

ARTÍCULO 43.31.- REDES AÉREAS

1.- CONDUCTORES

01.- Los conductores serán de cobre, con aislamiento a mil voltios (1.000 v), de sección no inferior a 6 milímetros cuadrados (6 mm^2) y multipolares.

02.- Irán soportados mediante un cable fiador de acero trenzado y galvanizado de cinco milímetros (5 mm) de diámetro. Las grapas de fijación al cable fiador serán metálicas, plastificadas, y su separación no será superior a medio metro (0,5 m).

03.- Los conductores cumplirán las prescripciones contenidas en las siguientes normas:

- UNE 21022, "Conductores de cables aislados".
- UNE 21123, "Cables de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1KV".

04.- Los empalmes de cables o cambios de sección sólo se admitirán en las cajas de derivación al punto de luz.

05.- La línea aérea se situará en los cruces de calzada a una distancia mínima de la rasante de cinco metros (5 m).

06.- Los ensayos para la homologación previa serán los indicados en la norma siguiente:

- UNE 21123, " Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones nominales de 1 kV a 30 kV".

07. Los ensayos de rutina se referirán al marcado y control dimensional.

2.- APOYOS

01.- Los apoyos serán de hormigón, admitiéndose de madera solamente para las instalaciones provisionales.

02.- Los postes de madera serán de pino asilvestrado descortezado, sin grietas y tratados adecuadamente en toda su longitud mediante creosotado o procedimiento similar, con una absorción mínima de ciento cuarenta

kilogramos por metro cúbico (140 kg/m^3), debiéndose ajustar a la AE-8.

03.- El extremo a empotrar se encontrará protegido mediante alquitrán en una longitud de dos metros (2 m).

04.- Los postes de madera cumplirán las prescripciones contenidas en las siguientes normas:

- UNE 12465, "Postes de madera de pino para líneas eléctricas".
- UNE 21092, "Ensayo de flexión estática de postes de madera".
- UNE 21094, "Impregnación con creosota a presión de los postes de madera de pino. Sistema Ruping".
- UNE 21097, "Preservación de los postes de madera. Condiciones de la creosota".

05.- El montaje de los postes de madera se ajustará a la N.E.C. AE-8 y AE-9.

06.- Los ensayos tipo a realizar en la homologación previa vienen definidos en la Norma UNE EN 12465, "Postes de madera para líneas eléctricas".

07.- Los ensayos de rutina consistirán en realizar, como mínimo y en el orden siguiente, las comprobaciones que se citan a continuación:

- Comprobación visual de las características del poste y de su protección superficial.
- Comprobación dimensional del mismo.

08.- Cuando el Director lo considere oportuno, ordenará la realización de ensayos relativos a la composición, características de la impregnación y resistencia mecánica.

09.- Los postes de hormigón cumplirán las prescripciones de la Norma UNE 21080.

3.- AISLADORES, TIRANTES Y TORNAPUNTAS PARA POSTES DE MADERA

01.- Cuando exista un cambio de dirección importante en la línea aérea, o en el último apoyo de la misma, podrán emplearse tirantes o tornapuntas que deberán cumplir la ITC-BT-06.

02.- Los tirantes serán de cable de acero galvanizado, de diámetro no inferior a diez milímetros (10 mm), e irán anclados a un dado de hormigón de las mismas dimensiones que la cimentación del poste.

03.- Se protegerá la parte más próxima a la cimentación hasta una altura de dos metros (2 m), con un tubo de acero galvanizado de treinta y seis milímetros (36 mm) de diámetro.

04.- Estos tirantes estarán interrumpidos por aisladores de retención apropiada, situados como mínimo a treinta centímetros (30 cm), en proyección horizontal, del conductor más próximo, y a una altura sobre el suelo no inferior a cuatro metros (4 m).

05.- Serán fijados sobre los apoyos en el mismo punto en el que se instale el cable fiador de la línea.

