

Documento nº 4.3. :

**PLIEGO DE
CONDICIONES Y
ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS:
BAJA TENSION**

ÍNDICE DE CAPÍTULOS

1	PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES	3
1.1	Objeto y ámbito de aplicación.	3
1.2	Legalización.....	4
1.3	Modificaciones y alternativas.	4
2	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	5
2.1	Ejecución general.....	5
2.2	Instalación de cuadros de protección y maniobra.	6
2.2.1	Cortacircuitos.	7
2.2.2	Regletas.	7
2.2.3	Montaje de tubos.	7
2.3	Instalación de cables.	8
2.4	Instalación de luminarias.	9
2.5	Instalación de otros materiales y mecanismos.....	10
3	CONDICIONES DE LOS MATERIALES.....	11
3.1	Calidad de los materiales	11
3.2	Cuadros de baja tensión	11
3.2.1	Definición.....	11
3.2.2	Materiales.....	11
3.2.3	Ensayos.....	12
3.3	Tubos	13
3.3.1	Definición.....	13



3.3.2	Tubo de PVC flexible normal.....	13
3.3.3	Tubo de PVC flexible reforzado.....	14
3.3.4	Recepción y ensayos.....	14
3.4	Cables eléctricos	15
3.4.1	Definición.	15
3.4.2	Cable RV 0.6/1 kV.	15
3.4.3	Cable H07V-K.....	16
3.4.4	Cable RZ1-K (AS).....	17
3.4.5	Recepción y ensayos.....	17
3.5	Luminarias	18
3.5.1	Definición.	18
3.5.2	Recepción y ensayos.....	23
3.6	Materiales diversos	23
3.6.1	Definición.	23
3.6.2	Caja de registro de empotrar.....	24
3.6.3	Caja de derivación de policarbonato.	24
3.6.4	Prensaestopas.....	24
3.6.5	Recepción y ensayos.....	25



1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.1 Objeto y ámbito de aplicación.

Objeto:

- A. Esta especificación fija las bases de diseño, instalaciones y selección del equipo eléctrico.
- B. La finalidad de esta especificación no es sustituir los códigos de referencia, indicados a continuación, sino solamente completarlos con ciertos detalles a los que dichas publicaciones no descienden.

Normas a seguir:

El diseño de la instalación eléctrica estará de acuerdo con las exigencias o recomendaciones expuestas en la última edición de los siguientes códigos:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación e Instrucciones técnicas Complementarias.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- Normas UNE
- Recomendaciones UNESA
- Normas ONSE y pliego de condiciones técnicas de la C.S.E.
- N.T.E.
- Normas C.E.I.



- Normas de la C.T.N.E.
- Lo indicado en esta especificación.
- Cuantas prescripciones particulares dicten los Organismos Oficiales del municipio, así como las de la Comunidad Autónoma.

1.2 Legalización.

Con el inicio de las instalaciones eléctricas el constructor presentará para su Aprobación Previa por la Consejería de Industria, así como la Cía. Distribuidora de Energía, el Proyecto de Electricidad, con memoria, cálculos, presupuestos y los planos separados necesarios.

Una vez aprobado y terminadas las instalaciones, extenderá Boletines para que la indicada Consejería extienda la correspondiente Autorización de "Puesta en Servicio".

1.3 Modificaciones y alternativas.

No podrá el constructor hacer por sí alteración alguna de las partes del Proyecto sin autorización escrita del Técnico Director y tendrá la obligación de deshacer toda clase de obras que no se ajusten a las condiciones de esta especificación.

El constructor se obliga por tanto a ejecutar la obra con las variaciones que se le notifiquen, así como las mejoras que se introduzcan, pero tanto en uno como en otro caso, se hará constar previamente y por escrito el valor estipulado por estas variaciones para las unidades correspondientes.



2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1 Ejecución general.

Los distintos elementos de las instalaciones serán montados de forma esmerada y bien acabada.

La instalación se repartirá en circuitos separados según el tipo de servicio. Se evitará que, por accidente, pueda tocarse una superficie metálica simultáneamente con un elemento no aislado conductor de corriente (barras, cables desnudos, partes metálicas de interruptores, enchufes etc.)

Se evitará el cruce de conductores con tuberías así como con distribuciones eléctricas a las que no pertenecen. Se prohíbe el uso de conductores sujetos a pared directamente mediante grapas u otros elementos similares. En el interior de edificios las cajas de derivación se colocarán siempre a la misma altura. Las caja de derivación a interruptores, conmutadores y enchufes, se colocarán verticalmente sobre éstos.

