

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Índice

- 1 Objeto**
- 2 Reglamentación y Normativa aplicable**
- 3 Disposiciones Generales**
 - 3.1 Alcance del suministro**
 - 3.1.1 Instalación Baja Tensión**
 - 3.1.2 Instalación Climatización y Ventilación**
- 4 Materiales**
 - 4.1 Especificaciones de carácter general**
 - 4.2 Fichas técnicas Instalación Baja Tensión**
 - 4.3 Fichas técnicas Instalación Climatización y Ventilación**
- 5 Ejecución de los trabajos**
- 6 Pruebas**
 - 6.1 Puesta en marcha de la instalación**
 - 6.2 Pruebas de recepción**

1. Objeto

El objeto del presente Pliego es la descripción de las características, trabajos y servicios que debe de prestar el contratista para la ejecución del presente proyecto. Así mismo se indicarán las resoluciones a tomar en caso de contradicciones en los documentos, obras terminadas y otras.

Se indicarán también las normas aplicables así como las pruebas que se deben realizar para la recepción de equipos e instalaciones.

En caso de referencia a una norma determinada se entiende que debe cumplirse en todos sus extremos aún cuando éstos no se indiquen expresamente.

2. Reglamentación y Normativa aplicable

Serán de aplicación los Reglamentos y Normas vigentes en España para este tipo de instalación, y en particular:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas (Real Decreto 1955/00).
- Normas de la Compañía Eléctrica (Sevillana).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), con sus respectivas Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental.
- NBE CPI-96 de Protección contra Incendios en los Edificios.
- NBE CA-88 de Condiciones Acústicas en los Edificios.
- NBE CT-79 de Condiciones Térmicas en los Edificios.
- Normas CEPREVEN
- Normas UNE
- Ordenanzas de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Real Decreto de 18/12/85 sobre especificaciones técnicas de luminarias y candelabros.
- Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas. Instrucciones complementarias MI IF.
- Reglamento de Aparatos a Presión. Instrucción Técnica MIE-APA.
- Normas Tecnológicas de la Construcción (NTE).
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 865/2003, por el que se establecen los criterios higiénico sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

3. Disposiciones generales

En este capítulo indicaremos las características de los trabajos, las instalaciones y los servicios que deberá cumplimentar el contratista para la buena ejecución de la obra.

3.1 Alcance del suministro

3.1.1 Instalación Baja Tensión

Comprende el suministro de equipos, materiales, servicios, mano de obra y las ejecuciones necesarias para dotar a este edificio de las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que se describen en los planos y demás documentos de este proyecto de acuerdo con los reglamentos y prescripciones vigentes y en concreto los trabajos que se relacionan a continuación:

- a) Centralizaciones de contadores.
- b) Derivaciones individuales.
- c) Líneas generales.
- d) Cuadro general de baja tensión.
- e) Batería de condensadores.
- f) Líneas secundarias.
- g) Cuadros secundarios.
- h) Distribución de fuerza y alumbrado.
- i) Aparatos de alumbrado.
- j) Mecanismos.
- k) Suministros complementarios.
- l) Suministro y colocación de herrajes, cuelgues, accesorios, y demás materiales para la perfecta terminación de las instalaciones, aunque no estén indicados en las especificaciones y mediciones.

3.1.2 Instalación Climatización y Ventilación

El suministro incluirá los equipos, materiales, servicios, transporte, mano de obra y demás que sean necesarias para completar y poner en perfecto funcionamiento las instalaciones de Climatización y Ventilación Mecánica y todas las indicadas en los demás documentos de este proyecto de acuerdo con los reglamentos y disposiciones vigentes.

Estas instalaciones se relacionan de forma no exhaustiva a continuación.

– Instalaciones de Climatización desde la implantación de los Equipos hasta el último elemento de su red de distribución. Incluye todos los elementos necesarios para su perfecto funcionamiento y control, tanto individual como a través del Sistema de Gestión Centralizado.

– Red de distribución de conductos desde la embocadura de cada equipo hasta el último difusor o rejilla de impulsión y retorno, incluyendo anclajes, soportes, elementos auxiliares, rejillas, difusores, persianas, compuertas y regulación de caudales de aire, compuertas antirretorno en todos los ventiladores, compuertas cortafuego de conducto automáticas colocadas según normativa, etc.

Quedarán incluidos los cuadros donde se alojarán las unidades de gestión, así como su cableado interno, bornado y etiquetado. También estarán incluidos los trafos, interruptores, pilotos y demás accesorios necesarios.

– Puesta en marcha, ajuste, regulación y pruebas de todas las instalaciones contenidas en el presente dossier, según protocolos de ensayos y normativa y con listado de instrumental a utilizarse que deberán ser aprobados previamente por la Dirección de la Obra. Todos los conductos, máquinas, tuberías, etc. deberán llevar orificios o tomas para sondas de medición.

– Suministro, colocación y ejecución de herrajes, cuelgues, accesorios, y demás construcciones materiales y trabajos necesarios para la perfecta terminación de las instalaciones, de acuerdo con lo indicado en Normas UNE; incluyendo equipos accesorios tales como grúas, andamios, etc., y/o aquellos necesarios para el desplazamiento vertical u horizontal de equipos, ventiladores, etc., sin afectar, dañar o deteriorar algún elemento de la obra.

Una vez efectuada la puesta en marcha, se deberán limpiar todos los filtros de los climatizadores y UV, sustituyéndose aquellos que presenten un estado deficiente o deteriorado a juicio del Director de la Obra.

4. Materiales

4.1. Especificaciones de carácter general

Todos los equipos y materiales que se empleen en la instalación cumplirán lo siguiente:

– Estarán fabricados de acuerdo con las normas vigentes.

– Serán de la mejor calidad.

– Serán de fabricación normalizada y comercializados en el mercado nacional.

– Tendrán, como mínimo, las capacidades y construcción que se especifican en las fichas técnicas, características, memoria, etc.

– Se montarán siguiendo las especificaciones y recomendaciones de cada fabricante siempre que no contradigan las de estos documentos.

– Estarán instalados donde se indica de forma que se pueda realizar el mantenimiento o reparación sin emplear tiempos y medios especiales. Todos los elementos tienen que ser fácilmente accesibles y desmontables, previendo el Instalador el espacio necesario para ello aunque no esté especificado.

4.2. Fichas técnicas Instalación Baja Tensión

TRANSFORMADOR DE POTENCIA

El transformador de potencia para el centro de abonado será trifásico para instalación interior con refrigeración natural AN encapsulada en resina epoxi, e irá equipado con conmutador de tensión para maniobrar en vacío.

Una sonda de temperatura por fase en cada uno de los arrollamientos de baja tensión y termómetro de lectura digital con protección.

El transformador tendrá las características siguientes:

- Potencia	630 Kva
- Tensión primaria	15/20 Kv +2,5% +5% +7,5% +10%
- Tensión secundaria	400-230 V
- Impedancia de cortocircuito	6%
- Frecuencia	50 Hz
- Conexión	Triangulo-estrella (Dyn 11)
- Aislamiento	Seco encapsulado

El transformador estará equipado con relé de protección, sondas de temperatura y termómetro digital, que dará una alarma por alta temperatura. Equipo tipo PT-100.

CUADRO GENERAL DE PROTECCION (CGP)

Cumplirá lo indicado en la Memoria, normas UNESA y de la Compañía Eléctrica Sevillana.

Tendrán dos salidas por cuadro con fusibles del calibre indicado en los esquemas unifilares de proyecto.

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con

poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

Módulo de acometida desde transformadores de Compañía Eléctrica, conforme a la recomendación UNESA 63028 y normas de la Compañía Eléctrica.

La entrada y salida de cables se realizará por la parte superior.

Los cables de salida se conectarán a las palas de las bases portafusibles mediante tornillería M-10.

La pletina de neutro se pondrá a la red de tierras general de b.t., así como la envolvente metálica del cuadro mediante la correspondiente conexión normalizada.

El calibre de los fusibles a instalar vendrá indicado en el esquema unifilar.

De este cuadro se alimentarán a las respectivas centralizaciones de contadores.

CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

Habrà 2 centralizaciones de contadores A y B. Cumplirán lo indicado en la Memoria, planos y normas UNESA y de la Compañía Eléctrica .

La composición de cada centralización viene indicada en los planos correspondientes.

CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN

Cumplirá íntegramente con la especificación de Memoria, el esquema unifilar y los esquemas de control.

La intensidad de cortocircuito última del aparellaje será para los embarrados $I_{cc} \geq 16$ kA.

En los compartimentos con elementos interiores de control y/o maniobra deberán estar provistos de alumbrado interior regulado por final de carrera.

El aparellaje que debe instalarse en el Cuadro General y en todos los cuadros será:

- Interruptores
- Diferenciales clase A
- Seccionadores

- Contactores, guardamotores.
- Automatas
- Relés auxiliares
- Pilotos, pulsadores y lámparas
- Conmutadores y selectores
- Analizador de redes
- Bornas

El cuadro será autoportante, con cáncamos para su elevación. Estará formado por módulos o paneles tipo armario, montados sobre el suelo, apoyados sobre un zócalo metálico con resistencia suficiente para que el cuadro pueda ser elevado mediante carretilla sin producir deformaciones. El zócalo se anclará por una parte al piso terminado y por otra al cuadro.

El cuadro será ampliable, por ambos extremos, y sus cuatro paneles perimetrales serán desmontables.

Cada módulo llevará su puerta, con juntas de neopreno o polímero similar, para conseguir una buena estanqueidad al polvo; llevarán bisagras, cerradura con 3 puntos de anclaje y trenza flexible de cobre para su puesta a tierra.

En una de las puertas habrá un compartimento para dejar los planos del cuadro. En el caso de que sea accesible por detrás, deberá tener en cada sección vertical una rotulación semejante a la existente en el frente. Su acceso será mediante puerta con bisagras, cerradura de cuadradillo y trenza flexible de puesta a tierra.

En el diseño del cuadro se deberán tener en cuenta los criterios térmicos para evitar calentamientos por encima de los 40°C, (se considera siempre a plena carga), poniendo rejillas de ventilación en los laterales del cuadro, en la parte inferior (altura mayor que 10 cm sobre el zócalo) y superior.

En el caso de los cuadros de alumbrado, enchufes, etc., que por su tamaño no requieran montaje sobre el suelo, serán de tipo colgado, siendo accesibles por el frente y con espesor mínimo de la chapa de 1 mm. Tendrán similares criterios de diseño que los anteriores.

Se dejará como mínimo un 15% de espacio para futuras salidas, considerando las más numerosas para su previsión.

Los módulos deberán tener una protección contra la corrosión y acabados con esmalte duro del color standard del fabricante, tipo epoxi y secado al horno.

Todos los accesorios del cuadro, tales como herrajes y tornillos, serán cadmiados.

El sistema de anclaje del aparellaje será mediante placa de montaje de 3 mm de espesor, de color naranja, (RAL 200), y/o carriles especiales. Ambos podrán montarse a distintas profundidades.

En el caso del cuadro general se dispondrá de una bancada metálica de dimensiones acordes con el cuadro y de altura mínima de 0,3 m para permitir el paso de cables desde la galería de servicio a los correspondientes puntos de conexión. La bancada será tratada con antioxidante, pintada y puesta a tierra.

La protección de los cuadros, en lo referente a penetración de polvo y líquidos, deberá ser adecuada al local donde irá instalado, siendo éste índice no inferior a IP-43 en zonas técnicas e IP-20 en zonas administrativas.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 – 3. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Se fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

El cuadro será tratado en su totalidad con antioxidante más dos capas de pintura de color a determinar por la Dirección Técnica en el exterior y de color naranja liso en el interior (RAL 200).

Disposición de aparellaje

Como norma general, todos los elementos de protección, maniobra, señalización, etc., de una salida o servicio estarán agrupados e identificados mediante rótulos, con la designación que figura en los esquemas así como en los planos del fabricante. Serán totalmente accesibles desde la parte frontal del cuadro sin necesidad de desmontar previamente ningún equipo.

En la parte frontal del cuadro irán los aparatos de medida, conmutadores, pulsadores y, en general, los elementos de maniobra que puedan accionarse desde el exterior del cuadro, sin riesgo para el operador, con su correspondiente rótulo.

No se instalará ningún elemento de protección o seccionamiento, como interruptores, seccionadores, etc., en la puerta. Estos deberán ir montados en el interior, convenientemente separados unos de otros, de tal manera que en caso de defecto eléctrico lo despeje el interruptor más cercano, aguas arriba, sin que se produzcan ionizaciones de barras y otros fenómenos perjudiciales para la seguridad del cuadro.

En el caso de seccionadores cuya maneta no sea accesible fácilmente, desde el exterior y/o interruptores de mando rotativo, al ir montados siempre en el interior del cuadro, deberá preverse un mando tipo engrane seccionable para su accionamiento exterior con puerta cerrada.