06.- Sólo en el caso en el que no sea posible la instalación de tirantes se podrán emplear tornapuntas del mismo material que el apoyo, y fijados a él en el punto más próximo posible al de aplicación de la resultante de los esfuerzos actuantes sobre el mismo.

07.- Los ensayos de rutina se referirán al control dimensional y de ejecución de la instalación.

4.- CIMENTACIONES

01.- En el caso de postes de madera y cuando se prevea que la instalación, por su carácter provisional, se va a desmontar en un plazo no superior a dos (2) meses, puede introducirse directamente el poste en el vaciado de la cimentación, que tendrá las dimensiones adecuadas a la altura del poste y en ningún caso inferior a un metro (1m) de profundidad, retacando con la propia tierra de la excavación.

02.- Si la duración de la instalación se estima superior a dos (2) meses, se cimentará el poste como indica el AE-9.

03.- Estos perfiles, que sobresalen un metro diez centímetros (1,10 cm) de la cimentación, abrazan y fijan el poste según los detalles que figuran en la N.E.C., AE-9.

ARTÍCULO 43.32.- REDES SOBRE FACHADA

1.- CONDUCTORES

01.- Los cables serán de cobre, con aislamiento a mil voltios (1.000 V), de sección no inferior a seis milímetros cuadrados (6 mm^2) multipolares, uno de los cuales servirá como red de tierra y tendrá la misma sección que los de fase y neutro. Se dispondrá a una altura mínima de tres metros siempre que sea posible, (3 m) aprovechando las posibilidades de ocultación que brinden las fachadas, de modo que destaquen lo menos posible, y si no, se ajustará a lo señalado en el R.E.B.T.

02.- Para su fijación se emplearán grapas metálicas plastificadas con una interdistancia no superior a medio metro (0,5 m).

03.- Los empalmes, cambios de sección o derivaciones a los puntos de luz sólo se permitirán en las cajas de derivación.

04.- Se procurará evitar el paso de cables por zonas de posibles cerramientos posteriores como terrazas o balcones.

05.- Al igual que los de instalaciones aéreas, cumplirán las Normas UNE 21022, UNE 21123-1 y UNE 20448.

06.- Los cruces de calzada, si están pavimentados, serán subterráneos. En caso de adoptarse cruces aéreos, la Dirección de Obra (D.O.) determinará la solución a emplear. En este último caso la línea aérea se situará a una distancia mínima del suelo de seis metros (6 m) y se ejecutará de acuerdo con lo establecido en este capítulo para líneas aéreas en el Artículo 43.31. En caso contrario, el proyecto o, en su defecto, la D.O. determinará la solución a emplear.

07.- Si el cruce de calzada ha de ser subterráneo, la línea grapada llegará hasta una caja de fundición situada en la esquina del cruce, sobre la fachada y a tres metros (3 m) del suelo. Desde esta caja y hasta la arqueta correspondiente situada en la acera a pie de la bajada, el cable estará protegido por un tubo de acero galvanizado y tubo interior de plástico, grapado

asimismo a la fachada y de diámetro suficiente, de acuerdo con la sección del cable.

08.- Los ensayos para la homologación previa serán los indicados en una de las dos Normas siguientes:

- UNE 21123-1, "Cables de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1KV".
- UNE 20448 "Cables concéntricos con aislamiento y cubierta de policloruro de vinilo para tensiones hasta 1000 V"

09.- Los ensayos de rutina, se referirán al marcado y control dimensional.

ARTÍCULO 43.33.- REDES SUBTERRÁNEAS

1.- ZANJAS

01.- Las zanjas se ajustarán a las dimensiones mínimas indicadas en la N.E.C., AE-10, AE-11 y AE-12.

02.- No se procederá al tapado de las zanjas hasta que hayan sido inspeccionados por la D.O. los tubos de protección de los conductores.

03.- La apertura, relleno y compactación de las zanjas, se ajustará a lo especificado sobre excavación en zanja y pozo y rellenos localizados de este P.C.T.G., con los condicionantes indicados en el párrafo siguiente.

