satisfacen, con carácter general, las características establecidas en este Pliego de Condiciones y en particular las de este capítulo.
- Que los racores de conexión cumplen con la Norma UNE 23.400, según acreditación por Certificado o Protocolo de Ensayos de Laboratorio oficialmente reconocido (Resoluciones del Ministerio de Industria y Energía del 26 de noviembre 1982, BOE del 23 de diciembre de 1º982 y del 1 de marzo de 1985, BOE del 26 de junio de 1985).
- Los materiales que no satisfagan las características establecidas en este capítulo o los racores no conformes a Norma serán rechazados.

Aceptación o rechazo de la instalación

Se comprobará que el diseño de la instalación satisface, con carácter general, las condiciones establecidas en este Pliego de Condiciones y además las siguientes:

- Que las BIE de los edificios están instaladas en su interior, excepto cuando se trate de establecimiento industriales o almacenes en los que pueden estar a la intemperie, pero debidamente protegidas.
- Que están fijadas sobre paramentos, preferentemente cerca de las puertas de salida de los sectores de incendio y en los recorridos de evacuación, pero sin constituir un obstáculo para la circulación.
- Que las BIE 45 mm. tienen su centro geométrico a una altura sobre el suelo inferior a 1,50 mts.
- Que las BIE 25 mm. tienen su boquilla y la válvula manual de apertura (si es necesaria) a una altura sobre el suelo inferior a 1,5 mts.
- Que la separación máxima entre cada BIE y la más próxima es de 50 mts.
- Que cuando alguna BIE no es fácilmente visible, ha sido señalizada su situación utilizando la señal establecida en la norma UNE 23.033.
- Que alrededor de cada BIE se ha establecido una zona libre de obstáculos que permite el acceso al equipo y su maniobra.

Se comprobará:

- Que la red de agua específica, sometida a una presión de 15 bar, se mantiene durante un periodo de tiempo que depende de la capacidad de dicha red, pero que, en ningún caso, será inferior a seis horas.
- Que los manómetros de las BIE indican correctamente la presión, comparados con otro de referencia, acoplado al racor de la manguera.
- Si la instalación no satisface con carácter general, las condiciones establecidas en el presente capítulo y las citadas en los párrafos anteriores ello será motivo de rechazo de la instalación hasta que se realicen las modificaciones necesarias, para que dichos requisitos sean satisfechos.

Medición y abono

Tubería

- La medición corresponderá a la longitud de la tubería de igual diámetro sin descontar elementos medidos, tales como válvulas, accesorios, etc.
- Se abonará por metros lineales (m.l.) de tubería, completamente instalada, incluyendo parte proporcional de accesorios, soportes, fijaciones, etc.

Valvulería

- La medición corresponderá al número de unidades empleadas de igual diámetro y características. Si las válvulas son embridadas se incluirá en la unidad las contrabridas, juntas y tornillos.

Puesto de manguera (BIE)

- La medición corresponderá Al número de unidades empleadas de iguales características.
- Se abonará por unidad colocada, incluido montaje.

2.2.13.3 EXTINTORES

Condiciones de materiales y equipos

- El cuerpo de los extintores de incendios debe estar calculado y satisfacer los requisitos, según se establece en ITC-AP-5, del Reglamento de Aparatos a Presión y la Norma UNE 23.110-3.
- El dispositivo de apertura y cierre de salida del agente extintor debe ser de accionamiento rápido, no admitiéndose válvulas de volante y con recuperación automática.
- El extintor debe estar provisto de una placa de características soldada, remachada, firmemente adherida al cuerpo del extintor, de modo que garantice su inamovilidad, esta placa será de latón, acero inoxidable o aluminio.
- La placa de características debe indicar, la presión de diseño, el número de registro de aprobación del tipo de aparato y la fecha de la primera prueba de presión y debe contener espacios para las tres fechas de los sucesivos retimbrados autorizados.
- El extintor debe estar provisto de una etiqueta en la que debe figurar:
 - El nombre/razón social del fabricante del extintor que tiene aprobado el tipo de extintor.
 - El agente extintor contenido y su cantidad.
 - La eficacia del extintor para las distintas clases de fuegos.
 - Tipos de fuegos o circunstancias en que no debe utilizarse el extintor.
 - Temperatura máxima y mínima de servicio.
 - Instrucciones de empleo.

Condiciones de ejecución

- Los extintores deben emplazarse próximos a los puntos donde se considere que existe una mayor probabilidad de originarse un incendio.
- Deben situarse, en todo caso, próximos a las salidas del sector de incendios que protegen y en los recorridos de evacuación.
- El emplazamiento debe ser bien visible y si esto no es posible, por las condiciones del local, debe señalizarse su situación de acuerdo con la Norma UNE 23.033.
- Los extintores portátiles manuales se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede a 1,70 m. del suelo como máximo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos en hornacinas, fanales, etc., de fácil y rápida apertura.

Condiciones de aceptación o rechazo de los materiales

- Se comprobará que el equipo y los materiales satisfacen, con carácter general las características establecidas en este Pliego de Condiciones.
- Que cada modelo de extintor de que se dote a la instalación ha sido aprobado por el Ministerio de Industria y Energía y se acompaña una fotocopia de la correspondiente aprobación de tipo y numero de registro tipo
- Que cada modelo de extintor de que se dote a la instalación ha sido evaluado para determinar su eficacia extintora y se acompañará una fotocopia del Certificado o Protocolo de ensayos correspondientes, emitido por Laboratorio reconocido oficialmente por el Ministerio de Industria y Energía
- El equipo o materiales que no satisfagan las características establecidas en este capítulo y los extintores que no cumplan los requisitos citados en los anteriores párrafos 02 y 03 de este artículo serán rechazados.

Aceptación o rechazo de la instalación

- Se comprobará que el diseño de la instalación satisface, con carácter general, las condiciones establecidas en este Pliego de Condiciones y además las siguientes.
- Que los extintores estén próximos a las salidas del sector de incendio y en los recorridos de evacuación.
- Que son visibles o, en caso contrario, que están adecuadamente señalizados, según Norma UNE 23.033-1.
- Si la instalación no satisface las condiciones, con carácter general, establecidas en este Pliego de Condiciones, ello constituirá motivo de rechazo de la instalación, hasta que se realicen las modificaciones necesarias para que dichos requisitos sean satisfechos.

Medición y abono

Extintor

- La medición corresponderá al número de unidades empleadas de iguales características (contenido, eficacia, capacidad, etc.)
- Se abonará por unidad colocada, incluso montaje sobre soporte.

Hornacina para alojamiento del extintor (Si es necesario)

- La medición corresponderá al número de unidades empleadas de iguales características.
- Se abonará por unidad colocada, incluso montaje soportes, etc.,

Señalización (Si es necesario)

- La medición corresponderá al número de unidades empleadas.
- Se abonará por unidad colocada, incluido montaje.

2.2.13.4 DETECCIÓN AUTOMÁTICA

Condiciones de materiales y equipos

Con carácter general:

- El equipo y los materiales deben tener indicaciones suficientes para ser identificados sin riesgo de error (nombre de fabricante, modelo, tipo etc.).
- Los detectores automáticos y las centrales de señalización deben corresponder a modelos homologados.

Central de señalización y control

- La central de señalización y control debe reunir todos los dispositivos necesarios para: recibir, controlar, registrar y transmitir las señales procedentes de los elementos detectores conectados a la misma y para accionar el, o los, dispositivos de alarma.
- Las características y condiciones requeridas a la Central de señalización y control, así como sus métodos de ensayo, están recogidas en las Norma UNE 23.007, Parte 2.

Dispositivos de alarma

- Los dispositivos de alarma, cuando son otros que los incorporados a la central de señalización y control, pueden ser dispositivos acústicos y ópticos.
- En general, debe existir un dispositivo acústico de suficiente potencia sonora, adecuada al espacio donde debe ser escuchada la alarma, pudiendo emplearse timbres, campanas, cláxones, sirenas, etc., capaces de emitir una señal continua o intermitente del nivel y frecuencia sonoras adecuadas al medio.

Alimentación eléctrica

- El sistema de detección automática de incendios debe alimentarse eléctricamente, como mínimo, por dos fuentes tales que, cada una de ellas, tenga capacidad y potencia suficientes para asegurar el funcionamiento del sistema en las condiciones mas desfavorables
- Es indispensable que la perturbación o mal funcionamiento de una fuente no provoque mal funcionamiento o fallo de la otra.
- Una de las dos fuentes de alimentación deberá ser una red eléctrica de funcionamiento permanente, la otra fuente debe ser batería de acumuladores.

Condiciones de funcionamiento

La señal de activación de un sensor de fuego tendrá prioridad sobre la pre alarma o fallo de una señal de monitorización.

La activación de uno de estos elementos, dará lugar (una vez confirmada) a una Indicación acústica local:

- Anuncio del mensaje en la pantalla, indicando fecha, hora, dirección, naturaleza de la alarma y mensaje de acción.
- Impresión de la naturaleza de la alarma, tipo, fecha y hora (requiere impresora externa).
- Almacenar las alarmas hasta que se reconozcan y se rearme el sistema.

En cualquier momento será posible visualizar en pantalla el estado actual de los periféricos, de los que se encuentren en alarma o en fallo, e imprimir la información por impresora. Será igualmente posible extraer datos de los históricos de alarmas, etc., e imprimirlo.

Todos los circuitos de detección estarán monitorizados contra averías de cableado.

2.2.13.5 EQUIPO DE CONTROL Y SEÑALIZACIÓN (CENTRAL DE INCENDIOS)

Se deberá verificar si este elemento existente en el edificio cumple los requerimientos expuestos a continuación:

- Elemento neurálgico del sistema en el que se recogerán todas las incidencias de la instalación y será quien, en base a la programación residente, tomará las decisiones de activación de los dispositivos. La Central, será analógica inteligente con su propio microprocesador, memoria y fuente de alimentación y baterías.
- La Central supervisará cada detector y módulo del lazo inteligente de forma individual, de manera que alarmas, prealarmas y averías sean anunciadas independientemente para cada elemento del lazo inteligente. Será capaz de tener salidas programables. Estará ubicada en armario metálico y dispondrá de indicadores ópticos para visualizar el estado del panel. Suministrará alimentación a todos los detectores y módulos conectados a éste. Los datos de memoria, eventos y programación se contendrán en memoria no volátil.

- La central de control permitirá programar sus dispositivos de salida (sirenas y módulos de control) de forma que se pueda realizar la evacuación de la instalación de manera lógica siguiendo el plan de evacuación. Para ello, las sirenas deberán permitir ser maniobradas de forma individual.