El fondo de los paneles quedará definido por el del panel que aloje el interruptor de mayor dimensión y será el mismo para todos los paneles.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omipolar, de intensidad nominal mínima 25 A, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, de intensidad asignada superior o igual a la del interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$Ra \times Ia \leq U$$

donde:

"Ra" es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
"Ia" es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

"U" es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

Cableado

La entrada y salida de cables al cuadro se realizará por la parte superior y/o inferior.

A lo largo de todo el perímetro del hueco de paso de cables, irá una goma protectora, así mismo, se dispondrá de la correspondiente placa de material plástico o goma que impida la entrada de objetos extraños y polvo al cuadro, una vez colocados todos los cables.

Todos los cables que entren o salgan del cuadro lo realizarán mediante bornas y/o terminales adecuados a la sección del conductor.

Las bornas deberán haber sido construidas con material aislante flexible clasificado "V0" según la norma UL94 y estar conformes con la norma UNE-EN 947-7-1, admitiendo dos conductores por cada punto de conexión del bloque.

Estas bornas y terminales irán instalados sobre el correspondiente perfil DIN asimétrico, en la misma posición, en cada sección vertical del cuadro. En el caso de terminales de cobre desnudo, se protegerán con placa aislante transparente.

Las bornas y terminales irán numerados según los esquemas, separados mediante tabiques aislantes.

Para secciones grandes se empleará pala en pletina de cobre. Estas deberán ser llevadas hasta la parte inferior del cuadro a 250 mm de la parte superior del zócalo. Las pletinas deberán estar enfundadas con material aislante termorretráctil y tratadas en sus puntos de conexión. El

número de taladros y tornillos, así como sus calibres, se ajustarán a la sección y números de cables por fase que lleguen de la línea exterior, viniendo ya colocados en los taladros de los tornillos, tuercas, arandelas planas y arandelas de presión. Nunca se conectarán más de dos cables a un mismo tornillo.

Las bornas serán, como mínimo, de un calibre igual a 125% del indicado en la línea exterior, pero nunca serán menores de 6 mm² para cables flexibles. Estas estarán agrupadas por servicios, colocadas en el orden neutro, Fase R, Fase S, Fase T. Estará referenciadas con un sistema de numeración imperdible e inalterable a las acciones de grasas o agua, portando cada borna en su parte inferior el número de servicio a que corresponde y en la parte superior las letras N,R,S,T,U,V,W,X,Y,Z, según proceda.

Sólo se emplearán bornas de conexión por brida hasta 35 mm², siendo el tornillo y brida de acero endurecido y la guía de corriente en cobre o latón de alta calidad. Para secciones mayores se emplearán bornas con palas de tornillo para terminales de pala redonda.

Las bornas de mando estarán agrupadas por paneles.

Todas las bornas, tanto de potencia como de mando, correspondientes a los servicios de un panel, estarán situadas en el mismo panel.

En el caso de que no se pudieran colocar todas las bornas de salida en un solo carril, se colocarían dos carriles, en distintos planos. Estos carriles deben ser completos de extremo a extremo del panel. Siempre debe quedar un 20% de espacio libre al final del conjunto de bornas de fuerza y al final del conjunto de mando.

Todos los cables de una manguera, ya sea de mando o de fuerza, deben estar conectados correlativamente en un solo conjunto de bornas de un solo panel. En el caso de que fuera necesario llevar las señales que llegan por una sola manguera a varios paneles, estas señales se recogerían en un solo panel y luego con cableado interior del cuadro, se repetirían las que fueran necesarias en los paneles correspondientes.

En el caso de colocarse dos o más carriles de bornas en un panel, éstos se deben colocar de forma que se pueda cablear, controlar y cambiar cualquier conexión, tanto de los hilos que llegan del interior del cuadro, como de los que llegan del exterior, sin tener que para ello desconectar o desplazar otros cables. Teniendo en cuenta que los cables que normalmente llegan del exterior son cables rígidos, no es recomendable la solución de prever canaleta para ellos. En todo caso, esta canaleta debería ser sobredimensionada y ser sólo y únicamente para cables interiores.

Todo el cable interior del cuadro irá en canaletas para tal efecto, siendo mínimo el número y la longitud de cable de interconexión entre aparatos que vaya sin canalización.

Todo el cable interior del cuadro se realizará con cable de cobre RZ1-K de secciones mínimas:

- Para mando y señalización.....1,5 mm²
- Para los secundarios de los transformadores de intensidad..... 6 mm²
- Para los secundarios de los transformadores de tensión.....4 mm²

La interconexión con aparatos situados en la puerta se protegerán con cinta helicoidal de plástico.

Todos los cables llevarán su designación mediante anillos, y ésta será mediante el criterio de punta contraria.

Las derivaciones entre barras generales y los órganos de protección de cada salida o se hacen mediante barras aisladas con los correspondientes separadores aislantes que den rigidez al conjunto frente a deformaciones, o por cable XPLE de 0,6/1 KV., de secciones según la potencia nominal del servicio y los requerimientos del cortocircuito del cuadro, siendo la sección mínima de 4 mm².

Los conductores a utilizar serán de cobre o, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

Equipos de medida

Su posición será preferentemente en la parte superior del cuadro.

Serán para montaje en puerta, con marco encuadrado en negro y fondo blanco de 96 x 96 mm.

La precisión será 1,5 excepto para los frecuencímetros que será 0,5. Todos los equipos dispondrán de un dispositivo de ajuste a cero.

Cuando en un cuadro haya contrapuerta transparente, todos los indicadores, señalizaciones, etc. Deberán ser plenamente visibles desde el exterior sin necesidad de abrir dicha compuerta.

Los elementos de maniobra como pulsadores, conmutadores, etc., se instalarán de forma que sean totalmente accesibles desde el exterior o que sea necesario abrir la contrapuerta.

Normas

Los cuadros deben cumplir con las normas:

- UNE 20098
- IEC 439
- EN 30439
- Reglamento de B.T.

Debe adjuntarse documentación acreditativa de su verificación, ensayos, etc.

Así mismo, deberán seguir las recomendaciones e instrucciones de las siguientes normas:

- Test.....CEI-349
- Rigidez dieléctrica.....CEI-298
- Aislamientos.....CEI-158-1
- Clase de protección.....CEI-144

Embarrados

Las barras serán de cobre electrolítico, estarán dimensionados para la potencia máxima de entrada más un 15% y factor de simultaneidad uno.

Serán de igual sección a todo lo largo del cuadro y de valores normalizados. La sección de la fase será igual a la del neutro y mayor a la mitad de la tierra.

Estarán tratadas con esmalte sintético e identificadas según colores normalizados. Podrán ser ampliables por ambos extremos.

En el caso de existir barras secundarias verticales, éstas serán de igual sección a todo lo largo de cada sección vertical del cuadro.

Los embarrados y sus soportes han de estar dimensionados para soportar sin daño los esfuerzos térmicos y dinámicos del cortocircuito máximo, hasta que la protección aguas arriba despeje la falta.

La estructura del cuadro, los soportes de las barras, la tornillería y las piezas de sujeción serán de material amagnético que impida la formación de espiras magnéticas.

Para cuadros de una intensidad de cortocircuito mayor o igual a 15 kA tendrán una compartimentación según UNE-EN-60439.1 forma 2 y para más de 25 KA forma 3.

En el caso de cuadros de forma 1 el acceso a las barras desnudas estará impedido por un recubrimiento protector de material aislante no higroscópico, transparente tipo makrolon, que no impida una adecuada ventilación de las mismas, y desmontable con utillaje especial.

Conexión de Tierra.

Cada cuadro tendrá una barra general de toma de tierra que se interconectará a la red general de tierra, mediante cable de cobre amarillo/verde, según se indica seguidamente.

En el caso de más de una línea de conexión a la red de tierra, todas las líneas serán de igual longitud, sección y composición.

A esta barra general de tierra se conectarán todos los cables de tierra de sus correspondientes receptores.

Todos los equipos puestos a tierra deberán constituir, junto con la estructura y todos los elementos metálicos, una superficie equipotencial.

Para el cálculo de esta barra general de tierra, se tendrá en cuenta que deberá ser mayor su sección que la mayor de cualquier equipo interconectado a ella.

Las puertas de los cuadros estarán unidas a la barra de tierra del cuadro mediante trenza.

En el caso del Cuadro General de B.T:

La línea de entrada del neutro, procedente de la red, se conectará directamente a la barra de tierra. Esta barra de tierra, se interconectará con la misma sección y aislamiento conveniente, con la pala correspondiente, del interruptor o seccionador general de entrada de red al cuadro.

La barra de tierra estará conectada al sistema de tierras a través de la barra equipotencial, mediante cable de cobre de color amarillo y verde, por cada barra equipotencial.

Entradas a Cuadros

Cuadro General

En la llegada de red, habrá un interruptor para el transformador, en bastidor abierto, de corte omnipolar. Con bobinas de disparo a emisión de corriente, todo ello a 230 V c.a. con contactos auxiliares según esquema. De intensidad de cortocircuito de 31 kA.

En la llegada de grupo electrógeno habrá un inversor red-grupo a base de seccionadores en carga, en bastidor abierto y corte omnipolar. Con motor, bobinas de cierre y apertura, a emisión de corriente, todo ello a 230 V c.a. y enclavamiento mecánico con contactos auxiliares según se indica en el esquema.

Resto de cuadros

En los demás cuadros habrá un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar.

Salidas de los Cuadros

El aparellaje que se montará viene indicado en los correspondientes esquemas eléctricos.

Las curvas de disparo estarán de acuerdo a lo dispuesto en la Norma Europea EN-60.898 en función de la utilización de los circuitos a proteger serán:

- Curva tipo B (3 a 5 In): Circuitos de alumbrado incandescente y fluorescente y tomas de corriente de usos generales.
- Curva tipo C (5 a 10 In): Circuitos de alumbrado con lámparas de descarga de alta presión.
- Curva tipo D (10 a 20 In): Circuitos de fuerza motriz.

Cuando los interruptores por la intensidad de cortocircuito sean de carril DIN, tanto los bipolares como los tetrapolares, todos los polos serán protegidos.

En el caso de guardamotors (contactores y relés térmicos) el rearme del relé térmico será siempre manual y el contactor estará sobredimensionado del orden de un 15%.

Los relés diferenciales estarán protegidos contra disparos intempestivos y sensibles a corrientes de defecto continuas pulsantes clase A.

La selección del tipo de los contactores deberá atender al uso previsto, así los contactores deberán ser tipo AC1 para iluminación y tomas de corriente y AC3 para motores eléctricos y lámparas de descarga de alta presión.

Varios

Todos los contactos de los relés y pulsadores que den órdenes de cierre/disparo, conexión/desconexión deben tener las siguientes características mínimas:

Relés

- Intensidad asignada: 10 A a 250 V c.a. 50 Hz
- Intensidad de cierre: 30 A durante 0,5 seg.
- Número de maniobras: 10^6

Pulsadores

- Intensidad asignada: 10 A
- Tensión de aislamiento: 550 V

Prueba de lámparas

En todos los cuadros existirá un pulsador y relés multiplicadores de contactos para realizar la prueba de lámparas independientes de cada circuito.

El pulsador y los relés multiplicadores estarán alimentados desde el circuito de entrada de medida de tensión general.

Ensayos

Todos los cuadros estarán sujetos a ensayos en fábrica. Los ensayos a realizar, consistirán como mínimo en los siguientes:

- Ensayo de rigidez dieléctrica, con 50 Hz, 2 kV, durante 1 minuto en los circuitos de fuerza.
- Medida de aislamientos.
- Prueba de funcionamiento.

Planos

En una de las puertas del cuadro habrá un compartimento para dejar los planos del cuadro, así como la distribución de los circuitos en planta, debidamente protegidos y/o plastificados.

CUADROS SECUNDARIOS

Con igual criterio que en el caso del Cuadro General, todos los cuadros eléctricos cumplirán íntegramente con la especificación de memoria, esquemas unifilares y los esquemas de control.

Las salidas para motor menor de 7 CV tendrán arranque directo, para mayor potencia el arrancador será estrella-triángulo, y las salidas tipo alimentación con maniobra tendrán un contactor.

El aparellaje que debe instalarse en todos los cuadros será:

- Interruptores
- Diferenciales clase A
- Seccionadores
- Contactores, guardamotores
- Automatas
- Relés auxiliares
- Pilotos, pulsadores y lámparas
- Conmutadores y selectores
- Analizador de redes
- Bornas

BATERÍAS DE CONDENSADORES

Se adaptarán totalmente a lo indicado en la especificación de memoria .

Estarán instalados en armario aparte, pero próximo al C.G.B.T.; estando siempre los reguladores en el Cuadro General. En la entrada al respectivo cuadro debe instalarse un interruptor, de densidad asignada igual a la del interruptor de alimentación del Cuadro General, para cada equipo.