En instalaciones empotradas las cajas de derivación se colocarán de forma que sus tapas queden al nivel de enlucido con una tolerancia de ± 1 mm.

Los tubos llegarán justamente a la entrada de la caja, abrazándose a su pared mediante tuerca y contratuerca. No se admitirán empalmes en el interior de los tubos, éstos se realizarán en el interior de las cajas de derivación, empleando para ello, regletas de bornas o conectores apropiados, no admitiéndose los empalmes por torsión de los cables con envoltura de cinta aislante.

El radio de los codos será tal que permita introducir y retirar, fácilmente, los conductores después de colocados los tubos. Para introducir los conductores en los tubos, han de ser previamente entacados.

Se preverá un conductor de protección (independiente del neutro), aislado con PVC de color amarillo verde, para conectar las masas metálicas de todos los aparatos cuyo uso se deba proteger. Queda prohibido utilizar como toma de tierra, las tuberías de agua y gas.



2.2 Instalación de cuadros de protección y maniobra.

Los cuadros se colocarán en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa. El instalador deberá, en éste caso, realizar los planos de montaje necesarios donde se indiquen los nuevos canales para paso de conductores y cualquier otra instalación que como consecuencia del cambio se vea afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa.

Los cuadros vendrán equipados con su aparellaje, de fábrica o del taller del instalador. Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente.

El aparellaje instalado en los cuadros será accesible y quedará libre al menos un 15% de la superficie total para eventuales modificaciones.

En la parte inferior del armario quedará libre al menos una altura entre 100 y 200 mm.

Las puertas estarán provistas de junta de estanqueidades y cierre por dispositivo de llave.

El interior y exterior del cuadro irán pintados en color a definir según código RAL y secados en hornos, previo desengrasado y decapado de la chapa que además llevará una capa antioxidante.

El nivelado de los cuadros será total a fin de que los interruptores automáticos puedan insertarse sin dificultad.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todos los cuadros y a la misma deberán conectarse todas las envolventes de los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra, con elementos apropiados de conexión.

Cuando los cuadros sean enviados a la obra en más de un conjunto, éstos se ensamblarán teniendo en cuenta la alineación y nivelación. Asimismo, se ensamblarán los conjuntos siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo en la unión de embarrados y en el cableado entre conjuntos.



Especial precaución deberá tenerse en la secuencia de fases y en el marcado de los cables.

Todas las armaduras de los cables deberán ponerse a tierra. En aquellos casos en que los cables de entrada y salida sean de aluminio, se preverán terminales del tipo bimetálicos.

2.2.1 Cortacircuitos.

Los cortacircuitos destinados a la protección de circuitos de mando, control y alumbrado; serán de alta capacidad de ruptura y acción rápida.

2.2.2 Regletas.

Todas las bornas de conexión serán de un calibre superior a la intensidad que lo atraviesa, como mínimo 6 mm. montada sobre perfil DIN.

Deberán asegurar la conexión fácil y la sujeción eficaz de los conductores.

Las regletas utilizadas por los circuitos de mando deberán permitir la conexión de dos conductores, pero nunca deberán ser utilizadas para conectar más de dos.

Las regletas estarán marcadas y agrupadas por funciones y circuitos, para permitir la conexión cable por cable.

Todas las regletas utilizadas bajo tensión diferente deberán estar claramente separadas. Se dejará un espacio libre mínimo de 150 mm. para facilitar las conexiones exteriores a lo largo de todo el regletero.

Para facilitar las conexiones, las regletas estarán inclinadas a 45°.

La conexión del cable al regletero del cuadro se efectuará con un bucle, para dejar una reserva de cable.

2.2.3 Montaje de tubos.

La fijación de soportes, perfiles, etc. se efectuará según los casos:

- En hormigón con dos anclajes como mínimo HILTI ó similar tipo M-IO.
- En fachadas de ladrillo ó similar con dos tacos como mínimo de plástico.



- En estructuras metálicas con cordón de soldadura.

Si el diámetro del tubo previsto no corresponde con el de la entrada de la caja de bornas, se colocarán manguitos de reducción o ampliación. Se pondrán terminales de presión en los cables de sección igual o superior a 6 mm.