La Central de Detección de Incendios se instalará en un local que:

- Ha de ser de fácil acceso, arquitectura simple y situado en las cercanías del acceso principal o de aquél que es utilizado normalmente por los bomberos.
- Estará protegido con detectores.
- Tendrá suficiente iluminación y deberá estar protegido contra vibraciones y sobretensiones.

2.2.13.6 BUCLES Y EQUIPOS DEL SISTEMA ANALÓGICO

Con carácter general:

- Cada detector, pulsador manual de alarma y módulo tendrá asignada una única dirección que se hará de forma manual. La localización del equipo en el lazo no vendrá condicionada por su dirección en el lazo (p. ej.: se podrán añadir detectores en el lazo utilizando una dirección no usada, sin necesidad de reprogramar los equipos existentes).
- Cada lazo de detección será un par de hilos trenzados y apantallado de sección más habitual 1,5 mm², cableado en lazo abierto o cerrado, y sobre el que se instalarán directamente los detectores analógicos de incendio, pulsadores de alarma, sirenas de aviso y los módulos digitales necesarios para las maniobras de monitorización y control del resto de los dispositivos que configuran el sistema (altavoces, electroimanes, extinciones, control de humos, control HVAC, etc.)
- La capacidad del lazo de detección será de 198 puntos analógicos/direccionables, de los cuales 99 direcciones están reservadas a los detectores y las otras 99 a pulsadores y módulos.
- Las líneas de cable se han de realizar bajo tubo independiente, con conductor aislado para una tensión nominal de 500 V. El tipo de cable preciso será:
 - Denominación: Cable de Lazo
 - Tipo de cable: Cable Manguera
 - Número de Hilos: Par de hilos trenzados y apantallados.
 - Sección: de 1 a 2,5 mm² (estándar = 1,5 mm²).
 - Longitud del Lazo: Hasta 3.000 m.
 - 1.800 m. con cable de sección 1,5 mm².
 - Trenzado: 20 a 40 vueltas por metro.
 - Apantallamiento: Pantalla de Aluminio con hilo de drenaje.
 - Resistencia: Máx. 40 Ohm. por total del Lazo.
 - Capacidad: Mín. 0,5 µf.

El diámetro del tubo (D) estará dimensionado en función del número de conductores dispuestos en su interior, así:

Nº de hilos	2	4	6	8	10
Métrica	16	16	20	25	25

No serán aceptables alternativas similares que precisen más de 2 hilos de comunicación con los detectores.

No serán aceptables alternativas similares en las que la dirección del equipo sea automática y esto implique que en posibles ampliaciones o modificaciones del sistema o cambio del detector, sea preciso su reprogramación.

Detectores analógicos inteligentes

Todos los detectores analógicos inteligentes se montarán sobre la misma base para que se facilite el intercambio de detectores de distinto tipo (caso de ser preciso un tipo distinto de detector).

A cada detector se le asigna una dirección única por medio de un dispositivo de fácil comprensión y manejo consistente en dos selectores rotativos numerados de 0 a 9 (no del tipo de conmutadores binarios o por medio de corte de puentes).

Se ha desechado el procedimiento de direccionamiento automático según sea su posición en el bucle, ya que, al añadir equipos en un futuro próximo, habría que proceder a reprogramar las direcciones existentes, con la correspondiente pérdida de flexibilidad y coste económico.

Cada detector tendrá dos LEDS que permiten ver el estado del detector desde cualquier posición. Parpadearán cada vez que sean interrogados por la Central de Detección. La central deberá permitir anular el parpadeo de los detectores en estado de reposo. Si el detector está en alarma, estos LED estarán permanentemente iluminados.

Cada detector responderá a la Central con información e identificación de su tipo (iónico, óptico o térmico). Si hay una discordancia de información entre el detector y la central, se producirá una condición de fallo. Cada sensor responderá a la Central con información analógica relacionada con su medida del fenómeno de fuego.

Serán configurables por el usuario los valores en los que el detector se pondrá en alarma y prealarma; estos valores podrán ser cambiados de forma manual por programación o de forma automática por la central en base al ambiente en el que se encuentre el sensor o bien siguiendo la programación horaria realizada en el sistema.

Todos los sensores incorporan micro interruptor activable mediante imán para realizar un test de funcionamiento local. Esta prueba también se deberá realizar de forma automática desde la central periódica y automáticamente.

Los detectores serán cableados con¹ cable manguera de 2 x 1,5 mm² de sección más común, par trenzado y apantallado y proporcionando tanto la alimentación como las comunicaciones precisas.

Detectores de humo

Los detectores de humo responderán midiendo la densidad del humo. Cada elemento podrá responder con diferentes rangos de sensibilidad que podrán ser ajustados.

El tipo de detector de humos elegido será el iónico cuando existan aerosoles visibles o invisibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

Las características de un detector iónico lo hacen más apropiado para la detección de incendios de rápido desarrollo, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,01 a 0,3 micras.

El tipo de detector de humos elegido será el óptico cuando existan aerosoles visibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.

Las características de un detector óptico lo hacen más apropiado para la detección de incendios de desarrollo lento, que se caracteriza por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,3 a 10 micras.

Para aplicaciones de alta sensibilidad donde se precise detectar fuegos en fase muy incipiente se utilizará el detector óptico por tecnología láser, este se caracteriza por detectar partículas de combustión invisibles (aerosoles).

El detector de humo por rayo infrarrojo se instalará en aquellas zonas donde, por la elevada altura del techo, no sean apropiados los detectores puntuales de humo.

Detectores térmicos

El tipo de detector térmico seleccionado es el detector térmico-termovelocimétrico que actúa cuando el incremento de temperatura por unidad de tiempo sobrepasa los 9°C por minuto o bien la temperatura llega a un valor máximo prefijado de 57°C.

Los detectores térmicos son apropiados generalmente allí donde no se pueden instalar los detectores de humo porque podrían originar falsas alarmas, así pues son apropiados en:

- Locales en los que exista humos o polvo en suspensión.

- Procesos de trabajo que ocasionen humo o vapor.
- Salas o cuartos de calderas.

Los detectores térmicos deben utilizarse preferentemente en los casos en que se prevea un incendio de desarrollo rápido o donde los detectores de humo puedan producir gran cantidad de falsas alarmas.

Pulsadores manuales de alarma

Los pulsadores manuales podrán incluirse dentro del lazo de detección inteligente por ser direccionables.

Deben permitir provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de control y señalización, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en la que se ha activado el pulsador.

Los pulsadores serán del tipo rotura de cristal. El cristal irá protegido mediante membrana plástica para evitar cortes en su activación. No se utilizarán pulsadores del tipo rearmable, sin que este rearme implique la verificación del pulsador por parte del personal cualificado.

Módulo de control

Permitirá el control de elementos auxiliares al sistema de detección de incendio como son: altavoces de alarma, retenedores magnéticos, compuertas cortafuegos, sistemas de extinción etc. y para dar señales de relé a equipos auxiliares.

Suministrará supervisión al circuito periférico que es controlado por el módulo. Llevará LED indicador de su estado.

Podrá trabajar en 3 estados:

- Como salidas de relé NA, NC
- Como salidas de 24V supervisadas. En tal caso necesitarán alimentación de
- 24 Vcc adicionales al cable de lazo.
- Como salida para altavoz de evacuación, por lo que necesitará alimentación desde el amplificador de audio.

Módulo monitor

Estará instalado en el lazo inteligente, para direccionar entradas digitales del tipo de las proporcionadas por pulsadores convencionales, presostatos, detectores de flujo, señales técnicas, etc.

El módulo monitor suministrará supervisión al circuito periférico que es controlado por el módulo. Llevará LED indicador de su estado.

No necesitará alimentación auxiliar.

Modulo aislador / base con aislador

Este tipo de módulo/base se coloca en el lazo inteligente y detecta y aísla un cortocircuito. Automáticamente, el segmento aislado se añadirá al lazo cuando el cortocircuito desaparezca.

Se colocará un módulo aislador cada 25 equipos analógicos aproximadamente, sin sobrepasar los 32 equipos según indica la norma EN-54.

Se podrán instalar en dos versiones, módulo aislador independiente o montado en base para detector.

Sirenas direccionables

Las sirenas serán del tipo direccionable por lo que incorporarán dos selectores rotativos numerados de 0 a 9 (no del tipo de conmutadores binarios o por medio de corte de puentes) para la asignación de su dirección.

Dispondrán de 4 tonos seleccionables e intensidad sonora no superior a 103 dB.

Dependiendo del modelo, las sirenas podrán trabajar de la siguiente forma:

- Alimentadas directamente del lazo analógico
- Alimentadas a 24 Vcc adicionales a los 2 hilos del lazo.

Se distribuirán de acuerdo con lo expresado en el apartado anterior.

Condiciones de ejecución

La implantación e instalación de los elementos que constituyen el sistema de detección automática de incendio están condicionadas por el tipo de detector empleado, la superficie y altura del lugar que protegen, las características de la actividad ejercida en dicho local y otras peculiaridades que puedan incidir en la aparición de falsas alarmas.

Central de señalización y control

- La central de señalización y control, se colocará en un local:
- Vigilado por el propio sistema de detección automática de incendios.
- Mantenido en condiciones de temperatura y humedad apropiadas para los sistemas instalados.
- Resistente al fuego durante (90') si no fuera parte del sector protegido o esta en edificio aislado (a mas de 10 m. de cualquier otro).

Dispositivos de alarma

- Los dispositivos de alarma acústica y óptica se situarán en la central de señalización y control, o junto a ésta.
- Si la central no esta vigilada permanentemente por personal, deben de repetirse los dispositivos de alarma en un lugar permanentemente vigilado.
- Los dispositivos de señalización de avería, con indicación óptica y acústica, se situarán en la central de señalización y control. La indicación de avería se dará por señal claramente diferenciada de la señal de incendios.

Alimentación eléctrica

- La instalación eléctrica debe realizarse conforme al Reglamento de Baja Tensión. La calidad de ejecución debe ser muy alta para hacer fiable el sistema.
- Los conductores que enlazan la batería de acumuladores y la central de señalización y control constituirán un circuito claramente diferenciado.
- No se conectará a la batería de acumuladores ningún sistema ajeno al de detección automática, excepto el de detección manual (pulsadores de alarma).
- El cableado correspondiente a la instalación del sistema de detectores automáticos debe ser independiente de cualquier otro y se diferenciará, donde sea posible, del cableado utilizado para otros fines, identificándolo de forma clara.