Las características específicas de cada equipo serán:

Potencia a 440 V	150 kVAr
Secuencia	1:2:2
Nº de escalones	25+25+2x50 kVAr

CABLES DE 0,6/1 KV

DESIGNACIÓN SEGÚN NORMAS UNE	XLPE 0,6/1 KV
NORMAS	UNE
CONDUCTOR	Cobre.
NUMERO	Unipolar si no se indica lo contrario en los planos.
CUERDA	Cilíndrica

TIPO DE AISLAMIENTO	XLPE (polietileno reticulado).
ARMADURA	No
CUBIERTA	PVC
TENSIÓN DE AISLAMIENTO	0,6/1 KV
IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES	Según norma UNE y Reglamentación.
INSTALACIÓN	En bandeja, peinado y fijado a ella cada metro, con grapas de plástico o amagnéticas. En tubo, todos los cables del mismo circuito en el mismo tubo, incluido el cable de tierra. Sin empalmes dentro de conductores. Se introducirá en los tubos después de instalados éstos.
DIMENSIONES	De acuerdo con los planos, el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Cálculos justificativos. Sección mínima: 4 mm ² para líneas secundarias, 2,5 mm ² . para circuitos de fuerza y alumbrado y 1,5 mm ² para circuitos de mando y alimentación de instalaciones especiales.
MEDICIÓN	Se incluyen los señalizadores de cables, terminales, bridas, etc.
SITUACIÓN	En líneas generales, secundarias y en la distribución de la instalación de climatización.

CANALIZACIONES GENERALES

Los cables irán instalados en:

- Bandeja
- Bajo tubo de PVC rígido
- Bajo tubo de PVC flexible reforzado en los tramos empotrados en la construcción.
- Bajo tubo de acero

No se admitirán cables directamente grapados o suspendidos en techos o paramentos.

Un cable no presentará empalmes, salvo que exista una derivación del circuito, éste se realizará solo mediante caja de derivación y bornas. No permitiéndose ninguna disminución de la sección del cable sin estar debidamente protegida por el correspondiente interruptor automático de cabecera.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o

regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Todo el material plástico empleado: bandeja, tubos, caja, etc., será resistente al fuego, no propagador de la llama y no generador de humos tóxicos.

Tanto las bandejas como los tubos presentarán en su interior superficies totalmente pulidas y libres de asperezas y sus extremos estarán exentos de rebabas y partes cortantes.

Todos los conductos metálicos: bandejas, tubos, cajas, etc., deberán estar puestos a tierra. Los tramos contiguos estarán unidos de tal manera que se consiga una adecuada continuidad eléctrica.

Las canalizaciones eléctricas se mantendrán separadas una distancia mínima de 30 cm de las siguientes conducciones: gas, agua, ventilación.

Por una misma conducción no podrán ir cables de diferentes tensiones y/u otro tipo de servicios, salvo que vayan convenientemente separados por tabiques aislantes y no produzcan perturbaciones eléctricas y/o térmicas en las líneas.

Cuando la conducción pueda presentar problemas de transmisión de calor al entorno, como las de agua caliente, tubos de escape, etc., la separación será tal que en régimen normal no se produzca aumento sensible de la temperatura superficial de las conducciones eléctricas.

En las canalizaciones de gran longitud se deberán prever los dispositivos adecuados por los alargamientos propios de la dilatación de las mismas y/o por el paso por juntas de dilatación del edificio.

El paso de bandejas y/o tubos a través de muros se sellará con pasta antifuego.

Todas las conducciones para fuerza y para alumbrado que van por encima del falso techo, no se apoyarán en éste, llevando fijación independiente.

Por encima de falsos techos se instalarán tubos de PVC flexible reforzado, sujetos mediante fijaciones con abrazadera metálica.

Cuando los cables vayan en bandejas, éstas deben dimensionarse de tal manera que los cables o ternas estén separados entre sí como mínimo un cuarto de diámetro.

Cuando un cable abandona una bandeja, deberá hacerlo dentro de un tubo de acero galvanizado de pared delgada o PVC rígido; si va a una máquina que pueda producir vibraciones, el tubo será de acero flexible.

En instalaciones vistas, se instalará tubo rígido roscado de PVC excepto cuando haya riesgo de daño mecánico que será de acero galvanizado. Estos tubos se sujetarán a techos y paredes con fijaciones provistas de abrazaderas metálicas.

Las acometidas a máquinas situadas a la intemperie se realizarán por la parte inferior de éstas.

La acometida a la caja de bornas de la máquina se hará con un tramo de tubo de acero

flexible recubierto de PVC con racores de unión tubo-caja que la unirá con la última caja de la instalación fija.

La bandeja en los tramos verticales y a la vista, excepto en los patinillos, llevará tapa. Cuando por un mismo recorrido vayan varias bandejas unas debajo de otras, la separación mínima entre ellas será de 40 cm.

La sujeción de la bandeja se realizará con soportes adecuados, sujetos a la estructura metálica, fábrica de ladrillo o al hormigón vertido, no instalándose en el hormigón prefabricado, plataformas metálicas, tuberías u otro conducto. Su separación será acorde con el peso de los cables, recomendación del fabricante de la conducción. No admitiéndose ninguna deformación visible, posteriormente.

Las cajas de empalme estarán separadas unos 20 m si los tramos son rectos y si hay ángulos, se considerarán éstos como 3 m.

Durante el montaje de canales y cajas, éstos deberán estar cerrados y protegidos para evitar deterioros y entrada de suciedades.

En todos los cambios de dirección se cuidarán que la sección del tubo no se deforme ni aparezcan grietas ni fisuras. En ningún caso el ángulo será menor de 90°.

Todas las uniones de conductos se realizarán con manguitos de unión con rosca interior.

Las secciones de los conductos estarán acordes con los conductores que vayan en su interior con el adecuado sobredimensionamiento que exigen las normas, para su correcta instalación sin deterioro del aislamiento de los cables.

La sujeción de los tubos al techo o paramentos se hará mediante tiros de split o similar, con abrazaderas, siendo la distancia máxima entre abrazaderas de 0,8 m. En ningún caso se permitirá el anclaje mediante tacos de madera o plástico.

Si fueran colgados, se dispondría de la correspondiente estructura auxiliar, siendo de aplicación los comentarios hechos en el caso de los soportes de bandejas.

En el caso de los tubos flexibles empotrados, las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos sean recubiertos con una capa como mínimo de 1 cm del revestimiento de las paredes o techo.

En instalaciones empotradas bajo roza y recibido se colocará tubo de PVC flexible con grado de protección 7 y cajas de registro y derivación de baquelita o plástico.

Los tubos flexibles acometerán directamente a las cajas y se recibirán junto con éstas, cuidando escrupulosamente la nivelación de las mismas.

Todas las cajas llevarán la tapa sujeta con tornillos.

La distribución en aparcamientos, locales técnicos y muelles de mercancías será estanca, por lo que se deberá prestar especial atención en el sellado de las uniones de tubos y cajas.

Las entradas y salidas de los conductos en las cajas de derivación y/o registro, deberán tener dos huecos con arandelas de presión, uno a cada lado de la pared de la caja, y todo ello convenientemente mecanizado para que no exista ningún tipo de rebaba.

Conductores aislados bajo tubos protectores

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá

quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.

- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

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

- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

- No se instalarán 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, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento (MΩ)</u>
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

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

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

BANDEJA PORTACABLES PERFORADA, ACERO GALVANIZADO

TIPO	Bandeja perforada reforzada de ala alta o baja según necesidades, fabricada en acero laminado en frío, galvanizado en caliente.
NORMAS	Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión Normas UNE e IEC correspondientes Normas dictadas por Organismos oficiales competentes.
CONDICIONES DE EJECUCIÓN:	<p>Espesor mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1,5 mm, para bandejas de hasta 300 mm. de ancho. - 2 mm. para bandejas mayores de 300 mm. de ancho. <p>Altura del ala: según se indica en planos.</p> <p>Distancia mínima al techo: 200 mm. exceptuando en casos justificados.</p> <p>Distancia entre sujeciones: de acuerdo con el peso a soportar, y necesidades de la instalación.</p> <p>Unión entre tramos: Mediante elementos de unión prefabricados del mismo fabricante.</p>

Curvas y cambios de plano: De acuerdo con el radio mínimo de curvatura de los cables.

Sujeciones: Al techo mediante perfil en U de acero con imprimación antioxidante u otro tipo de sujeción.

A la pared mediante pieza adecuada. La bandeja irá atornillada al soporte. Los tornillos serán de cabeza redonda en los bordes.

Fijaciones: A hormigón mediante clavos Spit o Hilti. A estructura metálica con soldadura.

A bovedillas y obras de fábrica, recibidas.

Se procurará no utilizar las bovedillas.

Accesorios: Soportes, uniones, fijaciones, etc., se realizarán con piezas prefabricadas del mismo fabricante y modelo.

La tapa será del mismo material y se instalará sólo en caso de que se especifique.

Cuando circulen por u interior cables de corrientes débiles, se instalaran 2 separadores en todo su recorrido para poder incluir diferentes señales.

Tornillería: Cadmiada.

Tapa: En tramos verticales.

MEDICIÓN

Incluidas, como parte proporcional, piezas especiales, soportes fijaciones, uniones, tornillería y demás accesorios de instalación.

TUBOS RÍGIDOS DE ACERO GALVANIZADO PARA PROTECCIÓN DE CABLES

TIPO	Tubo rígido de acero galvanizado y roscado, con rosca PG, de medidas normalizadas.
GRADO DE PROTECCIÓN SEGÚN UNE 23204	
INSTALACIÓN	Grapado y de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
DISTANCIA ENTRE FIJACIONES	0,8 M. máximo

FIJACIONES	A hormigón y estructura metálica mediante clavo Spit y abrazadera metálica. A bovedilla y obra de fábrica mediante tornillos en taco de expansión y grapa de doble pie o abrazadera.
UNIÓN A CAJAS	Roscado directamente y con contratuerca o con tuerca y contratuerca. El extremo libre del tubo se protegerá con una boquilla roscada de plástico para no dañar los cables.
CURVAS	Realizadas "in situ" según recomendaciones del fabricante y con radio de giro de acuerdo con los cables de su interior y reglamentación.
DIMENSIONES	Diámetros normalizados. Longitudes de 3 m.
MEDICIÓN	Se incluyen las cajas de registro y derivación como parte proporcional, así como fijaciones, manguitos, codos, curvas, boquillas, tuercas, etc.
INSTALACIÓN	Curvas con un radio mínimo de 8 veces el diámetro exterior. La suma de las curvas en un mismo tramo no debe superar los 270°. En caso de superarlos se instalará una caja intermedia.

TUBOS FLEXIBLES DE ACERO GALVANIZADO PARA PROTECCIÓN DE CABLES

TIPO	Tubo metálico flexible de fleje perfilado arrollado en espiral y engatillado, galvanizado electrolíticamente por ambas caras y con recubrimiento exterior de PVC flexible y autoextinguible. Blindado y estanco.
GRADO DE PROTECCIÓN SEGÚN UNE 20-324-72	IP67
INSTALACIÓN	De acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
UNIÓN A CAJAS Y EQUIPOS	Mediante racor metálico o manguito adecuado,
DIMENSIONES	Según se indique.
MEDICIÓN	Se incluyen racores o manguitos y demás elementos de instalación.
SITUACIÓN	En acometida a equipos o máquinas sometidas a movimiento o vibración.

TUBOS PVC RÍGIDO PARA PROTECCIÓN DE CABLES

TIPO	Tubo de PVC rígido roscado autoextinguible, curvable en caliente.
GRADO DE PROTECCIÓN SEGÚN UNE 23204	7
INSTALACIÓN	Grapado y de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de B.T.
UNIONES	Mediante manguito roscado.
DISTANCIA ENTRE FIJACIONES	0,8 M máximo.
FIJACIONES	A hormigón y estructura metálica mediante clavo Spit y abrazadera metálica. A bovedilla y obra de fábrica mediante tornillos en taco de expansión y abrazadera.
UNIÓN A CAJAS	Roscado directamente y con contratuerca o con tuerca y contratuerca.
CURVAS	De fabricación normalizada o realizada "in situ" en caliente y con radio de giro de acuerdo con los cables de su interior y reglamentación.
DIMENSIONES	De acuerdo con el Reglamento Electrotécnico, mínimo PG 13.
MEDICIÓN	Se incluyen las cajas de registro y derivación como parte proporcional, así como fijaciones, manguitos, codos, curvas, boquillas, tuercas, etc.
SITUACIÓN	Distribuciones de alumbrado, fuerza e instalaciones especiales.

TUBOS PVC FLEXIBLE PARA PROTECCIÓN DE CABLES

TIPO	Tubo de PVC flexible, de doble capa y autoextinguible.
GRADO DE PROTECCIÓN SEGÚN UNE 23204	7

INSTALACIÓN	Empotrado de acuerdo con R.E.B.T. En obra de fábrica directamente empotrado, mediante roza, y recibido.
UNIÓN A CAJA	Recibido.
DIMENSIONES	De acuerdo con el R.E.B.T. Mínimo Ø 13.
MEDICIÓN	Se incluyen las cajas de registro y derivación como parte proporcional.
SITUACIÓN	En instalaciones empotradas bajo roza y recibido.