En todo caso se cumplirá lo preceptuado en la instrucción MI/BT-019 del reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las curvas Practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura estarán de acuerdo con la reglamentación. Los tubos empotrados se instalarán antes de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos.

2.3 Instalación de cables.

Todos los cables se enviarán a obra en bobinas normalizadas y debidamente protegidas con duelas.

Los cables serán suministrados siempre que sea posible, en longitudes de utilización con el fin de evitar empalmes innecesarios.

Todos los cables estarán protegidos debidamente contra sobreintensidades. Si se realizasen reducciones de sección. Se procederá siempre a la protección de la mínima sección mediante el adecuado dispositivo de protección.

Los aislamientos de la instalación deberán ser reglamentados en función de la tensión del sistema.

Los cables para cada uno de los distintos sistemas de alimentación, estarán convenientemente identificados y separados en el trazado, de manera que sean fácilmente localizables.



Los cables se instalarán en los conductos utilizando guías adecuadas y no sometiendo los cables a rozaduras que puedan perjudicar el aislamiento y cubierta de los mismos.

En general, para la instalación de conductores, se seguirán las normas indicadas en la MI BT 018. Así mismo se observarán las recomendaciones de la NTE-IEB y la norma UNE correspondiente.

2.4 Instalación de luminarias.

Las luminarias serán suministradas con todos sus elementos conexiones y montados.

Las luminarias irán colocadas donde se indique en los planos, tomándose esta posición como orientativa, ajustándose la posición exacta de acuerdo con los cálculos luminotécnicos definitivos realizados con las luminarias seleccionadas, que deberán haber sido aprobadas con anterioridad por la Dirección Facultativa.

Las luminarias irán sustentadas sobre el tipo de apoyo o anclaje que se indique en el Proyecto o el que aconseje el fabricante. La fijación a los apoyos se realizará con los materiales auxiliares adecuados, de manera que queden instaladas con la inclinación prevista. Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado, la luminaria quedará rígidamente sujeta de modo que no pueda girar u oscilar.

Cuando las luminarias tengan que ser mecanizadas para su montaje, se realizarán las operaciones y se utilizarán los elementos auxiliares necesarios de forma que se mantenga el grado de protección original de diseño.

Las luminarias se conectarán a tierra mediante el conductor de protección al tornillo de puesta a tierra de las luminarias.

Todos los receptores de alumbrado deberán cumplir las normas indicadas en la instrucción MI BT 032. Para su instalación se seguirá en general las indicaciones de la misma instrucción.

Para la instalación del alumbrado tanto interior como exterior, se instalarán un número de equipos, tales que den un aceptable nivel de luminosidad para ello el constructor enviará



los planos para aprobación necesarios, en donde figuren el número de equipos, tanto en el exterior como en edificios. Tendrá en cuenta que en las zonas nobles toda la instalación de alumbrado será empotrada, y en las zonas donde pueda haber gases explosivos el alumbrado y la instalación será con material antideflagrante.

Toda la instalación de alumbrado cumplirá el Vigente Reglamento Electrónico de B.T.

2.5 Instalación de otros materiales y mecanismos.

Los interruptores se colocarán en el lugar indicado en los planos, a una altura de 1,10 m sobre el nivel del suelo.

Las bases de enchufe se instalarán a 0,30 m sobre el nivel del suelo, salvo que en planos se indique otra cosa.

Cualquier cambio de situación de éstos elementos deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa.

Las placas de conexión se instalarán en el interior de cajas de policarbonato estancas. Sobre la placa se fijarán los elementos tales como cremas y base portafusibles en vía de perfil DIN.

La entrada de tubos se realizará con racores adecuados, placas de adaptación o roscados directamente, garantizando el grado de protección del equipo de elemento al cual se conectan.

La entrada de conductores se realizará mediante prensaestopas adecuado al tipo de cable, garantizando el grado de protección del equipo o elemento al cual se conecta.

Las conexiones de los cables se realizarán mediante bornas de capacidad adecuada a las secciones de los cables a instalar. Cuando haya varios circuitos distintos a conectar, se instalarán varias cajas de derivación y conexión.



3 CONDICIONES DE LOS MATERIALES

3.1 Calidad de los materiales

Todos los materiales a montar, serán de primera calidad y apropiados al área de trabajo donde serán instalados.

3.2 Cuadros de baja tensión

3.2.1 Definición.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los cuadros de Distribución, incluyendo todo el aparellaje interior que se indica en los diagramas unifilares, así como el pequeño material de mando y conexión.
- Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de ésta unidad de obra.