Condiciones de aceptación y rechazo de los materiales

- Se comprobará que los materiales satisfacen, con carácter general las características establecidas en este Pliego de Condiciones.
- Los elementos detectores, de cualquier tipo que sean, estarán aprobadas o, alternativamente, homologados, por una entidad o laboratorio de reconocido prestigio (UL, FM, VDS, etc.)
- Los elementos detectores del tipo con cámara de ionización estarán homologados por el Ministerio de Industria y Energía de acuerdo con las "Normas de homologación de aparatos radiactivos", según orden Ministerial de 20 de Marzo de 1975 (BOE del 1 de abril de 1975).
- Los materiales que no satisfagan las características establecidas en este capítulo y los elementos detectores no aprobados y homologados de acuerdo con los anteriores párrafos 02 y 03, según su caso, serán rechazados.

Aceptación o rechazo de la instalación

- Se comprobará que la implantación y ejecución de la instalación satisface, con carácter general, las condiciones establecidas en este Pliego de Condiciones.
- Se comprobará el funcionamiento de la instalación por activación de un detector por cada bucle y se medirá el consumo en relación con la capacidad de la batería de acumuladores, para determinar el tiempo de funcionamiento con esta fuente de alimentación, que debe ser el especificado.

- Si la instalación no satisface las condiciones establecidas en este Pliego de Condiciones, o se presentan fallos de funcionamiento o consumo, ello constituirá motivo de rechazo de la instalación, hasta que se realicen las modificaciones necesarias para que dichos requisitos sean satisfechos.

Medición y abono

Instalación eléctrica.

- La medición corresponderá a la longitud de cable de igual sección y características, incluso tupo para el alojamiento del cable, cajas de conexión, etc.
- Se abonará por m.l. de cable, completamente instalado en tubo, conectado, etc.

Central de señalización y control

- La medición corresponderá al número de unidades empleadas de iguales características, incluso soportes y accesorios.
- Se abonará por unidad colocada, incluido montaje y conectado.

Dispositivos de alarma

- La medición corresponderá al número de unidades empleadas de iguales características, incluso soportes y accesorios.
- Se abonará por unidad colocada, incluido montaje y conectado.

2.2.13.7 PULSADORES DE ALARMA

Condiciones de los materiales y equipos

Los pulsadores deben ser fácilmente identificables, sin riesgo de error. Deben de estar provistos de un dispositivo que impidan su disparo o accionamiento involuntario.

Todo elemento de protección o decoración de los pulsadores, no debe tener influencia alguna en su utilización.

Serán de construcción sólida y fiable, con las protecciones necesarias si han de ser empleados en atmósferas polvorrientas, especialmente húmedas y corrosivas.

Condiciones de funcionamiento

Los pulsadores manuales podrán incluirse dentro del lazo de detección inteligente por ser direccionables.

Deben permitir provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de control y señalización, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en la que se ha activado el pulsador.

Los pulsadores serán del tipo rotura de cristal. El cristal irá protegido mediante membrana plástica para evitar cortes en su activación. No se utilizarán pulsadores del tipo rearmable, sin que este rearme implique la verificación del pulsador por parte del personal cualificado.

Condiciones de ejecución

Los pulsadores deben situarse en puntos de fácil acceso y deben ser perfectamente visibles.

La distancia a recorrer desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar un pulsador de alarma de la instalación que lo protege debe ser inferior a veinticinco metros.

Cuando por las condiciones particulares de la decoración o utilización de los locales protegidos puedan producirse dificultades de localización de los pulsadores de alarma, se señalará la posición de cada uno de ellos, por los medios especificados en la Norma UNE 23.033-81.

Condiciones de aceptación y rechazo de los materiales

- Se comprobará que los materiales satisfacen, con carácter general, las características establecidas en este Pliego de Condiciones.
- Los materiales que no satisfagan las características establecidas en este capítulo, serán rechazados.

Aceptación o rechazo de la instalación

- Se comprobará que el funcionamiento de la instalación por accionamiento de cada uno de sus pulsadores, con las fuentes alternativas de alimentación previstas
- Si la instalación no satisface las condiciones establecidas en este Pliego de Condiciones, o se presentan fallos de funcionamiento ello constituirá motivo de rechazo de la instalación, hasta que se realicen las modificaciones necesarias para que dichos requisitos sean satisfechos.

Medición y abono

La medición corresponderá al número de unidades empleadas de iguales características.

Se abonará por unidad colocada, incluso montaje y conexionado.

2.2.14 Voz y Datos

El presente proyecto contempla únicamente la preinstalación precisa para el cableado estructurado requerido en la planta.

Se presupuesta sólo:

- Las líneas de fibra óptica que llegan al repartidor de planta.
- Las líneas de cobre que cosen el repartidor de planta con los de las plantas superior e inferior.
- El sistema de distribución horizontal
- El sistema de distribución local (mangueras en tabiquería de pilares, en armarios, en mamparas...).
- Las bases integradas en los conjuntos de dotación de puesto de trabajo.

La instalación final se ajustará a las siguientes determinaciones:

Instalación

El cable de pares será el utilizado en las últimas remodelaciones. El material será siempre de categoría 6ª y la instalación cumplirá los requisitos del nivel D.

El instalador garantizará la correcta instalación y la homologación del material utilizado y entregará al final de la obra los certificados correspondientes, tanto del material como de la instalación, junto con la memoria y resultados de las pruebas realizadas.

Se consideran incluidas cuantas partidas fuesen necesarias para dejar en perfecto funcionamiento, e integrado en el sistema general del edificio, la dotación de rosetas especificada en planos.

Normas generales

La infraestructura de cableado adoptada permitirá tanto transmisión de voz (analógica o digital) como de datos bajo cualquier protocolo hasta un ancho de banda de 100 Mhz. Las tomas serán multifuncionales, es decir, cada una de ellas podrá ser asignada en cualquier momento a uno y otro entorno de forma muy simple.

Esquema de cableado

Dentro de cada planta se establece una tipología en estrella. La distribución a todas las tomas de voz y datos en ellas instaladas se realiza de forma centralizada desde un armario.

Se instalará un armario tipo Rack, preparado para nivel 6, en el que se instalarán regletas ATT a las que se unirán, mediante latiguillos, las salidas de la distribución horizontal.

Tomas a instalar

Se instalarán rosetas preparadas para categoría 6 y nivel D, ubicándolas según planos.

El número y disposición de las tomas a instalar se determinará de forma que por cada puesto de trabajo exista como mínimo un punto de conexión con dos tomas de uso indistinto para voz o datos. Dada la dificultad de prever la ubicación exacta de los puestos de trabajo y teniendo en cuenta además que la distribución de éstos pueden variar con el tiempo, conviene instalar tomas adicionales que permitan la necesaria flexibilidad en la ubicación de los puestos.

Hay que contar por otra parte con un margen (del orden de un 20%) para elementos de uso común como impresoras y fax, así como para posibles ampliaciones.

Deben preverse tomas en todos los huecos en que exista la posibilidad de instalar algún equipo de voz o datos.

Cada punto de conexión constará de dos rosetas de toma RJ-45 de uso indistinto para voz o datos.

Canalizaciones

El enlace del armario principal se resolverá a través de un patinillo practicable, falsos techos, etc. de forma que las canalizaciones resulten fácilmente accesibles. Como norma general se utilizarán para estas canalizaciones bandejas, horizontales o verticales, según el caso. En los tramos en que sea estrictamente necesario se utilizarán tubos de PVC flexibles grapados mediante taco y brida.

Las canalizaciones para distribución entre los armarios y los puntos de conexión se realizarán mediante tubos de PVC flexibles grapados mediante taco y brida sobre falso techo.

El diámetro de los tubos vendrá determinado por el número de cables que deberán alojar, teniendo en cuenta que la sección exterior no debe ocupar más de un cincuenta por ciento de la sección interior, del tubo correspondiente. El diámetro interior de éste no debe sobrepasar los 36 mm. Se tendrán los tubos que sean necesarios para conseguir la sección precisa respetando las limitaciones anteriores.

La distancia máxima entre dos cajas de registro será de 10 metros. Los cambios de dirección se realizarán siempre que sea posible mediante cajas de registro. Cuando haya que realizarlos curvando el tubo se situará una caja lo más cerca posible de la curva.

Las canalizaciones se alejarán en la medida de los posibles de puntos de luz fluorescentes, interruptores y motores y se dispondrá tubo metálico o bandeja cerrada en los tramos en que sea imposible evitar el paso al lado de una fuente de perturbación electromagnética. Los cruces que sean necesarios entre datos y electricidad se harán perpendicularmente.

Las canalizaciones para las distintas instalaciones descritas, se pueden agrupar básicamente en dos tipos distintos:

- Canales PVC para verticales y distribución falso techo.
- Tubos de PVC grapado, (grado 7 s/UNE), para derivaciones a puestos de trabajo.

En sus recorridos verticales, se tendrá muy en cuenta la presencia de instalaciones existentes, se realizará con una cuidadosa planificación, con el fin de minimizar las repercusiones en el normal funcionamiento de los puestos de trabajo establecidos actualmente, siendo responsabilidad de la Empresa adjudicataria la adopción de las medidas necesarias, e incluso la realización de instalaciones provisionales, que garanticen la continuidad del servicio de las instalaciones eléctricas o de voz y datos existentes.

Cableado

El cableado se ajustará a lo que se establece en el presente documento y subsidiariamente para los requisitos no definidos en el mismo a las normas ISO/IEC IS 11801 clase D y además con certificación de garantía de 15 años tanto en los materiales e instalación como de las aplicaciones actuales y futuras, debiendo además tener la garantía de cumplimiento de la Directiva Comunitaria sobre EMC 89/336/EEC de obligado cumplimiento desde 1/1/96.

Distribución

La distribución a los puntos de conexión a partir de los paneles ubicados en los armados se realizará con cableado y conectores idénticos para todas las tomas a fin de disponer de una flexibilidad total para la asignación a voz o datos de cualquiera de ellas.

Todo el material será de categoría D nivel 6 o superior.

Ejecución del cableado por trenzado

El radio de curvatura del cable deberá ser igual a 4 veces su diámetro exterior. No se dejarán nudos ni lazos de derivaciones ni armarios.

No se pelarán nunca más de 5 cm. de cable y para la conexión a conectores se destrenzarán los pares lo mínimo posible, del orden de 13 mm., no sobrepasando nunca los 20 mm.

La asignación de cada hilo a los conectores será idéntica en ambos extremos, tanto en las tiradas entre armarios y puestos de trabajo como entre armarios o en los latiguillos, de acuerdo con la norma T568B. La asignación que en esta norma se establece es la siguiente:

8	marrón
7	blanco-marrón
2	naranja
5	blanco-azul
4	azul
1	blanco-naranja
6	verde

3 blanco-verde

Identificación de las tomas y conectores

Se realizará un marcaje de cables en todas las llegadas a distribuidores con etiquetas de PVC.