CAJAS METÁLICAS DE DERIVACIÓN Y REGISTRO MONTAJE SUPERFICIAL

TIPO	Cajas de derivación y registro metálicas de fundición de aluminio con tapa atornillada.								
NORMAS	De acuerdo con el Reglamento Electrotécnico.								
GRADO DE PROTECCIÓN SEGÚN UNE 23024									
FORMA	Rectangular o cuadrada.								
DERIVACIÓN CABLES	Regletas de bornas de derivación.								
FIJACIÓN	A hormigón y estructura metálica mediante clavos Spit, arandelas y tuercas metálicas. A bovedillas y obra de fábrica mediante tornillos en tacos de expansión.								
FIJACIÓN DE LA TAPA	Con tornillos.								
ENTRADAS	Roscadas o libres.								
DIMENSIONES	De acuerdo con las entradas y salidas de tubos y cables y conexiones a realizar en su interior, mínimo 100 x 100 mm.								
DIMENSIONES DE LAS BORNAS DE DERIVACIÓN	<table> <thead> <tr> <th><u>Cable</u></th> <th><u>Borna</u></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,5 mm²</td> <td>4 mm²</td> </tr> <tr> <td>2,5 mm²</td> <td>6 mm²</td> </tr> <tr> <td>4 mm²</td> <td>10 mm²</td> </tr> </tbody> </table>	<u>Cable</u>	<u>Borna</u>	1,5 mm ²	4 mm ²	2,5 mm ²	6 mm ²	4 mm ²	10 mm ²
<u>Cable</u>	<u>Borna</u>								
1,5 mm ²	4 mm ²								
2,5 mm ²	6 mm ²								
4 mm ²	10 mm ²								
MEDICIÓN	Incluidas en la medición de tubos como parte proporcional.								

SITUACIÓN En la misma que los tubos de acero galvanizado.

LUMINARIAS FLUORESCENTES PARA TECHO MODULADO

TIPO	Luminaria empotrable para techo modulado de perfil visto.
CUERPO	Chapa de acero galvanizado, pintado en color blanco.
OPTICA/DIFUSOR	De aluminio mate, con geometría optimizada y lamas cruzadas tridimensionales, con estructura Fresnel en la montura de las lamas y contorno inferior cóncavo. Cumple con las recomendaciones CIBSE LG3 y UGR 19
NUMERO DE LÁMPARAS	2, 3 ó 4, según se indique
NUMERO DE CIRCUITOS INDEPENDIENTES	1 ó 2, según se indique
LÁMPARAS	Color de la luz: Blanco (840) Grado de reproducción cromática: 1B (Ra = 80) Potencia: 36 ó 18 W Flujo luminoso: 3.350 ó 1.350 lúmenes, respectivamente.
EQUIPOS DE ENCENDIDO	HF o de alto factor, según se indique.
REACTANCIAS	Según normas UNE 20152
CONDENSADORES	Alojados en carcasas metálicas con terminales ocultos y provistos de resistencias de seguridad de descarga.
CABLEADO INTERIOR	Cable aislado de PVC de 750 V de 0,75 mm ² mínimo y cableado hasta bornas. Los cables en el interior estarán sujetos a la carcasa y todas las partes metálicas de cada elemento estarán conectadas al terminal de tierra que conectará a la carcasa.
PORTALÁMPARAS	Zócalo de tipo rotor de seguridad en policarbonato.
INSTALACIÓN	Colocada en un módulo del techo.
CONEXIONADO	Con cable flexible de 3 x 2,5 mm ² y clavija macho II+T que conectará con el cable de las mismas características provisto

de clavija hembra II+T que sale mediante prensaestopas de la caja de derivación situada en el techo, encima de la luminaria.

MEDICIÓN Incluidas lámparas, caja de derivación, cable flexible de 3 x 2,5 mm², clavijas macho y hembra II+T y accesorios.

SITUACIÓN En falsos techos modulados.

REGLETA FLUORESCENTE

TIPO Regleta para suspender del techo o adosar al mismo o a pared.

REFLECTOR De chapa de acero esmaltada en blanco.

CHASIS Chapa de acero esmaltada en blanco.

NUMERO DE LÁMPARAS 1 ó 2 según se indique.

NUMERO DE CIRCUITOS INDEPENDIENTES 1

RENDIMIENTO MÍNIMO 70%

LÁMPARAS

Color de la luz: Blanco (840)
Grado de reproducción cromática: 1B (Ra = 80)
Potencia: 58, 36 ó 18 W.
Flujo luminoso: 5.200, 3.350 ó 1.350 lúmenes respectivamente.

EQUIPO DE ENCENDIDO HF o de alto factor, según se indique.

REACTANCIA Según normas UNE 20152

CONDENSADORES

Alojados en carcasas metálicas con terminales ocultos y provistos de resistencias de seguridad de descarga.

CABLEADO INTERIOR

Cable aislado de PVC de 750 V de 0,75 mm² mínimo y cableado hasta bornas situadas cerca de uno de los puntos de suspensión. Los cables en el interior estarán sujetos a la carcasa y todas las partes metálicas de cada elemento estarán conectadas al terminal de tierra que conectará a la carcasa.

PORTALÁMPARAS	De tipo rotor de seguridad en policarbonato.
INSTALACIÓN	Suspendidas del techo o adosadas al mismo o a pared.
MEDICIÓN	Incluido sistema de suspensión, accesorios de montaje y lámparas.
SITUACIÓN	En locales técnicos y escaleras evacuación, para el alumbrado de hornacinas y donde se indica en planos.

LUMINARIAS FLUORESCENTES ESTANCAS

TIPO	Luminaria fluorescente estanca para adosar a techo o pared.
CARCASA Y DIFUSOR	Policarbonato estabilizado a los rayos UV, resistente al impacto, autoextinguible y ecológicamente reciclable. Las luminarias serán de óptica asimétrica cuando así se indique en planos.
REFLECTOR	Chapa de acero esmaltado en blanco.
CIERRE	Junta de poliuretano inyectado y bisagras con clips de fijación incorporados al difusor.
GRADO DE PROTECCIÓN	IP-65 Clase I
ENTRADAS	Dos entradas roscadas
Nº DE LÁMPARAS	1 ó 2 según se indique
Nº DE CIRCUITOS INDEPENDIENTES	1 ó 2, según se indique
LÁMPARAS	Color de la luz: Blanco (840) Grado de reproducción cromática: 1B (Ra = 80) Potencia: 58, 36 ó 18 W. Flujo luminoso: 5.200, 3.350 ó 1.350 lúmenes respectivamente.
EQUIPO DE ENCENDIDO	HF o de alto factor, según se indique.
REACTANCIA	Según normas UNE 20152

CABLEADO INTERIOR

Cable aislado de PVC de 750 V de 0,75 mm² mínimo y cableado hasta bornas.
Los cables en el interior estarán sujetos a la carcasa y todas las partes metálicas de cada elemento estarán conectadas al terminal de tierra que conectará a la carcasa.

PORTALÁMPARAS

Zócalo de tipo rotor de seguridad en policarbonato.

INSTALACIÓN

Adosadas a techo o pared.

MEDICIÓN

Incluidos fijación, accesorios y lámparas.

SITUACIÓN

En parkings, en locales técnicos húmedos y donde se indique en planos.

LUMINARIAS INCANDESCENTES ESTANCAS

TIPO

Luminaria circular de aluminio y cierre de vidrio para lámpara incandescente hasta 200 W.

CARCASA

De fundición de aluminio pintada en gris beige .

CIERRE

De vidrio prismático con junta de caucho y rejilla metálica de protección.

GRADO DE PROTECCIÓN

IP-64

LÁMPARA

Incandescente de 100 ó 200 W.

FLUJO LUMINOSO

1.380 ó 2.950 lúmenes respectivamente.

MEDICIÓN

Se incluye: luminarias, lámpara, rejilla, fijación y accesorios de montaje.

SITUACIÓN

En celdas de transformadores de potencia, en patinillos de instalaciones y donde se indique en planos.

REGLETA FLUORESCENTE DECORATIVA

TIPO

Regleta fluorescente decorativa para adosar.

CONSTRUCCIÓN Cuerpo en chapa de acero perfilada esmaltada en color blanco.

EQUIPO DE ENCENDIDO De alto factor.

LÁMPARA
Color de la luz: Blanco (840)
Grado de reproducción cromática: 1B (Ra = 80)
Potencia: 18 W
Flujo luminoso: 1.350 lúmenes

MEDICIÓN Unidad completa con equipo, lámpara y accesorios de fijación y conexión.

SITUACIÓN En aseos encima de los espejos.

LUMINARIAS PARA LÁMPARA DESCARGA

TIPO Luminaria empotrable para lámpara de descarga.

CONSTRUCCIÓN Cuerpo de aluminio.
Reflector de aluminio plateado satinado.
Grado de protección: IP 20.

EQUIPO DE ENCENDIDO Balasto para lámpara halogenuros metálicos 70 W 220 V, AF, en caja metálica.

LÁMPARA
Casquillo: PG12-2
Color de la luz según DIN 5.035: nw
Grado de reproducción cromática: 1B (Ra = 80)
Potencia: 70 W
Flujo: 5.100 lúmenes

MEDICIÓN Unidad completa con equipo, lámpara y accesorios de fijación y conexión.

SITUACIÓN En núcleos rampas mecánicas y núcleos de ascensores en aparcamientos sótanos, en pasillos y mall comerciales y donde se indique en planos.

LUMINARIAS PARA LÁMPARA COMPACTA 2x26W

TIPO Luminaria de empotrar para lámpara compacta.

CONSTRUCCIÓN Anillo prensfundido barnizado con polvos epoxídicos.

	Reflector de aluminio 99,90 metalizado. Pantalla de policarbonato transparente estabilizado a los rayos UV Grado de protección: IP 44. Clase I.
EQUIPO DE ENCENDIDO	Balasto para lámpara PL-C 26 W
LÁMPARA	Casquillo: 2G24d3 Color de la luz: 840 (blanco) Grado de reproducción cromática: 1B (Ra = 80) Potencia: 26 W Flujo: 1800 lúmenes
MEDICIÓN	Unidad completa con equipo, lámpara y accesorios de fijación y conexión.
SITUACIÓN	Donde se indica en los planos.

PROYECTORES PARA LÁMPARA DE DESCARGA

TIPO	Proyector orientable para lámpara de halogenuros metálicos 150 W dos terminales.
CONSTRUCCIÓN	Cuerpo de fundición de aluminio con alojamiento de equipo. Reflector de aluminio. Cristal de seguridad. Grado de protección: IP 65. Clase I
EQUIPO DE ENCENDIDO	Vapor de mercurio con halogenuros, 150 W, en alto factor.
LÁMPARA	Casquillo: Universal Color de la luz según DIN 5035: nw Grado de reproducción cromática: 1B (Ra > 81) Potencia: 162 W Flujo: 13.300 lúmenes
MEDICIÓN	Unidad completa con equipo, lámpara y accesorios de fijación y conexión.
SITUACIÓN	Según se indique en planos

PROYECTORES PARA LÁMPARA DE DESCARGA

TIPO	Proyector orientable para lámpara de halogenuros metálicos 70 W dos terminales.
CONSTRUCCIÓN	Cuerpo de fundición de aluminio con alojamiento de equipo . Reflector de aluminio. Cristal de seguridad. Grado de protección: IP 65. Clase I
EQUIPO DE ENCENDIDO	Vapor de mercurio con halogenuros, 70 W, en alto factor.
LÁMPARA	Casquillo: Universal Color de la luz según DIN 5035: nw Grado de reproducción cromática: 1B (Ra > 81) Potencia: 84 W Flujo: 6.400 lúmenes
MEDICIÓN	Unidad completa con equipo, lámpara y accesorios de fijación y conexión.
SITUACIÓN	Según se indique en planos.

APARATOS AUTÓNOMOS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN

CONDICIONES DE EJECUCIÓN	Normas: UNE Lámparas fluorescentes 6, W, y señalización por leds ó incandescente. Flujo 310 lumenes. Alimentación: 220 V, 50 Hz. Tiempo de carga: Inferior a 24 horas. Duración: Superior a 1 hora. Acumuladores: Níquel-Cadmio. Señalización: Piloto indicador de carga. Protección: Fusible de 0,2 A. Características: La batería irá en compartimento separado en caja de poliestireno transparente herméticamente sellada. Cuando así se indique en los planos, será de ejecución estanca y grado de protección mínima IP44. Cargador de batería totalmente automático con indicador de carga. La unidad de carga irá en compartimento separado de la batería. Relé inversor, que en caso de fallo conecte automáticamente la batería, y a vuelta de red, retorne a su posición. Interruptor de puesta en reposo no accesible sin útil especial.
---------------------------------	---

Limitador de descarga.
Rótulos: Los aparatos situados en puertas, llevarán grabada la palabra "Salida" o "Salida de Emergencia", según sea la puerta.
Acometida: Directa.
Instalación: Según normas.

CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad completa, e instalada.

SITUACIÓN

Según planos.

MECANISMOS

TIPO

Mecanismos para el sistema de alumbrado de 10 A y 250 V y bases de enchufe de 10/16 A, 250 V de material plástico, con sistema de embornamiento rápido con tornillo, marcos de fijación rápida con clips de acero inoxidable y contactos de plata de alta capacidad de ruptura. La fijación a las cajas será con garras y tornillos.

COLOR MECANISMO

Blanco

EMBELLECEDOR

Placa metálica o de baquelita.

CAJA

De empotrar en material sintético.
De superficie en material sintético o de aleación de aluminio.
En superficie se sujetarán con dos clavos o tornillos como mínimo situados en vértices opuestos.
Las bases de enchufe serán tipo Schuko de 10/16 A F+N+T.
En los interruptores o conmutadores dobles, se utilizarán grupos de 2 en un solo módulo.
Cuando vayan 2 ó 3 elementos juntos de un módulo cada uno se utilizarán un solo marco y una sola caja, doble o triple.
La entrada de tubos vistos se hará roscando directamente y con contratuerca o con tuerca y contratuerca si la caja no dispone de rosca.
La entrada de tubos empotrados se hará directamente.

MEDICIÓN

Incluido, caja, marco embellecedor y demás accesorios de montaje.

SITUACIÓN

En zonas donde se indica.

TOMAS DE CORRIENTE INDUSTRIALES

TIPO

Toma de corriente, de material sintético en ejecución saliente.

CONSTRUCCIÓN	Poliamida
INTENSIDAD NOMINAL	16, 32 y 63 A
Nº POLOS	2+T, 3+T ó 3+N+T
ENTRADA	Roscada a PG-16, PG-21, ó PG-29 según tipo.
MEDICIÓN	Se incluye: Toma, clavija y accesorios de fijación y conexión.
SITUACIÓN	Según planos.

PROTECCIÓN CONTRA SOBREENSIDADES

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

Categorías de las sobretensiones

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

<u>Tensión nominal instalación</u>		<u>Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)</u>			
<u>Sistemas III</u>	<u>Sistemas II</u>	<u>Categoría IV</u>	<u>Categoría III</u>	<u>Categoría II</u>	<u>Categoría I</u>
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690		8	6	4	2,5
1000					

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparataje: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc).

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc).

Medidas para el control de las sobretensiones

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Selección de los materiales en la instalación

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Protección contra contactos directos

Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se

adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

Protección contra contactos indirectos

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- Ra es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- Ia es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

RECEPTORES A MOTOR

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Más de 15 kW: 1,5

GRUPO ELECTRÓGENO

1 Grupo electrógeno, de 200 kVA de alternador y 160 kW de motor diesel, mínimas, para "Servicio de Emergencia", con arranque y parada automáticos, en construcción insonorizada.

El conjunto motor/alternador irá montado sobre una bancada metálica de acero, mecanizada y electrosoldada, apoyado en la bancada de hormigón mediante tacos antivibratorios que eviten la transmisión de las vibraciones del grupo a la estructura.

El grupo estará equipado con un tanque en la bancada con una capacidad que le proporcione una autonomía mínima de 9 horas.

▪ **ENSAYOS:**

- **Cuadro de Grupo Electrónico (CGE):**

- Prueba de todas las alarmas.

Prueba de las alarmas que llevan aparejado el disparo y bloque del grupo, comprobando que éste no puede arrancar de nuevo hasta que no se ha repuesto la alarma.

- Ídem con los disparos por protecciones.

- Arranque manual y automático del grupo.

- Prueba de las señales para el autómeta: señalizaciones, órdenes y tiempos.

- Prueba de los indicadores del Cuadro.

Prueba de todos los controles de servicios auxiliares, enclavamientos, órdenes de marcha y parada.

- **Grupo Electrónico:**

Arranque en vacío y lectura de tensión y frecuencia de los grupos.

Entrada secuencial en 4 niveles; 25%, 50%, 75% y 100% de la carga nominal, dejando el grupo rodando durante 15', anotando tensión, intensidad, frecuencia y r.p.m. y tiempo de recuperación de las condiciones nominales. Tanto en sentido ascendente como descendente de carga.

Se indican los límites admisibles de:

– Variaciones de Tensión

– Frecuencia

– r.p.m.

– Tiempos de recuperación del motor, según lo indicado anteriormente.

▪ **RED EXTERIOR:**

- **Secuencias por Anomalías en la Red Exterior:**

Condiciones Previas

Para que el grupo pueda realizar las secuencias automáticas por anomalías en la red exterior deben existir las siguientes condiciones:

– El selector 69/L-R del C.G. de b.t. en la posición "Remoto".

- Todos los interruptores de control cerrados.
- El control del grupo electrógeno en la posición "Automática".

Todas las órdenes deben durar el tiempo necesario para su correcta ejecución más un margen de unos 5 segundos.

Todas las señales: órdenes, estados, indicaciones, etc., que entren o salgan en el autómata, en el sinóptico y/o en el control del grupo electrógeno deben estar cableadas a bornas exteriores, debidamente identificadas, tanto en el cuadro de salida como en el de llegada, mediante el criterio de punta contraria.

Todos los contactos de los relés y pulsadores que den órdenes de cierre/disparo, conexión/desconexión deben tener las siguientes características mínimas:

Relés:

- Intensidad asignada: 10 A a 250 V c.a. 50 Hz.
- Intensidad de cierre: 30 A durante 0,5 seg.
- Número de maniobras: 106

Pulsadores:

- Intensidad asignada: 10 A.
- Tensión de aislamiento: 550 V.

Autómata de Control del C.G. de B.T.

El autómata de control irá instalado en el interior del C.G.B.T. Tendrá una alimentación exclusiva a 230 V c.a. procedente del sistema de emergencia. Deberá ser capaz de:

- Dar una alarma por falta de alimentación.
- Dar una alarma por anomalía interna.
- Ampliación futura, manteniendo la programación y al C.P.U.

Debe tener un puerto de comunicaciones para poder realizar la programación in situ, mediante una unidad portátil.

Tendrá la capacidad necesaria para realizar las dos secuencias independientes:

- Anomalía en la red exterior.
- Anomalía en la red exterior y alarma de incendios.

Si el selector 69/L-R está en la posición "Local", el autómata no debe dar ningún tipo de orden, ni señalización de anomalía. Sólo serán operativas las indicaciones de estados. En el caso de estar funcionando con la secuencia 1ª, si se produce una alarma de incendio, al tener esta segunda prioridad sobre la primera, el autómata debe realizar el cambio, bien manteniendo los estados que no sufren modificación en ambas secuencias, o iniciando desde el principio la secuencia.

Sinóptico del C.G.B.T.

El sinóptico se realizará a base de una película de policarbonato, en la que se dibujará, en diferentes colores, el esquema unifilar general de la instalación, con el grupo electrógeno y el sistema de continuidad.

De cada interruptor habrá dos diodos, rojo y verde, de estado, de un diámetro mínimo de 4 mm y su leyenda correspondiente.

Se dispondrá de un sistema de prueba de lámparas mediante pulsador y diodos antirretorno.

La película autoadhesiva se aplicará sobre una chapa de aluminio pulido e irá sobre una puerta ciega del Cuadro General.

- Secuencia por Anomalía en la Red Exterior:

El vigilante de tensión detecta que la red no es correcta y, al cabo de la temporización ajustada, dará orden de marcha al grupo electrógeno.

Cuando el grupo esté en condiciones de tomar carga, debe indicar mediante dos contactos libres de tensión cableados a bornas:

– Informar al autómatas del C.G.B.T. para que inicie la secuencia de desconexión y posterior conexión de cargas.

– Señalización en el sinóptico del C.G.B.T. de grupo en marcha.

Inicio de la secuencia por parte del autómatas

El autómatas dará las siguientes órdenes:

– Órdenes de apertura a todos los interruptores/contactores de los servicios de emergencia.

Si al cabo de un tiempo ajustable, de ejecución de las órdenes, alguna no se ha cumplido, dará una señal general de anomalía en el sinóptico y, mediante otro contacto libre de tensión, indicación al sistema de gestión central.

– Orden de apertura del interruptor de red de la conmutación redgrupo.

Si no ha abierto al cabo de un tiempo ajustable, el autómatas no continuará con la secuencia, dará una señalización de anomalía individualizada en el sinóptico y, mediante otro contacto libre de tensión, indicación al sistema de gestión central.

– Orden de cierre del interruptor de grupo, de la conmutación redgrupo.

Si no ha abierto al cabo de un tiempo ajustable, el autómatas no continuará con la secuencia, dará una señalización de anomalía individualizada en el sinóptico y, mediante otro contacto libre de tensión, indicación al sistema de gestión central.

Escalones de Carga

- La conexión del 1º escalón de carga.

Es instantáneo con el cierre del interruptor de grupo. El automático no tiene que dar órdenes. La duración de este escalón será ajustable, como en todos los escalones, en torno a los 20 segundos.

- Conexión del 2º escalón.

Una vez finalizado el 1º escalón, se darán las órdenes de cierre de todos los interruptores/contactores de este escalón.

Si al cabo del tiempo establecido, de duración del escalón, no han cerrado todos los servicios afectados, el automático dará una alarma de anomalía en el sinóptico y, mediante otro contacto libre de tensión, indicación al sistema de gestión central.

- Conexión de los restantes escalones de carga 3º y 4º.

Con igual filosofía, el automático procederá en el caso de los escalones 3º y 4º.

Al finalizar la secuencia, el automático dará indicación de fin de secuencia durante un tiempo ajustable, en torno a 1 minuto, mediante contactos libres de tensión, al sinóptico, a la placa de control del grupo y al sistema de gestión central.

- Secuencia por Vuelta Estable de la Red Exterior:

El vigilante de tensión detecta que la red es correcta y, al cabo de un tiempo regulable, da orden al automático para que inicie la secuencia de vuelta de red.

Inicio de la Secuencia por parte del Automata

El automático dará las siguientes órdenes:

- Ordenes de apertura a todos los interruptores/contactores de los servicios de emergencia.

Si al cabo de un tiempo ajustable, de ejecución de las órdenes, alguna no se ha cumplido, dará una señal general de anomalía en el sinóptico y, mediante otro contacto libre de tensión, indicación al sistema de gestión.

- Orden de apertura del interruptor de grupo, de la conmutación red grupo.

Si no ha abierto al cabo de un tiempo ajustable, el automático no continuará con la secuencia, dará una señalización de anomalía individualizada en el sinóptico y, mediante otro contacto libre de tensión, indicación al sistema de gestión central.

- Orden de cierre del interruptor de red, de la conmutación red-grupo.

Si no ha cerrado al cabo de un tiempo ajustable, el autómatas esperará un tiempo regulable, en torno a unos 5 segundos, y hará un segundo intento de cierre del interruptor.

Si el interruptor de red no cierra, pasado el tiempo prefijado, el autómatas dará una orden de apertura a dicho interruptor y posteriormente orden de cierre al interruptor de grupo, de la conmutación red-grupo, reiniciándose la secuencia de conexión de cargas por anomalía de tensión antes descrita.

Si el interruptor de red de la conmutación red-grupo ha cerrado, se prosigue la secuencia de vuelta de red.

Escalones de Carga

El proceso es similar al de la secuencia de conexión de cargas por anomalía de la red exterior: órdenes, alarmas e indicaciones.

Cuando el último escalón ha finalizado, el autómatas dará indicación de fin de secuencia durante un tiempo ajustable, en torno a 1 minuto, mediante contactos libres de tensión, al sinóptico, a la placa de control del grupo, para que éste quede girando en vacío un tiempo regulable y, si no aparece ninguna anomalía en la red, pare totalmente, y al sistema de gestión central.

- Secuencia por Anomalía de la Red Exterior y Alarma de Incendios:

El proceso de actuación es el mismo que en el caso anterior.

La diferencia estriba en que algunos servicios de emergencia en esta secuencia no deben conectarse, quedando disparados durante la anomalía de la red y la alarma de incendios.

- Relación de Señales del Cuadro del Grupo Electrónico y el Cuadro General de B.T.:

Todas las señales entre el C.G.B.T. y el Cuadro del Grupo Electrónico serán cableadas con cable RZ1-K 0,6/1 kV de 1,5 mm² de sección.

Para el sinóptico del C.G.B.T.

- 1.- Grupo en marcha.
- 2.- Grupo parado.
- 3.- Interruptor de grupo abierto.
- 4.- Interruptor de grupo cerrado.
- 5.- Alarma general del grupo electrónico.
- 6.- Alarma por bajo nivel de combustible.

7.- Disparo del grupo por protecciones.

8.- Orden de inicio de la secuencia por anomalía de la red exterior, dada por la placa de control del grupo.

9.- Orden de inicio de la secuencia de retorno de la red exterior, dada por la placa de control del grupo.