3.2.2 Materiales.

CUADRO DE DISTRIBUCION

- Tipo: metálico con chapa de acero de 2 mm. de espesor como mínimo.
- Composición:
 - 4 traviesas principales con techo, desmontables.
 - 1 Par de cuadros plenos o perforados.
 - 1 Par de paredes extremas desmontables.
 - 1 Chasis funcional.
 - Puerta plena con cara anterior funcional y paredes de fondo.
 - Zócalo, placa-pasacables, manecillas, etc.



- Montaje: Superficial con posibilidad de entrada de cable superior e inferior.
- Grado de protección: IP 437 (UNE 20324).
- Aparellaje baja tensión:
 - Interruptores automáticos y diferenciales tipo PIA hasta 100 Amperios, caja moldeada hasta 1.250 Amperios y en bastidor extraíble los superiores a 1250 A.
 - Interruptores, seccionadores, contactores, fusibles, relés, aparatos de medida y control, pulsadores, lámparas, etc. de acuerdo a lo indicado en planos.
- Complementos:
 - Juego de barras y conexiones flexibles. Pletina con vías DIN 46277 y plenos perforadas .Tapas plenas, perforadas, taladradas.
 - Regleta y bornas de conexión para perfil DIN. Elementos diversos conexión y montaje.

3.2.3 Ensayos.

ENSAYOS Y PRUEBAS EN FÁBRICA O TALLER

Se realizarán los siguientes ensayos de rutina especificados en las normas:

- A) Resistencia del aislamiento. Comprobar que tiene por lo menos una resistencia de 1000 ohmios por voltio de la tensión nominal.
- B) Prueba de alta tensión. Se aplicarán 2000 V. a frecuencia nominal durante 1 min. para cuadro de tensión nominal de 220/380 V.

A los diversos disyuntores, contactores Y otros dispositivos automáticos, se les hará una prueba de funcionamiento y en su caso determinación de intensidades y corrientes de corto.



Calibrado y ajustado de la protección de acuerdo con los valores nominales.

Certificado de ensayo de todos los equipos de protección utilizados con protocolos de ensayos y certificados del fabricante.

ENSAYOS Y PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA

Introducir tensión de control y operar los elementos de mando.

3.3 Tubos

3.3.1 Definición.

En ésta unidad de obra quedan incluidos:

- Los tubos de PVC, incluyendo accesorios, empalmes, pequeño material de instalación.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elementos auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de ésta unidad de obra.

Las líneas se canalizarán en conductos de cloruro de polivinilo (P.V.C) el recorrido de hará desde el cuadro principal de distribución hasta los receptores a través de los trazados y huecos previstos para tal fin.

Se instalará una caja de derivación y tiro, al menos, entre cada tramo con dos (2) cambios de dirección del recorrido o bien cada veinticinco (25) metros.

El diámetro de los conductos y el dimensionado equivalente de las bandejas deberá cumplir con lo indicado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

3.3.2 Tubo de PVC flexible normal.

- Material: Cloruro de Polivinilo (PVC)
- Montaje: Empotrado en paredes
- Rigidez eléctrica: 14 Kilovoltios por milímetro (KV/MM)



- Grado de protección mecánica: 3
- Varios: Estanco, Estable hasta 60 °C, No propagador de llama.
- Normas: UNE 20.324 DIN 49.018

3.3.3 Tubo de PVC flexible reforzado.

- Material: Cloruro de polivinilo (PVC), dos capas, la interior rígida y corrugada y la exterior flexible.
- Rigidez eléctrica: 14 Kilovoltios por milímetro (KV/mm)
- Montaje: Empotrado
- Grado de protección mecánica: 7
- Varios: Estanco, Estable hasta 60°C, no propagador de la llama.
- Normas: UNE 20.324, DIN 49.018
- Accesorios: Curvas, manguitos, etc. con las mismas características técnicas que el tubo.

3.3.4 Recepción y ensayos.

La recepción de los materiales y/o equipos de éste epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de Electricidad: baja tensión" y en la NTE-IER/1984:"Instalaciones de Electricidad: red exterior".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen industrial que acredite al cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.



El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de Electricidad: baja tensión" y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de Electricidad: red exterior".