04.- En los cruces de calzadas, el relleno situado entre la cara superior del macizo protector de los tubos y la cara inferior de la base del pavimento, se ejecutará con arena de miga a la que se le exigirán las mismas condiciones de compactación que a la sub-base granular del firme adyacente a la zanja. Para conseguir este grado de compactación la arena de miga se extenderá y compactará en una (1) o dos (2) capas, según sea el espesor del relleno a realizar.

2.- ARQUETAS

01.- Las arquetas se ajustarán a las dimensiones mínimas indicadas en la N.E.C., AE-14.1, AE-14.2, AE-14.3 y 14.4; la cota mínima medida sobre la base de la arqueta al suelo no será inferior de 60 cm.

02.- Se podrán construir de hormigón o de fábrica de ladrillo macizo y/o polipropileno reforzado.

03.- Si el material empleado es hormigón, y la construcción se realiza in situ, se dotará a las paredes laterales de un ligero desplome para facilitar la retirada del encofrado.

04.- Si las arquetas se construyen de fábrica de ladrillo se enfoscarán las paredes laterales interiores.

05.- Para facilitar el drenaje de la arqueta no se pavimentará, en ningún caso, su base.

06.- Si las arquetas son prefabricadas de polipropileno según AE-14.3, cumplirán la Norma UNE 201004.

07.- Las tapas de arquetas serán de fundición según Norma UNE EN 124, clase B-125 según forma, dimensiones y pesos de la AE-13.

08.- Estas arquetas podrán compartirse con los sistemas de regulación de tráfico, en cuyo caso se señalará en la tapa tal y como se indica en la AE-13.

09.- Las arquetas a ubicar en las zonas de tierra, parques y jardines se ejecutarán de acuerdo con el AE.14.4 con tapa de hormigón, a 10 cm por debajo del nivel del terreno, pudiendo ser de hormigón en masa, fábrica de ladrillo macizo o polipropileno reforzado.

10.- Las arquetas AE.14.4 para zonas de tierra, parques y jardines se evitará su instalación en zonas de césped o praderas con algún elemento vegetal.

11.- El director de obra, de acuerdo con el Departamento de Alumbrado en zonas de posible vandalismo, podrá autorizar para las arquetas en aceras, la sustitución de la tapa de fundición por otra de hormigón como en el caso AE-14.4, quedando bajo el pavimento de la acera debidamente señalizado con cartabones.

3.- TUBOS DE PROTECCIÓN.

01.- Se instalarán como mínimo dos (2) tubos de protección en aceras, y tres (3) en calzadas.

02.- Los tubos utilizados serán de polietileno de alta densidad de ciento diez milímetros (110 mm) de diámetro exterior, de doble capa corrugada y de color rojo la exterior y lisa e incolora la interior.

03.- Los tubos cumplirán la Norma UNE EN 50086-2-4(uso normal N) y las especificaciones complementarias que se definen a continuación.

04.- Dimensiones.

- Diámetro exterior: 110 mm. Tolerancia: $\pm 2,0$ mm.
- Diámetro interior mínimo: 82 mm.

Los espesores serán los indicados por el fabricante en sus catálogos y se comprobarán a su recepción. La unión de los tubos se realizará mediante manguitos de unión, que suministrará el fabricante.

05.- Deberán emplearse tapones suministrados por el fabricante para el posible cierre del sistema de tubos y, en todo caso, para asegurar su limpieza durante el proceso de construcción de las canalizaciones.

06.- Aspecto.

La superficie exterior corrugada será uniforme, sin deformaciones acusadas. Estará coloreada en el proceso de extrusión, sin que se admita su pintado por imprimación. No se admitirán tubos cuya superficie presente burbujas, ralladuras longitudinales profundas, quemaduras o poros.

07.- Propiedades mecánicas.

Se ajustarán a lo señalado en la Norma UNE EN 50086-2-4.