Para el Autómata del C.G.B.T.

10.- Orden de inicio de la secuencia por anomalía de la red exterior, dada por la placa de control del grupo.

11.- Orden de inicio de la secuencia por retorno de la red exterior, dada por la placa de control del grupo.

Para la placa de control del grupo electrógeno

12.- Interruptor de red, del inversor red/grupo cerrado.

13.- Interruptor de grupo, del inversor red/grupo cerrado.

14.- Bloqueo de inicio de la secuencia por anomalía en la red exterior, por defecto eléctrico en las barras TSC3 de emergencia.

15.- Fin de la secuencia por anomalía de la red exterior.

16.- Fin de la secuencia por retorno de la red exterior.

4.3. Fichas técnicas Instalación Climatización y Ventilación

UD. ACONDICIONADOR DE AIRE ROOF-TOP, BOMBA DE CALOR, CON "FREE-COOLING" Y MANDO, CONTROL Y REGULACIÓN POR ORDENADOR

DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA

Ud. Acondicionador de aire autónomo, compacto, de condensación por aire, tipo ROOF-TOP, bomba de calor, con "Free-Cooling".

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Material y montaje. Conectada, completa, puesta en marcha y a punto.

MUEBLE METÁLICO de línea elegante con perfiles y chapa, pintados y secados al horno, aislados interiormente con material termo-acústico, techo y paneles en aluminio tratado para intemperie.

MOTOCOMPRESOR tipo Scroll, completo de motor eléctrico, funcionamiento con R 407 C.

CIRCUITO FRIGORÍFICO – Todo circuito está realizado con conexiones entre los componentes (compresor, condensador, filtro, visor de líquido, válvula termostática, distribuidor y evaporador) en tubo de cobre con soldaduras de plato.

– SECCIÓN EVAPORADORA –

VENTILADORES centrífugos de doble aspiración accionados por:

- Motor eléctrico de cuatro polos.
- Transmisión por medio de polea y correas trapezoidales.
- Batería evaporadora en tubo de cobre, aletas de aluminio completa de válvula termostática.
- Filtros de aire de elevado poder filtrante, de tipo lavable.

– SECCIÓN CONDENSADORA –

VENTILADORES axiales accionados por:

- Motor eléctrico de seis polos, directamente acoplado.
- Cada ventilador está accionado por su motor eléctrico, con el fin de realizar el control de condensación hasta + 6°C de aire exterior, mediante termostato "low-ambient" incorporado a la unidad.
- Mínima temperatura exterior de trabajo correcto ciclo calefacción –8°C.

BATERÍA CONDENSADORA en tubo de cobre y aletas de aluminio.

VÁLVULA inversora de ciclo.

ACUMULADOR de aspiración, separador de líquido.

DESESCARCHE automático por inversión de ciclo con control termostático y limitaciones de tiempo.

Poseerá control de condensación.

PRESOSTATO ALTA Y BAJA PRESIÓN para el corte automático del compresor en caso de funcionamiento con presiones irregulares.

CARGA completa de R 407 C.

FREE-COOLING.

Colocación de las compuertas de regulación, una en el retorno y otra en el aire exterior.

– Construidas en aluminio extruido 2 mm. con aletas aerodinámicas paralelas o en oposición. No se permitirán fugas en la compuerta de más de 2% en posición cerrada con una presión estática de 125 mm. al día.

– Mando para motorizar.

- También provistas e instaladas en máquina.

Unidades de control DDC:

– Sondas de humedad y temperatura en el retorno y en el aire exterior.

– Servomotores: uno colocado en la compuerta de retorno y otro colocado en la compuerta del aire exterior.

– Cableado de todas las unidades de control.

– En el control se intercalarán los compresores y resistencias eléctricas de puesta en marcha.

– Pulsador de rearme.

– **Conmutador en tres posiciones.**

Atención: Capacidad según indicación del fabricante.

Unidades de mando y protección eléctrica en el cuadro de la unidad:

– Interruptor tetrapolar en carga y fusibles.

– Interruptor tetrapolar en carga y fusibles para la/s resistencia/s eléctrica/s.

**CRITERIOS
DE MEDICIÓN**

Según normas NTE-ICB, RITE, según planos y listado de máquinas.

SITUACIÓN

Cubierta.

UNIDAD TORRE DE REFRIGERACIÓN TIPO CERRADA

(Sin contacto entre agua a refrigerar de la climatización del edificio con el aire de la torre)

TRABAJOS PREVIOS

Bancada de fábrica y taladros en forjados.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Suministro, montaje y puesta a punto.

Torre de enfriamiento cerrada con ventiladores helicoidales de baja velocidad, tiro inducido y flujo mixto, construida en chapa de acero galvanizada por inmersión en caliente Z 600 (600 gr/m² de zinc). La batería de intercambio se construirá en tubo de acero galvanizado DIN con soportería por inmersión en caliente probada a 2.400 Kpa de presión de aire bajo el agua. El agua pulverizada, después de su paso por el exterior de la batería, debe tener enfriamiento adicional pasando por un relleno situado bajo la batería. Se fabricará según la Norma ISO 9002.

Tendrá acabado tipo Baltiplus de Baltimore.

Poseerá atenuadores de sonido según Normativa.

Para trabajar a temperatura de aire de bulbo húmedo de 25°C.

Para fluido agua de condensación para equipos de aire acondicionado. Temperatura de entrada 35°C, temperatura de salida 30°C.

Pérdida de presión en batería no superior a 6 m.c.a.

Tendrá bomba de recirculación del agua pulverizada incorporada a la torre con funcionamiento comandado por termostato.

Poseerá eliminador de gotas del flujo de aire en zona de relleno y batería.

Tendrá filtro de succión y puerta de acceso para mantenimiento del interior con pasillo de atención .

Tendrá cabezal de distribución de agua con cabezas rociadoras de gran diámetro (inobstruibles) y apertura de 360° de material plástico resistente PVC.

El relleno será de plástico especial con conformación de máxima eficiencia de contacto aire-agua y eliminadores integrales de arrastre de agua.

Los eliminadores de gotas serán de PVC de fácil remoción con tres cambios de dirección en el flujo de aire, pero escasa resistencia al flujo.

Los motores de los ventiladores (2) serán 100% blindados IP 55 de diseño específico para torres de refrigeración con protección especial contra niebla de agua en cabezal ventilador y los cojinetes doble sellados de lubricación permanente con garantía de 40.000 de servicio en ambiente.

Los ventiladores serán comandados por termostato.

Los ventiladores serán de trabajo pesado y el guarda ventilador será de chapa gruesa de acero galvanizada en caliente.

Las poleas serán de aluminio fundido especial para el ambiente y las correas serán del tipo neopreno/poliéster.

La bomba será tipo centrífuga de sello mecánico y motor especial totalmente ensamblada desde el filtro de succión al cabezal distribuidor de agua.

Debe poseer una válvula automatizada de purga entre la descarga de la bomba y la conexión de rebalse.

Debe tener válvula flotante de bronce con flotante plástico relleno de poliestireno, que será ajustable en el brazo desde el exterior.

Los louvers de entrada de aire serán poliéster reforzado con fibra de vidrio de mínima resistencia y tipo antisalpicadura.

Todos sus elementos deberán adecuarse a lo especificado en el R.D. 909/2001 del 27 de julio, artículos 2.c ; 3 ; 4 ; 5 ; 6; 7.1.d en particular y 7 en general ; y los anexos N° 3 y N° 4.

Poseerá tratamiento antilegionella y purga automática según normativa.

Tendrá bajo nivel de ruido, pues va junto a multicines. De no ser así, deberán ser provistas, sin variación de coste sobre presupuesto, de pantallas antisónicas según normativa y efectos sobre multicines.

**CRITERIOS
DE MEDICIÓN**

Según unidades instaladas.

CONTROL

Según AENOR, UNE, RITE y ASHRAE. Entregada conforme al Real Decreto 909/2001 del 27 de julio de prevención y control de la Legionelosis.

SITUACIÓN Exterior junto a sala protección.

INTERCAMBIADOR DE CALOR DE PLACAS

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Material y montaje.
Placas de acero inoxidable 316 en espina de pescado giradas entre sí para máxima eficiencia de intercambio.
Sistema intercambiador de alta turbulencia a contra corriente de fluidos totalmente separados según norma ISO 900 1.
Presión de prueba: 45 Bar.
Presión de trabajo: máx. 6 Bar.

CRITERIOS DE MEDICIÓN

Según unidades instaladas, provisión, montaje, puesta en marcha y a punto.

CONTROL

Según Normas NTE; RITE e ISO.

SITUACIÓN

Exterior. Sala de máquinas.

ELECTROBOMBAS CENTRÍFUGAS

**TRABAJOS PREVIOS
CONDICIONES DE EJECUCIÓN**

Bancada de H.A.

Suministro, montaje y puesta a punto.

Serán de tipo centrífugo, acoplado directamente a motor, según DIN 2455. Los envolventes de las bombas serán de hierro fundido de grano fino, con bridas de aspiración y descarga, según DIN. Serán fácilmente desmontables para inspección de rodets y ejes.

Estarán provistas de tomas para manómetros y desagües.

El impulsor estará equilibrado dinámicamente .

La bomba estará provista de rodamientos a bolas y serán de tipo vertical.

Dispondrá de cierre hidráulico tipo mecánico, resistente a la corrosión y totalmente estanco.

El motor será tipo cerrado, con ventilador de jaula de ardilla, siendo sus dimensiones y potencias normalizadas según DIN.

Requisitos mínimos:

– Tipo de construcción	B-3
– Aislamiento	IP 54
– Clase aislamiento	F
– Voltaje	380-3-50
– Protección contra sobrecarga	Relé térmico
– Carcasa	Fundición gris GG-20-25
– Eje	AISI-431
– Rodete	Fundición gris GG-20
– Cubierta	Fundición gris GG-20-25
– Cierre mecánico	Cerámico

Las bombas estarán seleccionadas para cumplir los requisitos mínimos de prestaciones.

La potencia al freno de motor funcionando a carga máxima nunca excederá la potencia nominal, a fin de asegurar una marcha silenciosa de la bomba. El diámetro de los rodetes no excederá el 85% del diámetro máximo de las bombas normales. La bomba estará equilibrada estática y dinámicamente y será seleccionada para trabajar bajo presiones iguales o superiores a las estáticas, incrementadas en la presión con descarga cerrada.

Las bombas serán seleccionadas para una velocidad de giro de 1.450 r.p.m. ó 2.900 r.p.m. si son dobles.

Completa, instalada y conectada. Puesta en marcha y a punto.

CRITERIOS DE MEDICIÓN

De acuerdo con las unidades instaladas.

CONTROL

Según normas RITE, UNE y DIN.

SITUACIÓN

Sala máquinas.

UD. DEPÓSITOS DE EXPANSIÓN CERRADOS

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Suministro y montaje.

– Depósitos de expansión cerrados bajo presión de nitrógeno equipados con grupo de válvula de seguridad, purgador y manómetro.

– Estarán contruidos en chapa de acero con unión electrosoldada, acabado exterior fosfatado, pintado y secado al horno.

– Dispondrá en su interior de una membrana fabricada en caucho especial, impermeable, flexible, de gran elasticidad y elevada resistencia a la temperatura. Estará fabricada según Norma DIN 4807.

– El depósito estará timbrado y debidamente homologado
– Completo, instalado y conexionado.
– Dispondrá de capacidades según planos y/o cálculos finales de instalaciones.

**CRITERIOS
DE MEDICIÓN**

De acuerdo con las unidades instaladas.

CONTROL

Según DIN, R.A.P. e RITE.

SITUACIÓN

Sala de Máquinas.

UD. VENTILADOR CENTRÍFUGO

**CONDICIONES
DE EJECUCIÓN**

Suministro, montaje y puesta a punto. Con manuales y curvas de funcionamiento.

Ventilador centrífugo de doble oído y turbina con álabes de acción o reacción, según la presión requerida en cada caso.

La envolvente estará integrada por una estructura formada por perfiles de chapa de 2 mm de espesor.

Los paneles de cierre estarán contruidos por chapas galvanizadas en ambas caras de espesor según dimensiones de la unidad, incorporará aislamiento acústico en su cara interna, con un espesor no inferior a 20 m.m.

Incorporará puerta de registro mediante bisagras y maneta de presión.

El grupo motoventilador irá montado sobre bancada antivibratoria. Incorporará en la descarga del ventilador junta antivibratoria.

La transmisión se efectuará mediante poleas acanaladas intercambiables y correas trapezoidales, sobredimensionadas como mínimo para un 30% de la potencia del motor. Incorporará cubrecorreas metálico.

Los motores serán trifásicos con protección IP- 54 montados sobre soportes regulables, aislamiento clase B y contruidos según normas IEC.

	Incorporarán filtros, intercambiadores y demás elementos que fueran necesarios.
CRITERIOS DE MEDICIÓN	Según unidades instaladas.
CONTROL	Según NTE, RITE y UNE.