Todas las tomas, tanto en armarios como en puestos de trabajo, quedarán marcadas de forma indeleble de acuerdo con lo que determine el responsable de redes del Hospital.

Pruebas finales

Previamente a la recepción de la instalación se habrán realizado las pruebas, test, verificaciones y ensayos que más adelante se detallan. Los conductores se ajustarán a la norma ISO/IEC DIS 1180, 11801 Clase D. Para una buena calidad de la transmisión, es necesario que este soporte físico de la red cumpla con una serie de condiciones.

Las pruebas a realizar con equipo de media PENTA-SCANNER de MICROTTEST o similar, son las siguientes:

- Diagrama de asignación de pines
- Longitud de cableado
- Impedancia
- Resistencia
- Capacitancia
- Atenuación
- Paradifonía
- Relación atenuación-paradifonía

Asimismo se certificará la instalación con garantía de 15 años tanto de los materiales como de las aplicaciones actuales y futuras, debiendo además tener la garantía de cumplimiento de la Directiva Comunitaria sobre EMC 89/336/EEC. Se proporcionarán planos del edificio en los que se detallará:

- Situación de armarios.
- Recorrido de canalizaciones, especificando diámetros y nº de cables que alojan.
- Ubicación de cajas de registro.
- Situación de puestos de trabajo con la numeración de las tomas.

Toda esta información será facilitada al Hospital para su examen y archivo.

Antes de la recepción de las obras, y una vez finalizada la documentación, la DF realizará visita a las mismas para comprobar in situ la ejecución de la instalación de cableado y proponer en su caso las correcciones que procedan.

2.2.15 Megafonía

En la zona de despachos y oficinas, se instalarán altavoces de tipo plafón de forma que la superficie máxima cubierta por cada uno de ellos no será en ningún caso superior a 30 m²; en pasillos se instalarán igualmente plafones de manera que la distancia entre ellos no supere los 10 m/L.

La transmisión de señales se realizará mediante conductor tipo par trenzado, faseado gris-verde o verde-marrón y para la línea de telemando cable bicolor rojo-negro.

Las canalizaciones serán independientes de otras instalaciones, transcurrirán por falso techo siempre que sea posible, siendo en este caso, de tubo de PVC flexible estanco tipo Ferroplast, libre de halógenos, de diámetro 13 mm como mínimo.

Los altavoces serán circulares de 200 mm de diámetro, de 6 W de potencia nominal y regulación 4-2-1-0,5 W, con respuesta de frecuencia entre 150 y 15.000 Hz, ángulo de dispersión de 140° y presión acústica (a 1 m a potencia nominal) de 93 dB.

El grado de inteligibilidad será superior al 90% según procedimientos RASTI.

2.2.16 Climatización

2.2.16.1 ALCANCE DEL TRABAJO

El suministro de todo el equipo, materiales, servicios, mano de obra y la ejecución de todas las operaciones necesarias para dotar a este edificio de Climatización que se describe en los planos y demás documentos de este proyecto.

Dada la pequeña escala de los planos, se indica en cada planta la distribución de las redes de conductos y tuberías, así como la situación de los distintos equipos, difusores sin indicar en cada lugar las piezas necesarias. Será responsabilidad del instalador usar las piezas adecuadas y necesarias y ejecutar todo el trabajo de acuerdo con los detalles y normas de este proyecto.

2.2.16.2 NORMATIVA

Las normas y reglamentaciones particulares que se han tenido en cuenta para la confección del presente proyecto, y que deberán observarse en la ejecución, han sido las consignadas en el Anexo correspondiente de este Pliego.

2.2.16.3 EQUIPOS Y MATERIALES

La capacidad de los equipos será según se especifica en los documentos del proyecto.

Todos los materiales y equipos empleados en esta instalación deberán ser de la mejor calidad y todos los artículos estándar de fabricación normalizada, nuevos y de diseño en el mercado mundial, salvo otra especificación.

Instalación

Los equipos se instalarán de acuerdo con las recomendaciones de cada fabricante.

Todos los motores, controles y dispositivos electrónicos suministrados de acuerdo con este proyecto estarán de acuerdo con las normas vigentes.

Accesibilidad

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles, sin necesidad de desmontar ninguna parte de la instalación, particularmente cuando cumpla funciones de seguridad.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento deben situarse en emplazamientos que permitan la plena accesibilidad de todas sus partes, ateniéndose a los requerimientos mínimos más exigentes entre los marcados por la reglamentación vigente y las recomendaciones del fabricante.

Equipo eléctrico

Se dispondrá de un punto de acometida, consistente en tres fases, un neutro y un hilo de tierra, en cada lugar que se marca en los planos. Estos puntos de acometida suministran corriente eléctrica a 380/220V 50Hz con capacidad suficiente para la instalación a cada lugar, salvo especificación contraria.

Se incluye en este proyecto todo el suministro e instalaciones de equipo y material eléctrico a partir de los puntos de acometida antes citados.

a) Motores

Todos los motores de $\frac{3}{4}$ HP y menores, salvo indicación contraria, se bobinarán para 220V-1 fase-50 ciclos. Todos los motores para 1 HP y mayores se bobinarán para 380V-3 fases-50 ciclos o según se indique en los documentos del proyecto.

Salvo especificación contraria serán asíncronos con rotor en cortocircuito o doble jaula de construcción cerrada con ventilación forzada (protección P-33 según DIN 40050) con rodamientos ampliamente dimensionados con lubricación de grasa. Estarán perfectamente equilibrados estática y dinámicamente.

La temperatura máxima será de 75°C para temperatura ambiente de 40°C.

Todos los motores eléctricos tendrán una potencia suficiente para no ser sobrecargados en ningún punto de la curva de funcionamiento de la máquina que muevan.

Los motores eléctricos serán de tipo que se indique en cada caso, debiendo tener el par de arranque necesario para el trabajo a realizar.

NOTA:

La protección de motores podrá hacerse, cuando así se indique o la Dirección lo acepte, mediante la utilización de adecuados interruptores magnetotérmicos en cuyo caso para el arranque de motores se utilizarán contactores magnéticos del tamaño necesario. Los interruptores dispondrán de dos contactos auxiliares, uno normalmente cerrado y el otro abierto.

b) Interruptores

Los interruptores serán automáticos con relés de protección contra cortocircuito, con capacidad adecuada para soportar la intensidad de su circuito (en caso de motores la intensidad de arranque) y con la capacidad de ruptura de 5 kA como mínimo, y en todo caso de acuerdo con la instalación eléctrica general (ver nota final del epígrafe de arrancadores).

c) Arrancadores

Para motores de $\frac{1}{4}$ HP o menos, un interruptor protegido térmicamente, con una luz piloto neón, de ruptura de 5 kA con mínimo, salvo otra indicación.

De $\frac{1}{3}$ HP a $\frac{3}{4}$ HP tendrán un guardamotor arrancador magnético de motor con cerramiento NEMA I y una bobina de retención a 220V. Y en todo caso de acuerdo con la instalación eléctrica general.

En todos los arrancadores-guardamotors se dispondrá como mínimo de dos contactos auxiliares, uno normalmente cerrado y otro normalmente abierto.

Los 220V para alimentar las bobinas de retención se conseguirán mediante una fase y el neutro en la instalación eléctrica.

d) Canalizaciones

Los tubos serán de PVC especialmente fabricados para canalizaciones eléctricas.

Las uniones entre tubos se harán mediante manguitos roscados, debiendo quedar a tope los extremos de los tubos a unir y sin rebaba alguna.

NOTA:

En ningún caso se permitirá unir tuberías para conducción eléctrica mediante soldadura.

Las conexiones a motores serán mediante un tramo de tubería metálica flexible con cubierta de PVC (tubo traqueal) de adecuada longitud. Los extremos estarán equipados con conectores de buena calidad que garanticen perfecta continuidad de red de tierras.

Las conexiones de cables estarán en cajas metálicas, como se detalla en planos y otros documentos de este proyecto, no permitiéndose en ningún caso, conexiones dentro de la tubería. Serán mediante bornas o clemas de capacidad adecuada a los cables que concurran. No se permitirán derivaciones en T sin caja de registro.

Las conexiones de tubería a caja se harán mediante tuerca, contratuerca y boquillas de protección de hilos. Estos elementos serán metálicos y en su ejecución se tendrá especial cuidado para asegurar continuidad eléctrica.

El diámetro de los tubos y tamaño de las cajas será de acuerdo con el número y sección de los cables, con un mínimo para el diámetro de los tubos de pg ϕ 21 para fuerza y pg ϕ 16 para control y para las cajas de 100 x 100 x 50 mm.

Toda la tubería eléctrica se sujetará a muro, paredes y techo con grapas de amarre y clavos autopropulsados, si no fuera posible se colocarán tacos de plástico rígido y tornillos previamente aprobados por la Dirección de Obra.

e) Cables

Salvo indicación contraria los cables serán con aislamiento de plástico de tensión de prueba no menor de 4000 V y una tensión de servicio de 1000 V.

La sección de los conductores estará de acuerdo con los reglamentos vigentes y nunca será menor de los marcados en los planos y documentos de este proyecto.

La sección y características de los cables control será de acuerdo con los reglamentos vigentes y no menores de los especificado por los fabricantes de los controles.

Sistema de control

General

El sistema de control será de tipo, eléctrico y/o electrónico, según se indique. Todo el equipo, canalización y montaje se hará por el fabricante, representante del control o el instalador de aire acondicionado, salvo especificación contraria.

Se instalarán controles contra incendios que detengan el funcionamiento de cada ventilador (unidades climatizadoras y sistema de impulsión o extracción).

El sistema garantizará las condiciones de diseño. Los termostatos de ambiente tendrán una sensibilidad de $\pm 2^\circ \text{F}$ ($\pm 1, 10^\circ\text{C}$), salvo otra indicación.

La instalación se efectuará bajo supervisión del fabricante o representante de los equipos de control.

Sondas interiores de temperatura

La curva de respuesta de las sondas interiores de temperatura, tendrán una pendiente definida por:

$$\frac{R_{25} - R_8}{Q_{25} - Q_8}$$

donde R y Q tienen el significado definido anteriormente, que no diferirá en mas del 10% del dado por el fabricante.

El tiempo de respuesta en las condiciones específicas para las sondas exteriores no será superior a diez minutos.

Elementos para la distribución del aire

General

Los productos para la distribución del aire se suministrarán o instalarán según se indique en los documentos del proyecto y según las normas siguientes:

Difusores y rejillas

Los registros o rejillas de suministro tendrán el núcleo o los marcos de tipo desmontables.