08.- En los tapones sólo se marcará el nombre del fabricante o la marca de fábrica. Los tubos deberán estar marcados a intervalos regulares entre un mínimo de un metro (1 m) y un máximo de tres metros (3 m). El marcado será fácilmente legible y duradero, lo que se comprobará conforme a la Norma UNE EN 50086-2-4.

09.- El tendido de los tubos se efectuará cuidadosamente, asegurándose que en la unión los manguitos queden perfectamente acoplados. Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materiales extraños, por lo que deberán taparse, de forma provisional, las embocaduras desde las arquetas.

10.- En los cruces de calzada se cuidará, especialmente, el hormigonado exterior de los tubos con el fin de conseguir un perfecto macizado de los mismos.

11- Los ensayos previos de homologación se realizarán de acuerdo con la Norma UNE EN 50086-2-4.

12.- Los ensayos de rutina se referirán al marcado y control dimensional.

4.- CONDUCTORES

01.- Todos los conductores empleados en la instalación serán unipolares de cobre y deberán cumplir la Norma UNE 21123. Deberán tener una tensión de aislamiento 0,6/1 KV.

02.- El aislamiento y cubierta serán de polietileno reticulado.

03.- No se admitirán cables que presenten desperfectos iniciales ni señales de haber sido usados con anterioridad o que no sean suministrados en su bobina de origen.

04.- No se permitirá el empleo de materiales de procedencia distinta en un mismo circuito.

05.- En las bobinas deberán figurar el nombre del fabricante, el tipo de cable y su sección.

06.- Los cambios de sección en los conductores se harán en el interior de los soportes.

07.- Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de los soportes, deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente, a temperaturas ambientes de setenta grados centígrados (70°C). Estos conductores deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior del soporte o en la luminaria, no admitiéndose que cuelguen directamente de las bornas de equipo.

08.- Cuando se haga alguna derivación de la línea principal, para alimentar otros circuitos o se empalmen conductores de distintas bobinas, se realizarán por el sistema de "KITS" y aislante a base de resina o bornas según Norma CEI 1238-1, UNE HD 623 y UNE 20234 (IP68)

09.- Los ensayos previos de homologación se realizarán de acuerdo con las Normas UNE 21123 y UNE 20448.

10.- Los ensayos de rutina, se referirán al marcado y control dimensional.

5.- TOMAS DE TIERRA

01.- Se conectarán a tierra todas las partes metálicas accesibles de la instalación, los brazos murales en fachadas y el armario metálico. En el caso de fachadas, se pondrá una puesta a tierra por cada cinco (5) brazos murales, y siempre en el primero y en el último; en las redes enterradas un electrodo de puesta a tierra por cada elemento metálico accesible. En cualquier caso, la tierra del armario metálico se conecta siempre a la red equipotencial de los soportes.

02.- Se unirán todos los puntos de luz (báculos, candelabros, brazos, etc.) de un circuito mediante un cable de cobre con aislamiento a setecientos cincuenta voltios (750 V) en color verde-amarillo, de sección igual a la máxima existente en los conductores activos y mínimo de dieciséis milímetros cuadrados (16 mm^2) para canalizaciones enterradas y de seis milímetros cuadrados (6 mm^2) para las redes posadas. Este cable discurrirá por el interior de la canalización. La unión del conductor con las placas de tierras se ajustará a la N.E.C. (AE-15, AE-16), empalmado mediante soldadura de alto punto de fusión y perrillo de forma conjunta los distintos tramos, si no es posible su instalación en una sola pieza. De este cable principal saldrán las derivaciones a cada uno de los puntos a unir a tierra, con cables de la misma sección y material, unidos al soporte mediante tornillo y tuerca inoxidable. Los brazos murales en fachada se pondrán a tierra mediante el conductor de protección del cable de alimentación.

03.- La línea principal de tierra, es decir, la que une la placa o la pica hasta el elemento metálico a proteger tendrá siempre una sección de treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm^2).