3.4 Cables eléctricos

3.4.1 Definición.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los diferentes tipos de cables, cualquiera que sea su sección y tipo, incluyendo elementos accesorios de empalme y conexión.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta Y rápida ejecución de ésta unidad de obra.

La instalación eléctrica de alumbrado estará constituida por derivaciones parciales, hasta las luminarias correspondientes. Los cables eléctricos previstos para las instalaciones de alumbrado serán de cobre recocido de clase 2, según Norma UNE 21022, aislados con una capa de policloruro de vinilo (P.V.C) y cubierta del mismo material.

Las cables estarán diseñados para una tensión nominal de mil (1.000) voltios y deberán cumplir con las características eléctricas y mecánicas, para este tipo de cable indicadas en la Norma UNE 2113.

Se emplearán para los circuitos de alumbrado de exteriores y de cables de seis (6) milímetros cuadrados de sección mínima.

Los cables deberán ser ensayados en fábrica a tensión a frecuencia industrial, rigidez y medida de la resistencia óhmica de los conductores.

3.4.2 Cable RV 0.6/1 kV.

- Designación: RV



- Tensión de aislamiento: 0,6/1 KV
- Tipo de aislamiento: Polietileno Reticulado
- Tipo de cubierta: PVC
- Formación del cable: Multipolar o Unipolar.
- Sección del conductor: Según planos.
- Formación del conductor: Cobre recocido (clase 7 hasta 4 mm² y clase 2 para secciones mayores)
- Normas: UNE 21.123, UNE 21.022
- Temperatura máxima en servicio permanente: 70 °C.
- Temperatura máxima en cortocircuito: 160 °C.

3.4.3 Cable H07V-K.

- Designación: H07V-K
- Tensión de aislamiento: 450/750 V
- Tipo de aislamiento: PVC
- Tipo de cubierta: PVC
- Formación del cable: Unipolar.
- Sección del conductor: Según planos.
- Formación del conductor: Cobre recocido (clase 7 hasta 4 mm² y clase 2 para secciones mayores)
- Normas: UNE 21.123, UNE 21.022
- Temperatura máxima en servicio permanente: 70 °C.
- Temperatura máxima en cortocircuito: 160 °C.



3.4.4 Cable RZ1-K (AS).

- Designación: RZ1-K (AS)
- Tensión de aislamiento: 0,6/1 KV
- Tipo de aislamiento: Polietileno Reticulado
- Tipo de cubierta: PVC
- Formación del cable: Multipolar o Unipolar.
- Sección del conductor: Según planos.
- Formación del conductor: Aluminio
- Normas: UNE 21.123, UNE 21.022
- Temperatura máxima en servicio permanente: 80 °C.
- Temperatura máxima en cortocircuito: 160 °C.

3.4.5 Recepción y ensayos.

La recepción de los materiales de éste epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, MIE-RAT, y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEB/1984,"Instalaciones de Electricidad: baja tensión ", y en la NTE-IEB/1984:"Instalaciones de Electricidad: red exterior".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificada de Origen Industrial que acredite en cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de Electricidad: baja tensión", y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de Electricidad: red exterior".



3.5 Luminarias

3.5.1 Definición.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Las luminarias, incluyendo las lámparas, equipos de encendido y elementos de anclaje.
- Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de ésta unidad de obra.

Las luminarias deberán estar provistos de equipo de encendido, lámpara, accesorios, cableado, etc. Todos estos elementos estarán previstos para tensión más-menos diez(± 10) nominal de doscientos veinte (220) voltios más-menos diez (± 10) por ciento, frecuencia de cincuenta (50) hercios y distribución con fase más neutro y conductor de protección.

Todos los circuitos deberán estar dimensionados para una caída de tensión máxima del dos (2) por ciento de la tensión nominal.

Los equipos y componentes que han de emplearse deberán ser elegidos entre aquellos que garanticen ser productos de un diseño y fabricación óptimos para un manejo y servicios seguros, así como de fácil montaje, verificación y mantenimiento.

Todos los tipos de armaduras o aparatos estarán diseñados para realizar su función en las condiciones ambientales de la toma donde sean instaladas, sin variación de sus características físicas o química. Se tendrá en cuenta, que como mínimo deberán soportar una temperatura ambiente de sesenta (60) grados centígrados.

Todos los equipos de encendido de las lámparas de V.H serán apropiados para la lámpara correspondiente y tendrán un factor de potencia corregido superior a cero coma nueve (0,9).