Todos los suministros o difusores de suministro tendrán controles de volumen, operados con llave y dispositivos de giro multi-hoja, suministrados con la unidad y operados sin necesidad de desmontar la rejilla o difusor.

Todos los productos de distribución de aire serán de aluminio anodizado o hierro con un capa de pintura anticorrosiva y otra de acabado de pintura de aluminio metalescente esmaltado al horno.

Todos los dispositivos de distribución de aire se seleccionarán con una velocidad frontal y/o garganta de acuerdo con las normas de ruido adecuado para cada zona.

Conductos

El trabajo de chapa, conductos y conexiones a los ventiladores y equipos de aire acondicionado se efectuará como se desprende de los planos en lo que debido a su pequeña escala no se reflejan los detalles de fabricación e instalación, pero deberán ser efectuados ciñéndose a las normas de la última edición del RITE, estén inscritos o no en los documentos de este proyecto.

Cada chapa empleada en los conductos llevará la etiqueta de la fábrica con el nombre comercial y galga de la misma.

En todo caso se cumplirán los condicionamientos establecidos en la ITE 05.3.

Soportes

El material de los soportes será galvanizado o estarán atornillados a los lados del conducto y sujetos a la estructura con tornillos, pasadores de acero, grapas de vigas, pantallas de expansión y tuerca u otro medio adecuado.

Compuertas

Las compuertas de tipo mariposa tendrán sus palas unidas rígidamente al vástago de forma que no vibren ni originen ruido.

El ancho de cada pala de una compuerta en las dimensiones perpendiculares a su eje de giro no será superior a 30 cm. Cuando el conducto tenga una dimensión mayor, se colocarán compuertas múltiples accionadas con un solo mando.

En las compuertas múltiples, las hojas adyacentes girarán en sentido contrario para evitar que se formen direcciones de aire privilegiado, distintas a la del eje del conducto.

Las compuertas tendrán una indicación exterior que permita conocer su posición de abierta o cerrada.

Cuando las compuertas requieran un cierre estanco, se dispondrá en sus bordes los elementos elásticos necesarios para conseguirlo.

Las compuertas para regulación manual tendrán los dispositivos necesarios para que puedan fijarse en cualquier posición. Cuando las compuertas sean de accionamiento mecánico, sus ejes girarán sobre cojinetes de bronce o anti-fricción.

Las compuertas y partidores se suministrarán e instalarán donde sea preciso para la regulación adecuada del sistema. Todas las compuertas deben situarse de tal forma que puedan ajustarse cuando la obra esté terminada.

Un cuadro y tornillos de fijación se instalarán en conexión con las compuertas y partidores.

Conductos a través del suelo: donde los conductos pasen a través de aberturas en las losas del suelo, el instalador protegerá el contorno del conducto con hierro de galga no menor de 2 mm.

Mano de obra: todos los conductos estarán libres de ruidos de vibraciones y de movimiento de aire cuando el sistema este en funcionamiento. Todos los conductos deberán ser estancos y serán calafateados o soldados si fuera necesario para lograrlo. Los conductos visibles a través de las rejillas se pintarán en negro mate.

Compuertas contrafuegos: se instalarán las compuertas contrafuegos que se indiquen en los planos y aunque no se indiquen donde lo requieran las normas y legislación vigente y actividades con fusible o termostato según se indique.

Unidades

Todas las unidades serán suministradas por el Industrial cumpliendo todos los requisitos establecidos en la ITE 04.

Fan Coils

Los fan coils serán completos con secciones de ventiladores, refrigeración, calefacción, bandejas de desagües y motores según se indica en los documentos del proyecto y salvo indicación contraria se ajustará a las vigentes especificaciones.

Condensados

Todos los fan coils 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 de 32 mm. Cuando se agrupen 5 o 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 próximo o bote sifónico, de no ser así deberán 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 circularan libremente.

En los inicios o finales de colectores de condensado, se dejarán tomas para impulsar o limpiar de forma forzada.

2.2.16.4 EQUIPOS Y MATERIALES

General

Con el fin de evitar los consumos energéticos superfluos, los aparatos, equipos y conducciones que contengan fluidos a temperatura inferior a la ambiente o superior a 40°C, dispondrán de un aislamiento térmico para reducir las pérdidas de energía.

El aislamiento térmico de aparatos, equipos y conducciones metálicas cuya temperatura de diseño sea inferior a la del punto de rocío del ambiente en que se encuentre, será impermeable al vapor de agua, o al menos quedará protegido, una vez colocado, por una capa que constituye una barrera de vapor.

El material de aislamiento no contendrá sustancias que se presten a la formación de microorganismos en él. No desprenderá olores a la temperatura a que va a estar sometido, no sufrirá deformaciones como consecuencia de las temperaturas ni debido a una accidental formación de condensaciones.

Será compatible con las superficies a que va a ser aplicado, sin provocar corrosión de las tuberías en las condiciones de uso.

Antes de su colocación deberá haberse quitado de la superficie aislada toda materia extraña, herrumbre, etc.

A continuación se dispondrán dos capas de pintura antioxidante y otra protección similar en todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación.

El aislamiento se efectuará a base de mantas, filtros, placas, segmentos, coquillas soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, cuidando que haga un aislamiento compacto y firme en las piezas aislantes y que se mantenga uniforme el espesor.

Cuando el espesor del aislamiento exigido requiera varias capas de este, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las distintas capas no coincidan y que cada capa quede firmemente fijada.

La barrera antivapor, si es necesaria, deberá estar situada en la cara exterior del aislamiento, con el fin de garantizar la ausencia de agua condensada en la masa aislante.

En ningún caso, el aislamiento por sección y capa en las tuberías presentará más de dos juntas longitudinales.

Se fabricará y se montará el aislamiento tal y como se especifica en adelante, aceptado por la Dirección Técnica.

Los espesores de aislamiento se ajustarán a lo especificado en el Apéndice 03.1 de la ITE 03.

Conductos

Conductos de suministros

Aislar todos los conductos de suministro cuando pasen por zonas no acondicionadas, pueda haber condensaciones o donde se indique en los planos, con aislamiento mínimo de conductos de 55 mm. de manta de fibra de vidrio selladas al vapor o su equivalente, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, usando tornillos rosca, chapa y tapas de hojalata o pasadores soldados mecánicamente Ghraham y discos metálicos de hojalata colocados en centros de 30 cm. En todo caso el aislamiento será tal que la transmisión de calor a través del mismo no sea superior al 1% de la potencia que transporten y suficiente para evitar condensaciones en el exterior e interior de los mismos.

- a) Todos los bordes cortados serán cubiertos enteramente con emulsión asfáltica con anterioridad al montaje de los conductos.
- b) Todas las tapas de hojalata y discos serán adecuadamente selladas al vapor con emulsión asfáltica
- c) Se aceptarán como eficiente barrera de vapor tres capas de papel asfáltico aplicando capa de papel asfáltico con una densa capa de asfalto protegido éste a su vez, con una lona que será pintada en forma adecuada. Cualquier otra solución deberá ser aceptada por la Dirección Técnica.
- d) Todas las juntas y uniones estarán adecuadamente selladas con emulsión asfáltica recubriéndolas con cinta "Glasfab" de 2" de ancho embebida en masillas de asfalto.

2.2.16.5 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

Además de las ya indicadas anteriormente, deberán tenerse en cuenta las siguientes normas de seguridad:

Superficies calientes

Ninguna superficie de la instalación con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de elementos emisores de calor, podrá tener una temperatura superior a 60°C, debiéndose proceder, en caso necesario, a su protección, sin perjuicio del cumplimiento de la reglamentación aplicable a los aparatos y equipos cubiertos por la reglamentación específica de seguridad en materia de baja tensión y aparatos a gas.

Circuitos cerrados

En todos los circuitos cerrados de líquidos o vapores se dispondrá, por lo menos, una válvula de seguridad cuya apertura impida el aumento de la presión interior por encima de la de timbre. Su descarga será visible y estará conducida a un lugar seguro.

Aparatos con partes móviles

Todos los elementos en movimiento, tales, como transmisiones de potencia, rodets de ventiladores, etc., en especial los de los aparatos situados en los locales, deben cumplir lo dispuesto en la reglamentación sobre seguridad de máquinas aplicable.

2.2.16.6 CONDICIONES GENERALES DE MONTAJE DE LAS INSTALACIONES

Cada aparato de maniobra o de control llevará una placa metálica para ser identificado fácilmente en el esquema mencionado. Se recomienda que los aparatos de medida lleven indicados los valores entre los que normalmente se han de mover.

Las conducciones estarán identificadas mediante colores normalizados UNE con indicación del sentido de flujo que circula por ellos.

Todas las bancadas de aparatos en movimiento estarán provistos de un amortiguador elástico que impida la transmisión de vibraciones a la estructura.

Toda conexión será realizada de tal manera que pueda ser fácilmente desmontable para sustitución o reparación del equipo.

2.2.16.7 EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Generalidades

Todo el trabajo contenido en esta sección se realizará por personal especializado, de acuerdo con las prácticas recomendadas del RITE y las de los fabricantes del equipo y materiales en cuestión. Se seguirán en todos sus puntos la legislación española y la de otros cuerpos gubernamentales, bajo cuya jurisdicción se esté, en especial el RITE. El Instalador se pondrá de acuerdo con las otras profesiones para el adecuado desarrollo y coordinación del trabajo. Todo el trabajo se hará de una forma limpia y bien acabada y el recinto permanecerá y se dejará limpio y libre de residuos.

Debe considerarse que es responsabilidad de este Instalador la fijación de todos los elementos, equipos, tubos, etc., incluyendo el suministro y colocación de los anclajes, tornillos, clavos, etc.

Requisitos previos

Cuando se indique, sea necesario o sea solicitado, el Instalador deberá presentar, para ser aprobado por la Dirección, lo siguiente:

- Planos constructivos de detalle complementarios a los de este proyecto. En cualquier momento de la obra, la Dirección podrá solicitar del Instalador planos constructivos de cualquier parte de la instalación aplicando las normas contenidas en este Proyecto.
- Catálogo de tablas, curvas y dibujos de todos los elementos de la instalación con la oferta.
- Instrucciones de los fabricantes para instalación, funcionamiento y servicio de todos y cada uno de los equipos, al momento de instalar.
- Pro forma de los pedidos a los distintos fabricantes o suministradores antes de 30 días después de efectuado el encargo.
- Muestras de:
- Accesorios de tuberías
- Válvulas

- Difusores y rejillas
- Conductos y accesorios
- Colgadores
- Compuertas antifuego
- Cualquier otro elemento de la instalación que solicite la Dirección.
- Manguitos, anclajes y cualquier otro elemento que deba ser colocado en la construcción antes de hormigón y realizar la obra civil.