04.- Las placas serán de cobre, de forma cuadrada y tendrán de sección mínima, medio metro cuadrado ($0,5 \text{ m}^2$) y dos milímetros (2 mm) de espesor, y se instalarán en todas las arquetas adosadas a cada elemento metálico.

05.- Las placas se colocarán en posición vertical y se unirán al cable principal de tierra mediante una soldadura de alto punto de fusión y perrillo inoxidable conjuntamente.

06.- En todos los casos en los que pueda comprobarse que no existen en el subsuelo otros servicios, deberán

emplearse picas de dos metros (2 m) de longitud mínima y catorce con seis milímetros (14,6 mm) de diámetro mínimo, cumpliendo las especificaciones contenidas en la Norma UNE 21056.

07.- Las picas se unirán al cable principal de tierra mediante una soldadura de alto punto de fusión y perrillo inoxidable conjuntamente.

08.- Tanto las placas como las picas se situarán en arquetas registrables, para conseguir un valor de la resistencia a tierra igual o menor a cinco ohmios (5) en instalaciones con red equipotencial. En la adecuación de instalaciones existentes a Normativa sin red equipotencial, la resistencia a tierra de los electrodos individuales podrá ser de treinta (30) ohmios.

09.- En los túneles la red de tierras con conductor de setecientos cincuenta voltios (750 V) de color verde-amarillo y sección de treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm^2) discurrirá junto al resto de conductores en la bandeja de cada muro y comunicará en cada extremo con arqueta y placa de tierra normalizada. Las derivaciones a las luminarias se realizarán con bornas de presión sin pelar ni cortar el cable y con derivaciones del mismo tipo de conductor y de dos y medio milímetros cuadrados ($2,5 \text{ mm}^2$) de sección.

10.- Cuando la red de alumbrado exterior discurra por galería de servicio, se pondrá en superficie una arqueta adosada por cada cinco (5) puntos de luz.

Sección 4ª**SOPORTES DE PUNTOS DE LUZ**

ARTÍCULO 43.40.- CIMENTACIONES Y PERNOS DE ANCLAJE

01.- Siempre y cuando las condiciones de la rasante lo permitan, las cimentaciones de columnas de hasta seis metros (6 m) de altura, de báculos o columnas de ocho (8) a dieciocho metros (18 m) de altura y de candelabros modelos Villa, Calatrava, Fernando VII o Bailén se ajustarán como mínimo, a las especificaciones indicadas en la N.E.C.,AE-17.

02.- Si la existencia de taludes o de cualquier otro condicionante impidiese la adopción de una cimentación normalizada, las cimentaciones necesarias se construirán de acuerdo con lo especificado en los documentos del Proyecto.

03.- En cualquier caso, los pernos de anclaje para los soportes indicados en el párrafo anterior, serán de la forma y dimensiones indicadas en la N.E.C.

04.- El sistema de sustentación será siempre el de placa de asiento.

05.- Para situar correctamente los pernos en la cimentación, el Contratista suministrará una plantilla por cada diez (10) soportes o fracción.

06.- El acero utilizado para los pernos de anclaje será del tipo F-III, según la Norma UNE EN 10083-1, "Aceros para temple y revenido". Será perfectamente homogéneo y carecerá de sopladuras, impurezas y otros defectos de fabricación.

07.- La rosca de los pernos de anclaje será realizada por el sistema de fricción, según la Norma UNE 17704, "Rosca métrica ISO de empleo general. Medidas básicas".

08.- En aquellos casos en que el pavimento esté constituido por zonas terrizas, se mantendrán los condicionantes geométricos impuestos en la N.E.C., en particular, la distancia entre la cara superior de la cimentación y la rasante definitiva del terreno, será de once centímetros (11 cm).

09.- En el supuesto descrito en el párrafo anterior, una vez colocada la columna o el báculo, se rellenará con hormigón HM-20 el volumen comprendido entre la cara superior de la cimentación y el pavimento.