ML. TUBERÍA ACERO AL CARBONO NEGRA ESTIRADA SIN SOLDADURA

TRABAJOS PREVIOS

Taladros en paramentos.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Suministro, montaje y pintado.
Servicio: Agua enfiada y circuito cerrado de condensación.
Material: Acero al carbono sin soldadura.
Dimensiones: S/DIN 2440
Clase: Negra
Calidad: ST 35
Temperatura: 5° a 120°C.
Presión diseño: 5 Kg/cm²
Presión prueba: 10 Kg/cm² (durante 2 horas).
Uniones: Soldadas a partir de 1¼.
Accesorios: Hierro maleable roscados y/o soldados según DIN 2950 bridas.

– El acabado de la red (tuberías, soportes, válvulas, accesorios, etc.) serán con imprimación anticorrosiva.

Procedimiento de pintado

1. Limpieza de superficies mediante cepillo de púas de acero.
 2. Primera capa de imprimación y secado durante 24 h.
 3. Segunda capa de imprimación y secado durante 24 h.
- Los espesores medios a conseguir en película seca, será de 35 micrones en capas de imprimación y de 25 micrones en capa de acabado.

- Soportes de las tuberías:

a) Elementos de anclaje a la obra:

Deberá comprobarse que el elemento de la obra que reciba el anclaje pueda resistir los esfuerzos que se le vayan a transmitir. Se evitará anclar las conducciones a paredes con espesor inferior a 8 cm.

Los elementos de anclaje deberán dimensionarse con un coeficiente de seguridad como mínimo igual a 5 .

Cuando la fijación se haga sobre un elemento estructural del edificio, se deberá comprobar que el mismo no quede debilitado y, en cualquier caso, obtener la correspondiente autorización.

b) Tirantes o ménsulas: destinados a unir los elementos de anclaje con los de sujeción de la conducción.

Estos elementos deberán dimensionarse en función de los esfuerzos que estén destinados a soportar (de tracción, flexión, compresión y combinados), adoptando coeficientes de seguridad no inferiores a 3.

Cuando este elemento del soporte sea de tipo flexible (tirantes), podrán incluirse elementos amortiguadores para la atenuación del paso de vibraciones a la estructura del edificio y tensores para, regulando la altura de montaje, conferir la debida pendiente a la conducción. En cualquier caso, los tirantes se instalarán sensiblemente verticales, para que no transmitan esfuerzos horizontales sobre las tuberías.

Las ménsulas se utilizarán como elementos rígidos de unión entre anclaje y conducción cuando ésta deba estar guiada o fijada firmemente al elemento estructural.

c) Unión a la tubería: cuya configuración depende de la función que deba ejercer.

Si la conducción debe simplemente apoyarse, será suficiente al empleo de abrazaderas en forma de chapas, pletinas o, incluso varillas, con o sin el auxilio de perfiles.

El contacto entre la conducción y el elemento de soporte no deberá nunca realizarse directamente, sino a través de un elemento elástico no metálico (goma o fieltro) que impida el paso de vibraciones hacia la estructura y, al mismo tiempo, reduzca el peligro de corrosión por corrientes galvánicas.

Cuando la conducción esté térmicamente aislada, el mismo aislamiento (que de ninguna manera deberá quedar interrumpido), cumplirá la función descrita. En este caso, se utilizarán sistemas de soportes para tuberías AF/ARMAFLEX adecuados al diámetro de la tubería y espesor de aislamiento. En aquellos casos de diámetros superiores a 125 mm (5"), la abrazadera deberá tener una superficie de contacto suficientemente amplia para que el material aislante resista, sin aplastarse, el esfuerzo que se transmite de la conducción al soporte.

Cuando la conducción deba estar guiada por el soporte, este comprenderá unos asientos deslizantes, como rodillos, cuchillas, etc., que no interrumpan el aislamiento térmico, aunque produzcan puentes térmicos de irrelevante significancia.

En los puntos de anclaje, o puntos fijos, la tubería quedará sólidamente fijada al soporte, sin interrupción del aislamiento térmico, admitiéndose únicamente la presencia de pequeños puentes térmicos. No está permitida la unión por soldadura entre el soporte y la tubería.

– Materiales de los soportes:

Todo el material que compone el soporte deberá resistir a la acción agresiva del ambiente, para lo cual deberán utilizarse acero cadmiado o galvanizado o, en caso de elementos conformados en obra, protegido con pintura antioxidante o materiales no metálicos.

Los perfiles y barras de acero utilizados para la conformación del soporte, así como los componentes accesorios de fijación, se elegirán entre los contenidos en las normas UNE correspondientes.

Todos los componentes de un soporte, excepto el anclaje a la estructura, deberán ser desmontables, debiéndose utilizar uniones roscadas con tuercas y arandelas de latón.

Los soportes de alambre, madera, flejes y cadenas, así como la suspensión de una tubería de otra, serán admisibles solamente de forma temporal, durante la instalación de la red. Una vez terminada la colocación, esos materiales deberán sustituirse por las piezas definitivas.

Los materiales de interposición entre el soporte y la conducción (materiales, aislantes, gomas o fieltros) deberán resistir, sin aplastamiento, el peso que se descargue sobre ellos, así como la temperatura que puedan alcanzar durante el funcionamiento.

– Situación de los soportes:

La situación de los soportes de una red de tuberías deberá hacerse siguiendo los criterios generales básicos que se comentan a continuación:

- Los soportes deberán situarse lo más cerca posible de cargas concentradas y, preferiblemente, a ambos lados para resistir el esfuerzo producido no solamente por su

peso, sino también por su maniobra (p.e., válvulas) o vibraciones (p.e., bombas en línea).

- La sujeción se hará cerca de cambios horizontales de dirección, dejando, sin embargo, suficiente espacio para los movimientos de dilatación. La separación máxima entre soportes y curva deberá ser igual al 25% de la separación máxima permitida entre soportes.

- Existirá al menos un soporte entre cada dos uniones y, preferentemente, se colocará al lado de cada unión.

- En ningún caso, la tubería podrá descargar su peso sobre el equipo al que está conectada. La separación, en horizontal, entre el equipo y el soporte no podrá ser superior al 50% de la máxima distancia permitida entre soportes.

- Cuando un equipo esté apoyado elásticamente, la tubería que a él se conecte deberá soportarse de igual manera (véase la norma UNE 100-153).

- Los soportes, salvo cuando se trate de puntos de anclaje, deberán siempre permitir la libre dilatación de la conducción.

- Las tuberías que tengan un recorrido común podrán ser soportadas conjuntamente; en este caso, la máxima distancia permitida estará determinada por la tubería de menor diámetro.

- Los colectores se soportarán sólidamente a la estructura del edificio y en ningún caso descansarán sobre generadores, bombas u otros aparatos.

- Cuando una tubería cruce una junta de dilatación del edificio, deberá instalarse un elemento elástico de acoplamiento que permita que los dos ejes de las tuberías, antes y después de la junta, puedan situarse en planos distintos. De un lado y otro de la junta elástica se dispondrá un soporte, a una distancia de la misma igual, aproximadamente, al 25% de la máxima permitida entre soportes.

UD. VALVULA DE MARIPOSA

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Suministro y montaje

– Cuerpo: Fundición FGS 400.15 (GGG-40)

- Disco: Fundición FGS 400.15 revestida de níquel
- Dispositivo aislante: Poliamida cargada de F.V.
- Eje: Acero inox. al 13% de cromo.
- Eje maniobra: Acero inox. al 13% de cromo.
- Cojinete: PTFE cargado.
- Junta tórica: E.P.D.M.
- Anillo: E.P.D.M.
- Presión máxima: PN-16.
- Temperatura de servicio: -10°C a 120°C
- Accionamiento mediante palanca con regulación.
- Todas las válvulas serán identificadas con etiqueta, indicando el número de válvula y circuito que opera.
- Estará provista de bridas, contrabridas y juntas de estanqueidad.
- Totalmente instalada, aislada y funcionando.

**CRITERIOS
DE MEDICIÓN**

Según unidades instaladas.

CONTROL

Según RITE e ISO 9001.

SITUACIÓN

Salas de máquinas y circuitos secundarios.

UD. VÁLVULA DE BOLA

**CONDICIONES
DE EJECUCIÓN**

Suministro y montaje.

- Válvula de bola roscada, en acero inoxidable.
- Rosca gas DIN 259 (DIN 2999) hembra.
- Cuerpo: ASTM A - 351 GR. CF8M.
- Lateral: ASTM A - 351 GR. CF8M.
- Bola: ASTM A - 351 GR. CF8M.
- Asientos: TFE Reforzado.
- Eje: AISI-316.
- Junta cuerpo: PTFE.
- Prensaestopas: AISI-304.
- Maneta: AISI-304.
- Arandela muelle: AISI-304.
- Tuerca maneta: AISI-304
- Funda maneta: Plástico.
- Presión de servicio: PN-16
- Temperatura de servicio: -2°C a 140°C
- Estará prevista de rosca hasta 3".
- Todas las válvulas serán identificadas con etiqueta, indicando el número de válvula y circuito que opera.
- Totalmente instalada, aislada y funcionando.

**CRITERIOS
DE MEDICIÓN**

Según unidades instaladas.

CONTROL Según RITE.

SITUACIÓN Salas de máquinas y circuitos secundarios.

REGULADOR AUTOMÁTICO DE CAUDAL

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Material y montaje.

Regulador automático de caudal mediante equilibrado dinámico, basado su funcionamiento en unos cartuchos de acero inoxidable, con una camisa fija y un émbolo móvil.

El émbolo se desliza dentro de la camisa haciendo que la sección de paso del fluido sea variable mediante geometría especial.

La presión de oposición se consigue mediante un muelle calibrado de acero inoxidable. Estas válvulas modifican de forma automática sus pérdidas de carga, con el fin de mantener constantes los caudales que circulen por ellos, siempre que se trabaje dentro de una amplia gama de presión diferencial.

Rangos de presión disponibles:

- Nº 1 15 - 135 KPa
- Nº 2 22 - 210 KPa
- Nº 4 40 - 390 KPa
- Nº 8 90 - 880 KPa

Irán equipadas con toma de presión para verificar su funcionamiento.

Hasta diámetros 40 mm serán roscados, en adelante, la unión se efectuará mediante bridas.

Características constructivas

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| - Cuerpo de válvula | MS Cu Zn 39 Pb 2 |
| - Cartucho | Acero inox. AISI 304 |
| - Muelle calibrado | Acero inox. AISI 17-7 |
| - Junta tórica | Nitrilo |
| - Presión máxima | PN-16 |
| Temperatura min./máx | -30/120°C |
| - Error máx. desvío rango trabajo.... | ±5% |
| - Conexión | Roscada |

UD. VÁLVULAS MOTORIZADAS DE DOS O MÁS VÍAS

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Suministro, montaje y regulación. Con manuales y curvas de características.

- Cuerpo: Fundición gris.
- Sector rotativo: Fundición latón.
- Eje: Acero CrNi
- Prensa estopa: Junta tórica.
- Presión nominal: PN-16.
- Diferencial de presión máx.: 10 KPa
- Diferencial para repartición: 30 KPa
- Temperatura de servicio: +2°C a 120°C
- Accionamiento modulante (salas máquinas todo-nada con final de carrera).
- Servoactuador: IP -42.
- Modo funcionamiento: 0 a 10 V
- Fuerza de posicionamiento: 2.000 N ó más.
- Estará provisto de bridas, contrabridas y junta de estanqueidad (hasta 1¼" roscada).
- Todas las válvulas serán identificadas con etiqueta, indicando el número de válvula y circuito que opera.
- Totalmente instalada, aislada y funcionando.

CRITERIOS DE MEDICIÓN

Según unidades instaladas, aisladas y funcionando.

CONTROL

Según RITE y DIN.

SITUACIÓN

Salas máquinas y climatizadores.

UD. FILTROS DE AGUA TIPO "Y"

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Suministro y montaje.

- Cuerpo: Fundición Gris PN-16.
- Tamiz: Acero inoxidable AISI-304.
- El tamiz dispondrá de 64 agujeros por cm².
- El tamiz será fácilmente desmontable para su inspección y limpieza, para ello el filtro dispondrá de una brida ciega en su parte inferior, que será desmontada mediante tornillos hexagonales. Entre la tapa y cuerpo del filtro se instalará una junta de unión.
- Hasta 2" Ø serán roscados. De 2½" Ø en adelante, serán embreados.
- Totalmente instalado, aislado y funcionando.
- Estará pintado exteriormente.

CRITERIOS DE MEDICIÓN

Según unidades instaladas.

CONTROL Según RITE.

SITUACIÓN Salas de máquinas.

UD. PURGADORES DE AIRE EN TUBERÍAS

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Suministro y montaje.

En general, se utilizarán purgadores manuales o automáticos en los puntos altos de la instalación o en los lugares indicados en los planos.