NOTA:

Serán por cuenta del Instalador todos los trabajos (rozas, perforaciones, etc) debidos al deficiente cumplimiento de los puntos antes citados.

Protección, ayudas y varios

Rozas, cortes y perforaciones

Todo el trabajo se replanteará cuidadosamente, por anticipado, y cualquier corte, roza o perforación que sea necesario realizar se hará únicamente con la autorización previa de la Dirección y de conformidad con sus instrucciones.

Protección de equipos y materiales

Todo el equipo se cubrirá cuidadosamente para protegerlo del polvo y golpes.

Todos los extremos de conductos y tubería abierta se protegerán con tapones durante el tiempo que dure la obra.

Se protegerán cuidadosamente y adecuadamente durante todo el tiempo que dure la obra todas las roscas de tubería, valvulería y accesorios.

Será responsabilidad del Instalador la limpieza y conservación de todo el equipo de la obra e igualmente de la buena presencia de la misma.

A la terminación de la obra se limpiaran todos los equipos y materiales debiéndose entregar toda la instalación en perfectas condiciones.

Accesos

Dondequiera que haya compuertas reguladoras de conductos, puertas de registro, válvulas cubiertas, filtros y controles para desviación de aire que irán ocultos encima del techo o en el falso techo, suministrar bisagras invisibles (tipo piano) para acceso al panel con marco (el tamaño será el que apruebe la Dirección).

Interferencias.

Se ha puesto especial cuidado al desarrollar este Proyecto en evitar toda clase de interferencias; por lo tanto, será normal que si no hay ningún cambio no aparezca ninguna en la realización de esta instalación.

Cuando aparezcan interferencias, el Instalador continuará estas con los otros oficios afectados y llegarán a un acuerdo previo para situar los cambios necesarios para obtener la aprobación de la Dirección.

Bases de hormigón.

El Instalador deberá comprobar los detalles de bases que aparezcan en los planos y deberá facilitar toda la posible información adicional procedente de los fabricantes de los distintos equipos con relación a las bases necesarias.

Aunque el Instalador no tiene incluida la ejecución de las bases de hormigón, deberá controlar su emplazamiento, alineación y nivel; así mismo, deberá suministrar los anclajes y herrajes que deben quedar en el hormigón.

Equipos dinámicos

Todos los equipos con partes móviles (bombas, compresores, etc), deberán instalarse con las recomendaciones del fabricante, poniendo especial cuidado en su nivelación y alineación de los elementos de transmisión. Deberán ser dotados de antivibradores que recomiende el fabricante, con el fin de no transmitir vibraciones al edificio.

Equipos eléctricos

Serán de aplicación los Reglamentos españoles en vigencia (Reglamento de Instalaciones Eléctricas y Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, Reglamento de verificaciones eléctricas, etc.). Asimismo, deberán tenerse presentes los Reglamentos locales, con carácter general se aplicarán las normas UNE en los equipos y materiales a los que se puedan aplicar.

En caso de distintas calidades o interpretaciones de los distintos reglamentos y normas aplicables, se tomará en cuenta la opinión y decisión de la Dirección.

Todos los equipos y materiales eléctricos se instalarán de acuerdo con las normas de los fabricantes

Empalmes y conexiones eléctricas

Los empalmes de cable solo serán permitidos en las cajas, no permitiéndose en ningún caso que quede un empalme dentro de la tubería.

Los empalmes de cables se realizarán, salvo otra indicación, retorciéndose las puntas libres de aislamiento y bien raspadas de los cables a empalmar que garantice la adecuada superficie de contacto o con bornas apropiadas a la sección de cables a unir o según otra especificación que se fije en el proyecto o acepte la Dirección Técnica.

Los empalmes se realizarán aplicando (con herramientas adecuadas) una tensión tal que llegue a haber arrastre superficial de material.

Quando el calibre del cable y/o el lugar donde se hace el empalme no permita garantizar la calidad del empalme antes descrito, se usarán empalmes de soldadura tipo Cadwell, debiéndose utilizar para efectuar los empalmes las herramientas recomendadas o pedidas por los fabricantes.

Los empalmes, cuando su naturaleza así lo requieran, una vez efectuados, se cubrirán con dos capas de cinta aisladora. La primera capa será de cinta de caucho autovulcanizable que de por sí garantice una rigidez dieléctrica de 16 kV. Mm y una resistencia de aislamiento de $10^6 \text{ M}\Omega$.

La segunda capa será de cinta de plástico auto-adherente de que por sí garantice una rigidez dieléctrica de 12 kV y una resistencia de aislamiento de $10^6 \text{ M}\Omega$.

Las conexiones a equipos (interruptores, guardamotores, contactores, motores, etc.) se harán utilizando ojales fabricados para este efecto, conectados a los finales de cable mediante soldadura o presión, efectuándose mediante uso de herramientas especiales según las recomendaciones del fabricante de los ojales.

Tubos y cajas

Las tuberías para conducciones eléctricas se instalarán bien alineadas y peinadas, tanto entre si como en relación con los elementos estructurales arquitectónicos y de otras técnicas.

Tanto la tubería como sus accesorios serán especialmente fabricados para conducciones eléctricas, no permitiéndose utilizar otro tipo.

La separación máxima entre soportes salvo otra indicación de tubería eléctrica será la siguiente:

Tubo de ϕ (sólo para control)	1,5 m.
Tubos de $\phi \frac{3}{4}$ " y 1"	2,5 m.
Tubos de $\phi 1 \frac{1}{4}$ y mayores	3,0 m.

Independientemente de la norma anterior, no se colocarán menos de dos soportes entre dos cajas o equipos.

Todos los tubos se cortarán y roscarán con limpieza, eliminando las rebabas. Se enderezarán con los elementos adecuados. En las uniones tubo a tubo se pondrá especial cuidado en que los dos finales de tubo a unir queden finalmente unidos, sin dejar rebaba.

Las roscas serán de tal longitud que permita la colocación de tuercas fuera de la caja o equipos, el espesor de la chapa de la caja, tuerca en el interior de la caja y boquilla protectora.

Se colocarán cajas suficientes para facilitar el paso de los cables, debiéndose colocar como mínimo cada 12 m, no debiendo haber entre caja y caja más de tres curvas, no permitiéndose el uso de codos ni curvas de menos de 90° y con radio menor seis veces el diámetro del tubo.

Las cajas deberán ser sujetas de por sí a los techos, paneles y muros mediante clavos autopropulsados o tornillos fijados previamente en la obra de fabrica, no permitiéndose en ningún caso el uso de tacos

de madera, debiéndose usar anclajes autoperforantes. Si no fuera posible se colocarán tacos de plástico rígido y tornillos previamente aprobados por la Dirección Técnica.

Cuadros

Los interruptores, guardamotores y las partes remotas de los controles se instalarán formando un cuadro central o remoto de esta instalación colocado donde aparece en los planos, debiendo ser totalmente metálico con mandos frontales perfectamente accesibles.

El acabado será de fabrica con pintura antioxidante y una segunda capa de color gris o cualquier otro que previamente se defina, debiéndose fijar en cada elemento un letrero indicador del servicio a que corresponda.

Tanto el cuadro general o remoto como las carcasas de todos los motores de la instalación serán puestos a tierra conectados al hilo de tierra del punto de acometida.

Colocación de los aislamientos

La aplicación del material aislante deberá cumplir las exigencias que a continuación se indican.

Antes de su colocación deberá haberse quitado de la superficie aislada toda la materia extraña, herrumbre, etc., dejándola en perfectas condiciones de recibir las capas de pintura que se especifican a continuación.

A continuación se dispondrá dos capas de pintura antioxidante u otra protección similar en todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación.

El aislamiento se efectuará de acuerdo a lo especificado a base de mantas, filtros, placas, segmentos, coquillas soportadas de acuerdo con las instrucciones del fabricante, cuidando que haga un asiento compacto y firme en las piezas aislantes y de que se mantenga uniforme el espesor. Todo producto no especificado deberá ser aprobado por la Dirección Técnica

Cuando el espesor del aislamiento exigido requiera varias capas de éste, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las distintas capas no coincidan y que cada capa quede firmemente fijada. El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore en el transcurso del tiempo.

El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de manera que éste quede firme y lo haga duradero. Se ejecutará disponiendo amplios solapes para evitar pasos de humedad al aislamiento y cuidando que no se aplaste.

En las tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales y horizontales se sellarán convenientemente y el terminado será impermeable e inalterable a la intemperie, recomendándose los revestimientos metálicos sobre base de emulsión asfáltica o banda bituminosa, debiéndose llegar a barrera de vapor donde se especifique o por naturaleza sea necesario a juicio de la Dirección Técnica.

La barrera antivapor, si es necesaria, deberá estar situada en la carga exterior (caliente) del aislamiento, con el fin de garantizar la ausencia de agua condensada en la masa aislante.

Cuando sea necesaria la colocación de flejes distanciadores, con objeto de sujetar el revestimiento y protección y conservar un espesor homogéneo del aislamiento, para evitar paso de calor dentro del aislamiento (puentes térmicos) se colocarán, remachadas, entre los mencionados distanciadores y la anilla distanciadora correspondiente plaquitas de amianto o material similar, de espesor adecuado.

Todas las piezas de material aislante, así como su recubrimiento protector y demás elementos que entren en este montaje, se presentarán sin defectos ni exfoliaciones.

2.2.16.8 GRÁFICOS, PLANOS DE OBRA ACABADA E INSTRUCCIONES

Planos de obra

El Instalador reflejará en copias de planos de este proyecto todas las modificaciones que considere necesarias para ser sometidas a la aprobación o rechazo de la Dirección Técnica.

El Instalador deberá realizar los planos adicionales necesarios a juicio de la Dirección Técnica para completar los planos de obra acabada, debiendo entregar un reproducible de cada uno manteniendo la misma y sello del proyecto.

Debe tenerse bien presente que las únicas modificaciones que podrá haber en la obra serán las que ordene o apruebe la Dirección Técnica y quedaran reflejadas en los planos.

Planos de obra acabada y señalización

Fundamentalmente, los planos de obra acabada serán lo mismo que este proyecto con la adición de las modificaciones que hubiere durante la construcción.

El Instalador, de acuerdo con la marca y modelo de los equipos y materiales utilizados, deberá completar los gráficos y/o esquemas funcionales de este proyecto introduciendo una nomenclatura de identificación de todos los equipos, válvulas, controles, etc., y con la aprobación de la Dirección Técnica, colocará estos esquemas y/o diagramas en un lugar bien visible de la sala de máquinas protegido con un marco de cristal o debidamente plastificado.