10.- Siempre que sea posible, se adosarán al cimiento del soporte las arquetas de paso o de derivación.

11.- El par de apriete de los pernos de anclaje se ajustará a lo señalado en la AE-17.

ARTÍCULO 43.41.- BÁCULOS Y COLUMNAS1.- **NORMATIVA TÉCNICA**

01.- Los báculos y columnas para alumbrado exterior, cumplirán las condiciones indicadas en las Normas UNE EN 40.3.1, 2 y 5, UNE 72401 y N.E.C., AE-18, 19, 20, 21.1, 21.2, 21.3 (sólo cuando exista infraestructura de Navidad) y 25.1 a 25.4.

02.- Los báculos y columnas para alumbrado exterior cumplirán las condiciones indicadas en el Real Decreto 2531/1985 de 18 de diciembre y Orden de 13 Enero de 1999 por el que se modifican parcialmente algunos requisitos del Decreto, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero y otros materiales férreos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

2.- **COLOCACIÓN DE BÁCULOS Y COLUMNAS.**

01.- El izado y colocación de los báculos o columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones.

02.- Para conseguir el montaje a plomo definitivo, se emplearán cuñas o calzos que serán, necesariamente, metálicos, quedando excluidos los de madera u otros materiales.

03.- Los báculos y las columnas, que llevarán soldada al fuste la placa de fijación, se anclarán en la cimentación por medio de los pernos de anclaje (Véase el Artículo 43.40) y dispondrán de doble fijación para la toma de tierra.

04.- El par de apriete de los pernos de la cimentación se ajustará a lo señalado en el AE-17.

3.- **TERMINACIÓN**

01.- Los báculos y columnas se recibirán en obra galvanizados cuando tengan una altura igual o superior a 8 metros y pintados al horno para alturas iguales o inferiores a 6 metros. (Véase el Apartado 02 de este Artículo).

02.- Posteriormente, se procederá al pintado de los mismos para una altura igual o superior a 8 metros. (Véase el Artículo 43.45).

4.- CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

01.- Solamente se aceptarán aquellos báculos y columnas que se reciban en obra certificados por AENOR u otro organismo autorizado y que además sus detalles constructivos cumplan con las disposiciones de la N.E.C. para Obras de Urbanización

5.- MEDICIÓN Y ABONO.

01.- Los báculos y columnas se medirán y abonarán por unidades de iguales características.

ARTÍCULO 43.43.- BRAZOS MURALES PARA LUMINARIAS Y GLOBOS.1.- **NORMATIVA TÉCNICA**

01.- Los brazos murales para luminarias y globos cumplirán las condiciones indicadas en el Real Decreto 2531/1985 de 18 de diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos construidos o fabricados con acero u otros materiales férreos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.

2.- **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

01.- Los brazos murales para luminarias se construirán con tubo de acero sin soldadura y con las dimensiones que se especifiquen en la N.E.C.

02.- Los brazos murales irán dotados de una placa de asiento de perfil metálico o chapa plegada en "U" que se fijará a las fachadas mediante dos o tres (2 ò 3) pernos de anclaje recibidos según AE-23.1, AE-23.2, AE-24.1 y AE-24.2.

03.- La soldadura del tubo de acero al perfil en "U" será de calidad dos (2) según las Normas UNE EN 1290 y UNE EN 571-1.

3.- **TERMINACIÓN**

01.- Los brazos murales se recibirán en obra galvanizados (Véase el Apartado 1 de este Artículo).

4.- **CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**

01.- Las condiciones para la homologación, se referirán a la calidad de la soldadura, al control dimensional y al certificado de galvanización.

5.- MEDICIÓN Y ABONO

01.- Los brazos murales para luminarias cerradas y globos se medirán y abonarán por unidades de iguales características

02.- El precio de abono de cada unidad incluirá dos o tres (2 ò 3) pernos de anclaje con sus correspondientes tuercas y arandelas así como la parte proporcional de una (1) plantilla metálica de situación de los pernos de anclaje que el contratista deberá suministrar por cada treinta (30) brazos murales o fracción.