La descarga de los purgadores será conducida hasta sumideros de embudo. Las llaves de purga se instalarán en lugares fácilmente accesibles para manejo y entretenimiento .

Todos los puntos altos de la sala de máquinas se purgarán mediante botellines de desaire con descarga conducida. Siempre que sea posible, se agruparán las descargas de los purgadores en su sumidero de embudo, que hará de colector de todas ellas.

Los purgadores de aire automáticos en circuitos de agua, serán del tipo de boya, contruidos con cuerpo de hierro fundido, boya, borturados y asiento de acero inoxidable. Llevarán eliminador de aire y serán capaces de soportar presiones entre 0-14 kg/cm². Los purgadores automáticos en las instalaciones de agua se instalarán en los puntos más altos de la instalación.

CRITERIOS DE MEDICIÓN

De acuerdo con las unidades instaladas y funcionando.

CONTROL Según normas RITE.

UD. ANTIVIBRADORES. SOPORTES O JUNTAS

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Para evitar la transmisión de vibraciones por los equipos, a la estructura del edificio, se instalarán tanto en las máquinas como en las tuberías soportes amortiguadores o juntas antivibratorias.

Sop. antivibratorios

Se utilizarán generalmente dos tipos de amortiguadores, los de muelle o resorte y los de caucho.

Para bajas y medias frecuencias, las comprendidas entre 1.200 y 1.800 r.p.m. se utilizarán amortiguadores de muelle o resorte. Para altas frecuencias más de 1.800 r.p.m. se utilizarán amortiguadores de muelle o resorte y caucho.

Para media frecuencia, no se utilizarán en ningún caso amortiguadores de caucho.

Juntas antivibratorias

Las juntas antivibratorias se utilizarán en las tuberías conexas a aquellos equipos sometidos a vibraciones tales como condensadores, climatizadores, enfriadores, bombas, etc.

Estarán constituidas por una parte general de caucho revestido exteriormente por una capa protectora de material sintético e interiormente con material anticorrosivo.

El cuerpo central llevará embutido un alambre helicoidal de acero de diámetro suficiente para evitar deformaciones y reforzar la resistencia natural del caucho.

Las bridas de conexión serán también de caucho, formando un solo elemento junto con el cuerpo central para distribuir uniformemente la presión ejercida por los tornillos de anclaje sobre toda la superficie de la brida de caucho.

Las juntas antivibrantes vendrán dotadas además de bridas de acero forjado y tendrán capacidad aislante para evitar goteos de condensación.

CRITERIOS DE MEDICIÓN

De acuerdo con las unidades instaladas.

CONTROL

Según norma RITE.

SITUACIÓN

Climatizadores, ventiladores, enfriadoras, electrobombas y tubería.

UD. MANGUITOS PASAMUROS

CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Solo suministro y verificación.

Siempre que las tuberías atraviesen obras de albañilería o

de hormigón, llevarán alrededor de las mismas manguitos pasamuros que permitirán el paso de las tuberías, sin estar en contacto con la obra de fábrica.

Estos manguitos serán de un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería aislada sin dificultad y deberán quedar enrasados con los pisos o tabiques en los que queden empotrados.

Se utilizarán manguitos de acero negro en paredes exteriores y forjados, en el resto serán de PVC.

Los espacios libres entre tuberías y manguitos serán rellenados con empaquetadura de amianto.

Se instalarán escudos de acero prensado o latón cromado para cerramiento en todos los pasos de tubería a través de suelos, techos, zonas, acabadas, etc.

**CRITERIOS
DE MEDICIÓN**

De acuerdo con las unidades instaladas.

CONTROL

Según norma RITE.

SITUACIÓN

Pasos de tubería por paramentos.

**AISLAMIENTOS CON LANA DE ROCA ACABADO EN EMULSIÓN
ASFÁLTICA Y RECUBRIMIENTO DE ALUMINIO PARA TUBERÍAS**

**CONDICIONES
DE EJECUCIÓN**

Servicio: Agua enfriada / calentada.

Suministro y montaje.

Aislamiento a base de coquilla de lana de vidrio espesor 60 mm sujeta con venda de gasa y acabado en emulsión asfáltica y recubrimiento de chapa de aluminio 0,8 mm de espesor y calidad 35. Las juntas irán solapadas y bornadas con tornillos.

Se aislarán accesorios y válvulas con piezas desmontables.

La barrera de vapor será perfecta.

– Densidad: 150/180 Kg/m³.

– Calor específico: 0,2 Kcal/Kg°C

– Comportamiento al fuego: M.O.

– Conductibilidad térmica 0,035 W/m°C a 0°C.

**CRITERIOS
DE MEDICIÓN**

De acuerdo con los metros instalados.

CONTROL	Según norma NTE-ICB – RITE.
SITUACIÓN	Tuberías que discurran por el exterior y Sala de Máquinas.

AISLAMIENTO CON LANA DE ROCA Y CHAPA ALUMINIO PARA CONDUCTOS EN EXTERIORES

CONDICIONES DE EJECUCIÓN	Suministro y montaje. Para aquellos conductos de aire tratado que discurran por el exterior del edificio, se aislarán por su cara externa con lana de roca de 60 mm de espesor y recubrimiento de chapa brillante de aluminio de 0,8 a 1 mm de espesor, según tamaño de conducto, y calidad 35. Las juntas irán solapadas y bornadas con tornillos.
---------------------------------	--

CRITERIOS DE MEDICIÓN	De acuerdo con los metros cuadrados instalados por la cara externa.
------------------------------	---

CONTROL	Según norma NTE-ICB e RITE.
----------------	-----------------------------

SITUACIÓN	Conductos de aire tratado por Cubiertas o exteriores y extracción de todas Climatizadoras y de las Unidades de Ventilación.
------------------	---

REJILLAS DE IMPULSIÓN

TRABAJOS PREVIOS	Huecos.
-------------------------	---------

CONDICIONES DE EJECUCIÓN	Suministro, montaje y regulación.
---------------------------------	-----------------------------------

Rejillas de impulsión construidas en aluminio de doble deflexión con aletas frontales horizontales orientables independientemente con compuerta de regulación de aletas opuestas y marco metálico de montaje o con tornillos.

- Velocidad residual: 0,25 m/s.
- Incorporará junta de estanqueidad con espuma polimerizada o similar en todo su perímetro.
- Las compuertas de registro se accionarán desde el exterior.
- Acabado termolacado.

CRITERIOS DE MEDICIÓN	De acuerdo con las unidades instaladas.
------------------------------	---

CONTROL Según norma NTE-ICB. RITE.

UD. REJILLAS DE RETORNO O EXTRACCIÓN

TRABAJOS PREVIOS Huecos.

CONDICIONES DE EJECUCIÓN Suministro, montaje y regulación.

Rejillas de retorno construidas en aluminio con marco metálico de montaje o tornillos de fijación, de los siguientes tipos:

- Aletas horizontales fijas a 45° con compuerta de regulación de aletas opuestas.
- De retícula con compuerta de regulación.
- Incorporará junta de estanqueidad con espuma elastomérica o similar en todo su perímetro.
- Las compuertas de registro se accionarán desde el exterior.
- Acabado termolacado según lo definido en Arquitectura.

CRITERIOS DE MEDICIÓN De acuerdo con las unidades instaladas.

CONTROL Según norma NTE-ICB. RITE.

COMPUERTA PARA REGULACIÓN DE AIRE

CONDICIONES DE EJECUCIÓN Suministro, montaje y regulación.

- Bastidor
Construido en acero galvanizado laminado en frío, con un espesor de 1,5 m.m., conformado en "U", con nervios de en sus extremos para reforzamiento. Cuando la dimensión de una de sus caras sea superior a 1.500, incorporará refuerzo central.

- Aletas en oposición
Construidas en acero galvanizado laminado en frío de 1,5 m.m. Tendrán forma hexagonal en el eje de la aleta para alojamiento del pasador.

- Ejes
Construidos de acero con forma hexagonal de 1/2", se ajustarán a presión en la aleta, consiguiendo un arrastre simultáneo.

Todo el mecanismo de accionamiento llevará tratamiento anticorrosivo y su montaje irá alojado dentro del perfil en

"U".

Incorporará cojinetes de nylon.

– El accionamiento será manual o para motorizar, incorporará mecanismo de bloqueo.

**CRITERIOS
DE MEDICIÓN**

Según unidades instaladas.

CONTROL

Según RITE y UNE.

UD. EQUIPOS DE MEDIDA

**CONDICIONES
DE EJECUCIÓN**

Suministro y montaje.

Termómetros de capilla "LEY", rectos o angulares, con cuerpo de aluminio en forma de "V", anodizados, vaina de protección en una sola pieza, con sus correspondientes tuercas de fijación. Numeración grabada al cuerpo de la funda y perfectamente legible; dilatación de mercurio, escala de graduación de 0-120°C con vaina de ½".

Termómetros de capilla "LEY", rectos o angulares, con cuerpo de aluminio en forma de "V", anodizados, vaina de protección en una sola pieza, con sus correspondientes tuercas de fijación. Numeración grabada al cuerpo de la funda y perfectamente legible; dilatación de mercurio, con escala de graduación de 0-50°C, con vaina de ½" (para circuitos de frío).

Manómetros de esfera con baño de glicerina Ø 100 cm. escala de graduación de 0-6 kg/cm² equipados con grifo de comprobación de ½", manguito amortiguador de vibraciones tipo "Lira".

**CRITERIOS
DE MEDICIÓN**

De acuerdo con las unidades instaladas.

CONTROL

Según norma NTE-IGW.

SITUACIÓN

Sala de máquinas y climatizadores.

CALDERA DE AGUA CALIENTE A GASÓLEO

**CONDICIONES
DE EJECUCIÓN**

Material y montaje. Completa, instalada y conectada..Puesta en marcha y a punto.

– Caldera estándar para agua caliente inferior a 110°C de

chapa de acero calorifugado con aislante de fibra de vidrio y envolvente de chapa de acero esmaltado tipo Piro tubular.

– Chapa de acero al carbono DIN-H-II y según DIN 17155.

– Tubos de humo acero al carbono sin soldadura DIN 2448–ST 35.8

– Presión de timbre: 4 Kg/cm². Grado 1. DIN 17175.

– Presión de prueba: 6 Kg/cm²

– Puerta frontal totalmente abatible con placa de alojamiento para quemador a gas modulante aire forzado .

– Pérdida de presión circuito de agua: mm c.d.a.

– Circuitos de humos totalmente refrigerados.

– Circuitos de humos de tres pasos, tetones imbricados.

– Caja de humos con salida horizontal posterior.

– Puerta para limpieza.

– Rendimiento 92%.

– Quemador incorporado de tipo dos etapas todo/nada.

Potencia Calorífica útil: 300.000 Kcal/h

Temperatura de salida: 80°C

Temperatura de retorno: 70°C

**CRITERIOS
DE MEDICIÓN**

Según las unidades instaladas.

CONTROL

Según normas RITE y UNE concomitantes.

SITUACIÓN

Sala máquinas.

5.- Ejecución de los trabajos

Estará realizado por personal especializado conforme a los reglamentos vigentes y experiencia suficiente en instalaciones del tipo como las que se indican en este proyecto.

El instalador se pondrá de acuerdo con las otras profesiones para evitar toda clase de interferencias y ayudar al adecuado desenvolvimiento de los trabajos.

Todo trabajo se hará de una forma limpia, ordenada y bien acabado según normas, especificaciones y reglas del buen hacer.

El recinto de obra se conservará limpio y libre de materiales o restos de instalación durante el montaje, dejándolo igualmente en perfecto estado una vez acabados los trabajos. Diariamente y al final de la jornada, el Instalador efectuará una limpieza adecuada del área afectada.

El Instalador deberá replantear con la suficiente antelación y cuidadosamente todo tipo de rozas, paso de cables, bandejas, etc., que sea necesario realizar en paredes o estructuras de obra civil. Cualquier tipo de estos trabajos que tenga que realizar, deberá contar con la previa autorización de la Dirección de obra y en los límites que ésta le indique.

6.- Pruebas

6.1.- Puesta en marcha de la instalación

Se entenderán las instalaciones terminadas cuando se hayan puesto en marcha y probado en carga, con todos los aparatos y equipos conectados y regulados.

6.2.- Pruebas de recepción

Las pruebas se efectuarán al terminar la instalación, a costa del Instalador y cuando señale la Dirección de Obra, estando presente el Director de Obra en las mismas.

Se probarán todos los equipos y componentes reponiéndose sin coste adicional todos aquellos que presenten anomalías o no funcionen correctamente.

El Control de Calidad corroborará y verificará con su personal e instrumental los informes del Instalador elevando a la Dirección de Obra el Informe Final.

La Dirección Técnica comprobará, junto con el Instalador, la veracidad del documento, solicitando tantas pruebas aleatorias como se considere necesario.

El Instalador dispondrá del personal de Instrumentación necesario, así como de los equipos de medida para completar todas las pruebas y protocolos.

Sevilla, Noviembre 2006

Fdo: Alvaro Benítez León