Los equipos de encendido tendrán dispositivos para nivel reducido de alumbrado (ahorro de energía).



Se tendrá en cuenta en el diseño de los aparatos que el diámetro de la entrada de cables, sea apropiada al tubo necesario para los cables de alimentación, más el de tierra, contando con que estos serán de las mismas características que las indicadas anteriormente pero de sección mínima seis (6) milímetros cuadrados.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la normas tecnológicas citada anteriormente.

Además, la Dirección Facultativa podrá someter a las pruebas que considera oportunas cualquier elemento o parte de la luminaria, para lo que el constructor deberá poner a su disposición el personal que sea necesario. Igualmente, podrá exigir pruebas emitidas por Laboratorios competentes donde se indiquen las características de los ensayos.

Entre los datos facilitados por el constructor a la Dirección facultativa, se incluirán las características fotométricas obtenidas en un laboratorio oficial y la pureza del aluminio utilizado en la fabricación de los reflectores, si son de ese material.

Las lámparas deberán someterse a los siguientes ensayos y medidas:

- Medida del consumo de la lámpara.
- Medida de flujo luminoso inicial.
- Ensayo de duración para determinar la vida media.
- Ensayo de depreciación, midiendo el flujo luminoso emitido al final de la vida útil indicada por el fabricante.

Para realizar los ensayos y medidas se tomarán, como mínimo, 10 lámparas, considerando como resultado de los mismos el promedio de los distintos valores obtenidos.

Con objeto de que no sea necesario ensayar las características eléctricas de funcionamiento del equipo de encendido, el constructor entregará a la Dirección Facultativa los ensayos de aprobación y homologación de los equipos suministrados y firmados por el fabricante. Se incluirá en éstos documentos los elementos del equipo con reactancias, condensadores, relés de conmutación y cualquier otro material; en caso de no cumplirse éste



requisito, la Dirección Facultativa podrá pedir al Constructor que, por su cuenta, realice al equipo de encendido cuantas pruebas se consideren necesarias.

Las luminarias interiores deberán tener un acabado por aplicación de pintura, color blanco o de acuerdo con el color del techo.

Las luminarias y proyectores, tanto para el alumbrado de exteriores, como para el alumbrado interior deberán estar provisto de equipo de encendido, lámpara o tubos fluorescentes, accesorios, cableado, etc. Todos estos elementos estarán previstos para tensión más-menos diez (± 10) nominal de doscientos veinte (220) voltios más o menos diez (± 10) por ciento de la frecuencia de cincuenta (50) hercios y distribución con fases más neutro y conductor de protección.

Los equipos y componentes que han de emplearse deberán ser elegidos entre aquellos que garanticen ser productos de un diseño y fabricación óptimos para un manejo y servicios seguros, así como de fácil montaje, verificación Y mantenimiento.

Las luminarias con lámparas de descarga, deberán estar diseñadas para ser soportadas en planos verticales, inclinados y horizontales.

En cuanto a las luminarias con tubos fluorescentes su montaje siempre se realizará en plano horizontal.

Todos los tipos de armaduras ó aparatos estarán diseñados para realizar su función en las condiciones ambientales del recinto o zona donde sean instaladas, sin variación de sus características físicas o químicas. Se tendrá en cuenta, que como mínimo no deberá soportar una temperatura ambiente de sesenta (60) grados centígrados.

Todos los equipos de arranque de los tubos fluorescentes estarán equipados con cebador electrónico, los equipos estarán diseñados para la potencia del tubo fluorescente correspondiente y alto factor de potencia, de cero con noventa y cinco (0.95) mínimo.



Todos los equipos de encendido de las lámparas de halógenos metálicos serán apropiados para la lámpara correspondiente y tendrán un factor de potencia corregido superior a cero con nueve (0.9).

Se tendrá en cuenta en el diseño de los aparatos que el diámetro de la entrada de cables, sea apropiada al tubo necesario para los cables de alimentación, más el de tierra, contando con que éstos serán de las mismas características que las indicadas anteriormente pero de sección mínima dos con cinco (2.5) milímetros cuadrados.

Los equipos de emergencia y señalización deberán estar diseñados para cumplir con lo indicado en el Reglamento de Baja Tensión en lo referente a alumbrados de emergencia y señalización.

La vida media de estas lámparas será superior a las siete mil (7000) horas con una depreciación del veinticinco (25%) por ciento. El color de las lámparas será blanco cálido de lujo en las zonas públicas y oficinas. En el resto de las dependencias el color será blanco.