En todos los equipos, válvulas, controles, etc., se fijarán solidamente mediante remaches, cadenillas, etc., etiquetas metálicas con la identificación grabada correspondiente a la que aparece en los gráficos y/o esquemas.

El Instalador reunirá todas y cada una de las instrucciones de servicio y mantenimiento de cada fabricante de los equipos y materiales instalados, debiendo entregar dos ejemplares de cada uno al finalizar la obra. Así mismo, preparará unas instrucciones de servicio y funcionamiento del conjunto del que deberá entregar también dos ejemplares.

El Instalador se compromete a adiestrar al personal necesario para manejar la instalación, adiestramiento que se realizará durante la construcción y hasta 45 días después de finalizada la misma.

2.2.16.9 PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN

Generalidades

La empresa instaladora dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación.

Las pruebas parciales estarán precedidas por una comprobación de los materiales en el momento de su recepción en obra.

Una vez que la instalación se encuentre totalmente terminada, de acuerdo con las especificaciones del proyecto, y haya sido ajustada y equilibrada conforme a lo indicado en UNE 100010, deben realizarse como mínimo las pruebas finales del conjunto de la instalación que se indican a continuación, independientemente de aquellas otras que considere necesarias el Director de la obra.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del Director de obra o persona en quien delegue, quien deberá dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados.

Todos los ensayos y pruebas quedarán reflejadas en PROTOCOLO DE PRUEBAS Y ENSAYOS, que deberá entregar la empresa instaladora a la Dirección Facultativa para su aceptación y revisión, y posteriormente entregar a la Dirección de Obra en el acto de Recepción, con indicación de las condiciones en las que se efectuaron y los resultados.

Limpieza interior de redes de distribución

Redes de conductos

La limpieza interior de las redes de aire se efectuará una vez completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado y los muebles.

Se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire a la salida de las aberturas parezca, a simple vista, no contener polvo.

Comprobación de la ejecución

Independientemente de los controles de recepción y de las pruebas parciales realizados durante la ejecución, se comprobará la correcta ejecución del montaje y la limpieza y cuidado en el buen acabado de la instalación.

Se realizará una comprobación del funcionamiento de cada motor eléctrico y de su consumo de energía en las condiciones reales de trabajo, así como de todos los cambiadores de calor, climatizadores, calderas, máquinas frigoríficas y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica, anotando las condiciones de funcionamiento.

Pruebas

Pruebas de redes de conductos

Los conductos de chapa se probarán de acuerdo con UNE 100104.

Las pruebas requieren el taponamiento de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.

Otras pruebas

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía de estas instrucciones técnicas. Particularmente se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

Puesta en marcha y recepción

Certificado de la instalación

Para la puesta en funcionamiento de la instalación es necesaria la autorización del organismo territorial competente, para lo que se deberá presentar ante el mismo un certificado suscrito por el Director de la instalación, cuando sea preceptiva la presentación de proyecto y por un Instalador, que posea carné, de la empresa que ha realizado el montaje.

El certificado de la instalación tendrá como mínimo, el contenido que se señala en el modelo que se indica en el apéndice de la ITE 06. En el certificado se expresará que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con el proyecto presentado y registrado por el organismo territorial competente y que cumple con los requisitos exigidos en este reglamento y sus instrucciones técnicas. Se harán constar también los resultados de las pruebas a que hubiese lugar.

2.2.17 Señalética

El sistema adoptado para la realización de la señalética es el definido en el Manual de Normativa de uso y aplicación del Programa Señalético de la Administración Territorial de Hacienda Pública.

2.2.18 Seguridad y Salud

Se redacta el Estudio de Seguridad y Salud, conforme a lo establecido en el art. 5 del RD 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, las normas de seguridad y salud aplicables a la obra de "Proyecto de ejecución de reforma de la planta cuarta de hospitalización del Hospital Universitario El Escorial", con la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados y las medidas técnicas necesarias para ello y los riesgos laborales que no puedan eliminarse así como las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

El presente Estudio servirá de base para que el contratista elabore el Plan de Seguridad y Salud que desarrolle las medidas propuestas.

2.3 CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

Condiciones generales de recepción de los productos

2.3.1 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:

2.3.2 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.

1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;

- b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
- c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

1. El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y
- b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

Control de recepción mediante ensayos.

- 1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.
- 2. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3. Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección 2.1 de la presente Parte del Pliego.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

2.3.3 *Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción*

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción “Eduardo Torroja” (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

Relación de productos con marcado CE, se especifican los productos de edificación a los que se les exige el marcado CE, según la última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento (Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de Noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las Normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de la construcción).

En la medida en que vayan apareciendo nuevas resoluciones, este listado deberá actualizarse.

- Relación de productos con marcado CE

Relación de productos de construcción correspondiente a la Resolución de 17 de abril de 2007 de la Dirección General de Desarrollo Industrial.

Los productos que aparecen en el listado están clasificados por su uso en elementos constructivos, si está determinado o, en otros casos, por el material constituyente.

Para cada uno de ellos se detalla la fecha a partir de la cual es obligatorio el marcado CE, las normas armonizadas de aplicación y el sistema de evaluación de la conformidad.

3 OTRAS PRESCRIPCIONES

3.1 DOCUMENTACIÓN QUE DEBERÁ ENTREGARSE

El contratista presentará copia de los planos con el estado definitivo.

Entregará también copia de las instalaciones realizadas, aire acondicionado, electricidad (alumbrado y fuerza), voz y datos y megafonía, incendios y fontanería.

Entregará, igualmente, cuanta documentación se precise para la obtención de los permisos y autorizaciones administrativas necesarias para el funcionamiento de las instalaciones, en particular:

- Certificado de la Prueba y del correcto funcionamiento de la instalación correspondiente, así como los Boletines para Industria.
- Certificados con la homologación por de los equipos instalados y materiales colocados.
- Garantías firmadas y selladas de los equipos instalados, así como los correspondientes Manuales de instrucciones y de entretenimiento.
- La documentación necesaria para la formación del Libro del Edificio, según se describe en el art. 7 de la Ley 38/1999 de 5 de noviembre.

3.2 PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad de la obra descrita en este proyecto se regirá por la normativa de obligado cumplimiento al respecto de cada unidad de obra y por las pruebas y ensayos descritas en el Pliego de Condiciones Técnicas.

Con carácter indicativo se relacionan a continuación los controles básicos a realizar pudiendo la Dirección Facultativa modificar o añadir aquellos que estime conveniente en función del transcurso de la obra o de los resultados obtenidos en los mismos.

- Control de recepción de materiales mediante la comprobación de sellos de calidad.
- Pruebas de funcionamiento de las instalaciones de fontanería (estanqueidad, presión).
- Pruebas de funcionamiento de la instalación de extinción de incendios.
- Pruebas de funcionamiento de la instalación de climatización (equipos, controles de temperatura, caudales, etc.).
- Pruebas de funcionamiento de las instalaciones de seguridad.
- Pruebas de funcionamiento de la instalación de telefonía, voz - datos y megafonía
- Recepción de las garantías de funcionamiento de los equipos suministrados,
- Control de la ejecución de las unidades de obra que componen el proyecto de acuerdo con las especificaciones definidas en los distintos documentos: (Memoria, Pliego de Condiciones, Planos y Presupuesto).

3.3 MANTENIMIENTO

La elaboración de un programa de mantenimiento se realizará de acuerdo a las características de los equipos suministrados y colocados en obra, y cuyos manuales de funcionamiento y mantenimiento deberá suministrar el contratista.

3.3.1 Fontanería

Se efectuarán como mínimo las siguientes actuaciones en las instalaciones de Fontanería incluidas en el Proyecto:

- Comprobación funcionamiento grifería, valvulería y aparatos sanitarios (cada 6 meses).
- Comprobación de caudales (mensual).
- Comprobación de ausencia de fugas de agua, humedades y goteos en cualquier parte de la red (cada 6 meses).
- Comprobación del perfecto funcionamiento de apertura o cierre de las llaves de corte, engrasándolas si fuera preciso (cada 6 meses).
- Comprobación de llegada del agua con suficiente presión a los puntos de consumo de la red. Cuando falte presión, comprobación de presión de suministro de la red de abastecimiento de agua y el estado de las tuberías (cada 6 meses).

- Limpieza filtros y aireadores (cada 6 meses).
- Operaciones de mantenimiento relativas a las prescripciones contenidas en el Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis y, particularmente, todo lo referido al mantenimiento de instalaciones interiores de agua caliente sanitaria y agua fría de consumo humano (cada 6 meses).
- Corrección de anomalías (cuando proceda).

3.3.2 Saneamiento

Se efectuarán como mínimo las siguientes actuaciones en las instalaciones de Saneamiento incluidas en el Proyecto:

- Revisión de colectores suspendidos y limpieza de registros (anual).
- Revisión de botes sifónicos, sifones individuales y válvulas de desagüe (cada 6 meses).
- Limpieza de los sumideros de locales húmedos y los botes sifónicos (cada 6 meses).
- Comprobación de descarga en sanitarios (cada 6 meses).
- Corrección de anomalías (cuando proceda).

3.3.3 Electricidad

Se efectuarán como mínimo las siguientes actuaciones en las instalaciones de Electricidad Baja Tensión incluidas en el Proyecto:

- Comprobación en Cuadros Generales de Planta (cada 2 años):
 - Estado de conexiones de cables y reapriete en caso necesario
 - Aislamientos
 - Conexiones de tierra
 - Verificación de posibles calentamientos en algún elemento
 - Medición de consumos por fase
 - Disparo automático de protecciones diferenciales
 - Equilibrado de fases en distribución
 - Medición tensión de entrada
 - Verificación equipos de lectura: voltímetros y amperímetros

- Ventilación general de cuadro
 - Estado de pintura del armario
 - Corrección de posibles anomalías (cuando proceda).
- Comprobación en líneas de distribución (anual):
- Estado de cajas de registro
 - Estado de conductores
 - Estado de conexiones
 - Aislamiento entre fases
 - Aislamiento fases-neutro
 - Aislamiento fases-tierra
 - Calentamiento cables
 - Consumo por fase y en conductor neutro
 - Equilibrado del sistema
 - Corrección de anomalías (cuando proceda).
- Comprobación en receptores y mecanismos (anual):
- Verificación de reactancias, condensadores y drivers
 - Verificación, por muestreo, de conexiones en portalámparas
 - Accionamiento de interruptores manuales
 - Conexión a tierra de equipos
 - Medición consumo en equipos mayores de 3 kW
 - Medición, por muestreo, en consumo de equipos menores de 3 kW
 - Estado general de equipos
 - Corrección de anomalías (cuando proceda)

3.3.4 Protección contra incendios

Los equipos y sistemas de protección activa contra incendios se someterán a las revisiones de mantenimiento que se establecen en el Anexo II del Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, en el cual se determina, en cada caso, el tiempo máximo que podrá transcurrir entre dos mantenimientos consecutivos.