Las lámparas de halogenuros metálicos serán de cuatrocientos (400) vatios, doscientos cincuenta (250) vatios y setenta (70) vatios.

Serán lámparas del tipo HQI o similar y tendrán una vida media superior a las cinco mil (5.000) horas con una depreciación del veinte (20) por ciento y tiempo de encendido no superior a los cinco (5) minutos.

El resto de las luminarias interiores se accionarán directamente por medio de interruptores que serán de empotrar en o de superficie.

Cada punto de luz estará definido en los planos de cada planta en las que se indicarán los circuitos correspondientes así como en los esquemas unifilares en las que se definirá la protección del circuito correspondiente.

Además de los ensayos descritos para los cables eléctricos, todos los elementos y aparatos eléctricos descritos anteriormente deberán ser sometidos a ensayos de fábrica que comprenderán las siguientes comprobaciones:



- Comprobación visual de los aparatos incluyendo aspecto exterior, estado de reflectores, color de pintura, etc.
- Ensayos de tensión a frecuencia industrial.
- Comprobación fotométrica de las luminarias.

Durante el montaje:

- En líneas subterráneas, comprobación de profundidad, colocación y diámetro de tubos, tapado de zanja y cinta indicadora de presencia de tensión.
- En líneas sobre bandejas, disposición y fijación de éstas.
- En líneas baja tubo, colocación, diámetro y fijaciones de éstos y de las cajas y comprobación de facilidad en el paso de los cables por los tubos.
- Aislamiento entre conductores y de éstos respecto a tierra.
- Facilidad para reposición de lámparas Y equipos de encendido.

Después del montaje:

- Inspección visual de posibles daños durante el transporte y/o el montaje.
- Conexión de los conductores.
- Etiquetado de conductores de acuerdo con los esquemas.
- Caída de tensión.
- Calentamiento de conexiones y conductores.
- Medida de intensidad de disparo de relés diferenciales.
- Medida de niveles de iluminación.
- Pruebas de funcionamiento.



3.5.2 Recepción y ensayos.

La recepción de los materiales de éste epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento Electrónico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEI/1.75: "Instalaciones de Electricidad: alumbrado interior".

El material o equipo deberá llegar a obra con Certificado de Origen Industrial, que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones.

Finalmente, se procederá a realizar las medidas de iluminación media y del factor de uniformidad los cuales estarán de acuerdo con los valores de diseño del proyecto.

Las luminarias serán suministradas con todos sus elementos, conexiones y con certificado de Origen-Industrial que acredite el cumplimiento de sus características, normas y disposiciones.

3.6 Materiales diversos

3.6.1 Definición.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los interruptores de alumbrado, las bases de enchufe, si existiesen, puntos de luz y los circuitos de alimentación.
- Las cajas de registro y derivación.
- Los prensaestopas.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de ésta unidad de obra.



3.6.2 Caja de registro de empotrar.

- Material: Cloruro de polivinilo (PVC)
- Rigidez dieléctrica: 74 KV por mm. (14 KV/MM)
- Espesor: 2 mm empotrado.
- Montaje: Empotrado.
- Tapa: De cloruro de polivinilo (PVC) con tornillos. Color blanco.
- Complementos: Regleta de polietileno con tornillos imperdibles.
Capuchones de material irrompible con aislamiento de 440 V.
- Normas: UNE 53.030.
- Grado de protección: IP 54.
- Normas: UNE 20.378, UNE 20.353.

3.6.3 Caja de derivación de policarbonato.

- Material: Policarbonato, autoextinguible, doble aislamiento.
- Montaje: Superficial.
- Tapas: Policarbonato con tornillos.
- Grado de protección: IP 55. UNE 20.324
- Varios: Conos ajustables de PVC. Doble aislamiento.

3.6.4 Prensaestopas.

Para todas aquellas conexiones de cables de B.T. no instalados en tubos y no especificadas en los apartados anteriores de éste documento, éstas se realizarán con prensaestopas metálicos de doble cierre para cables armados y de simple cierre para cables sin armar. Grado de protección IP55. El tipo de rosca será preferentemente Pg.



3.6.5 Recepción y ensayos.

La recepción de los materiales y/o equipos de éste epígrafe, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o en su defecto, las normas UNE indicadas en el NTE-IEB/1974: "Instalaciones de Electricidad: baja tensión".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