ANEXO II

Los equipos y sistemas de protección activa contra incendios se someterán al programa de mantenimiento establecido por el fabricante y como mínimo se realizarán las operaciones que se establecen en las tablas I y II.

Los sistemas de señalización luminiscente se someterán al programa de mantenimiento establecido por el fabricante y como mínimo se realizarán las operaciones que se establecen en la tabla III

Se incluyen a continuación las actuaciones según las instalaciones de Protección Contra Incendios incluidas en el Proyecto:

Tabla I. Programa de mantenimiento trimestral y semestral de los sistemas de protección activa contra incendios

Operaciones a realizar por personal especializado del fabricante, de una empresa mantenedora, o bien, por el personal del usuario o titular de la instalación:

Equipo o sistema	Cada	
	Tres meses	Seis meses
Sistemas de detección y alarma de incendios. Requisitos generales.	Paso previo: Revisión y/o implementación de medidas para evitar acciones o maniobras no deseadas durante las tareas de inspección. Verificar si se han realizado cambios o modificaciones en cualquiera de las componentes del sistema desde la última revisión realizada y proceder a su documentación. Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, y otros elementos defectuosos. Revisión de indicaciones luminosas de alarma, avería, desconexión e información en la central. Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.). Verificar equipos de centralización y de transmisión de alarma.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Fuentes de alimentación.	Revisión de sistemas de baterías: Prueba de conmutación del sistema en fallo de red, funcionamiento del sistema bajo baterías, detección de avería y restitución a modo normal.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Dispositivos para la activación manual de alarma.	Comprobación de la señalización de los pulsadores de alarma manuales.	Verificación de la ubicación, identificación, visibilidad y accesibilidad de los pulsadores. Verificación del estado de los pulsadores (fijación, limpieza, corrosión, aspecto exterior).
Sistemas de detección y alarma de incendios. Dispositivos de transmisión de alarma.	Comprobar el funcionamiento de los avisadores luminosos y acústicos. Si es aplicable, verificar el funcionamiento del sistema de megafonía. Si es aplicable, verificar la inteligibilidad del audio en cada zona de extinción.	
Extintores de incendio.	Realizar las siguientes verificaciones: - Que los extintores están en su lugar asignado y que no presentan muestras aparentes de daños. - Que son adecuados conforme al riesgo a proteger. - Que no tienen el acceso obstruido, son visibles o están señalizados y tienen sus instrucciones de manejo en la parte delantera. - Que las instrucciones de manejo son legibles. - Que el indicador de presión se encuentra en la zona de operación. - Que las partes metálicas (boquillas, válvula, manguera...) están en buen estado. - Que no faltan ni están rotos los precintos o los tapones indicadores de uso. - Que no han sido descargados total o parcialmente. También se entenderá cumplido este requisito si se realizan las operaciones que se indican en el «Programa de Mantenimiento Trimestral» de la norma UNE 23120. Comprobación de la señalización de los extintores.	
Bocas de incendio equipadas (BIE).	Comprobación de la señalización de las BIEs.	

Tabla II. Programa de mantenimiento anual y quinquenal de los sistemas de protección activa contra incendios

Operaciones a realizar por el personal especializado del fabricante o por el personal de la empresa mantenedora:

Equipo o sistema	Cada	
	Año	Cinco años
Sistemas de detección y alarma de incendios. Requisitos generales.	Comprobación del funcionamiento de maniobras programadas, en función de la zona de detección. Verificación y actualización de la versión de «software» de la central, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Comprobar todas las maniobras existentes: Avisadores luminosos y acústicos, paro de aire, paro de máquinas, paro de ascensores, extinción automática, compuertas cortafuego, equipos de extracción de humos y otras partes del sistema de protección contra incendios. Se deberán realizar las operaciones indicadas en la norma UNE-EN 23007-14.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Detectores.	Verificación del espacio libre, debajo del detector puntual y en todas las direcciones, como mínimo 500 mm. Verificación del estado de los detectores (fijación, limpieza, corrosión, aspecto exterior). Prueba individual de funcionamiento de todos los detectores automáticos, de acuerdo con las especificaciones de sus fabricantes. Verificación de la capacidad de alcanzar y activar el elemento sensor del interior de la cámara del detector. Deben emplearse métodos de verificación que no dañen o perjudiquen el rendimiento del detector. La vida útil de los detectores de incendios será la que establezca el fabricante de los mismos, transcurrida la cual se procederá a su sustitución. En el caso de que el fabricante no establezca una vida útil, esta se considerará de 10 años.	
Sistemas de detección y alarma de incendios. Dispositivos para la activación manual de alarma.	Prueba de funcionamiento de todos los pulsadores.	
Extintores de incendio.	Realizar las operaciones de mantenimiento según lo establecido en el «Programa de Mantenimiento Anual» de la norma UNE 23120. En extintores móviles, se comprobará, adicionalmente, el buen estado del sistema de traslado.	Realizar una prueba de nivel C (timbrado), de acuerdo a lo establecido en el anexo III, del Reglamento de Equipos a Presión, aprobado por Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre. A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo a lo establecido en el anexo III del Reglamento de Equipos a Presión.
Bocas de incendios equipadas (BIE).	Realizar las operaciones de inspección y mantenimiento anuales según lo establecido la UNE-EN 671-3. La vida útil de las mangueras contra incendios será la que establezca el fabricante de las mismas, transcurrida la cual se procederá a su sustitución. En el caso de que el fabricante no establezca una vida útil, esta se considerará de 20 años.	Realizar las operaciones de inspección y mantenimiento quinquenales sobre la manguera según lo establecido la UNE-EN 671-3.

Tabla III. Programa de mantenimiento de los sistemas de señalización luminiscente

Operaciones a realizar por personal especializado del fabricante, de una empresa mantenedora, o bien, por el personal del usuario o titular de la instalación:

Equipo o sistema	Cada	
	Año	
Sistemas de señalización luminiscente.	Comprobación visual de la existencia, correcta ubicación y buen estado en cuanto a limpieza, legibilidad e iluminación (en la oscuridad) de las señales, balizamientos y planos de evacuación. Verificación del estado de los elementos de sujeción (anclajes, varillas, angulares, tornillería, adhesivos, etc.).	

3.3.5 Voz y datos

Se efectuarán como mínimo las siguientes actuaciones en las instalaciones de Voz y Datos incluidas en el Proyecto:

- Revisión del estado del cableado de cobre y de fibra (anual).
- Inspección de todas las tomas de datos en los paneles de parcheo de los rack existentes en la instalación, comprobando identificación y anclaje (cada 6 meses).
- Revisión de los latiguillos que unen los switches con los paneles (cada 6 meses).
- Revisión de las tomas de datos (anual).
- Revisión de los RACK de comunicaciones y etiquetado (anual).

- Revisión de tensiones eléctricas, etiquetado de latiguillos de interconexión, y de los sistemas de evacuación del rack (si dispone de ellos), que se encuentren en perfecto funcionamiento, sobre los que también se realizará labores de limpieza (anual).
- Revisión de los armarios eléctricos que afecten a los RACK de comunicaciones (anual).
- Revisión de las tomas eléctricas de los RACK de comunicaciones (cada 6 meses).
- Etiquetado e identificación de las instalaciones (anual).
- Corrección anomalías (cuando proceda)

3.3.6 Sistema de seguridad y CCTV

Se efectuarán como mínimo las siguientes actuaciones en las instalaciones de Seguridad y CCTV incluidas en el Proyecto:

- Comprobación del funcionamiento de elementos de seguridad (contactos magnéticos, detectores volumétricos, etc) (cada 3 meses).
- Comprobación del funcionamiento de cámaras de CCTV (cada 3 meses).
- Verificación fuentes alimentación (cada 6 meses).
- Comprobación del cableado y bus de comunicaciones de las instalaciones de seguridad y CCTV (anual)
- Corrección anomalías (cuando proceda)

3.3.7 Megafonía

Se efectuarán como mínimo las siguientes actuaciones en las instalaciones de Megafonía incluidas en el Proyecto:

- Comprobación del funcionamiento de etapa de potencia (cada 6 meses).
- Verificación fuentes alimentación (cada 6 meses).
- Comprobación del cableado de megafonía (anual).
- Comprobación del funcionamiento de los altavoces (cada 6 meses).
- Corrección anomalías (cuando proceda)

3.3.8 Climatización

El mantenimiento de las instalaciones térmicas será realizado de acuerdo con lo establecido en la IT3 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios con el fin de asegurar que su funcionamiento, a lo

largo de su vida útil se realice con la máxima eficiencia energética, garantizando la seguridad, la durabilidad y la protección del medio ambiente.

La instalación térmica se mantendrá de acuerdo con un programa de mantenimiento preventivo que cumpla lo establecido en el apartado IT.3.3.

Según el uso del edificio, el tipo de aparatos y la potencia nominal, las periodicidades serán las establecidas en la tabla 3.1.

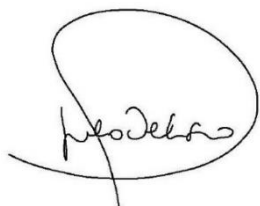
En la planta objeto de proyecto los equipos son inferiores a 12 kW pero la potencia conjunta de la instalación es superior a 70 kW por lo que las operaciones y la periodicidad de los diferentes componentes de la instalación serán las indicadas en la tabla 3.3:

- Revisión de baterías de intercambio térmico (1 vez al año)
- Revisión de unidades terminales agua-aire (2 veces al año)
- Revisión de unidades terminales de distribución de aire (2 veces al año)
- Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire (1 vez al año)
- Revisión de equipos autónomos (2 veces al año)
- Revisión de ventiladores: 1 vez al mes
- Revisión del estado del aislamiento térmico (1 vez al año)
- Revisión del sistema de control automático (2 veces al año)
- Revisión de la red de conductos (1 vez al año)
- Revisión de la calidad ambiental (1 vez al año)
- Revisión de unidades terminales de distribución de aire

Madrid, diciembre de 2022

El arquitecto,

D. Gonzalo Velasco Vicente



VELBER PROYECTOS TÉCNICOS S.L.

ANEXO: NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Véase el Anexo A: Normativa aplicable