ARTÍCULO 43.44.- CRUCETAS RECTAS

1.- DEFINICIÓN

01.- Reciben este nombre los elementos de sustentación de dos (2), tres (3) ó cuatro (4) luminarias en columnas. Se ajustará al AE-22.

2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

01.- Las crucetas rectas para columnas de cuatro metros (4 m) y seis metros (6 m) y de ocho (8) a doce metros (12 m) de altura, tendrán la forma y dimensiones que se especifican en la N.E.C. AE-19 y AE-22.

02.- La chapa de acero será del mismo tipo que las empleadas en las columnas, es decir, acero AE235-JR S/N según la Norma UNE EN 10025.

03.-El galvanizado en caliente cumplirá las prescripciones establecidas en el Real Decreto 2531/1985.

04.- Los ensayos realizados por líquidos penetrantes de las soldaduras serán acordes con lo señalado en la Norma UNE EN 571-1.

05.-Los ensayos realizados por partículas magnéticas de las soldaduras serán acordes con lo señalado en la Norma UNE EN 1290.

2.- TERMINACIÓN

01.- Las crucetas rectas se recibirán en obra galvanizadas. (Véase el Apartado 1 del Artículo 43.41).

02.- Posteriormente, se procederá al pintado de las mismas (Véase el Artículo 43.45).

3.- CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

01.- Las condiciones para su homologación se referirán a la calidad de la chapa y soldaduras, al control dimensional y al certificado de galvanizado.

4.- MEDICIÓN Y ABONO

01.- Las crucetas para luminarias cerradas y globos, se medirán y abonarán por unidades de iguales características.

ARTÍCULO 43.45.- PINTADO DE BÁCULOS, COLUMNAS, CANDELABROS, PALOMILLAS, BRAZOS MURALES Y CRUCETAS RECTAS

1.- PRODUCTOS

01.- Los productos que se apliquen al pintado de elementos galvanizados en caliente deberán ser previamente homologados, según lo indicado en el Artículo 49.12 del presente P.C.T.G. y se ajustarán a los siguientes tipos:

- Imprimación: Clorocaucho pigmentado con óxido de hierro micáceo, siendo el espesor de película seca de cincuenta (50) micrómetros de acuerdo con el cuadro N°3
- Acabado: Pintado de clorocaucho de acuerdo con el cuadro N°3 para exteriores en brillo. El color se ajustará al modelo S 6030-G70Y de la Norma UNE 48103, aplicándose una (1) capa de cuarenta (40) micrómetros de espesor de película seca.

02.- Son de aplicación las disposiciones del Capítulo 27 de este P.C.T.G., en particular los Artículos 27.00 y 27.23, en todo lo que no contradigan al presente Artículo.

03.- A los elementos de fundición o de chapas sin galvanizar se les dará en taller una mano de imprimación antioxidante de clorocaucho. En obra se dará una (1) mano de pintura de acabado de la misma calidad, color y espesor que para los elementos galvanizados en caliente.

04.- Los candelabros de fundición y los de acero con altura no mayor de seis metros (6 m) que se instalen en zonas monumentales o históricas se pintarán en color negro forja o metálico con esmalte sintético a base de resinas alquílicas con óxido de hierro micáceo. En parques, la pintura también podrá ser de color verde (S 6030-G70Y de la Norma UNE 48103).

05.- Cuando el director de la obra considere oportuno, podrá sustituirse la pintura normalizada del párrafo 01 por otra de tipo antigraffiti, cuyas características se indican en los cuadros N°1 y N°2. Esta pintura podrá aplicarse en todo tipo de soportes (báculos, columnas, candelabros), el color será el mismo que el definido el

párrafo 01 de este Apartado, desde el suelo hasta una altura de tres metros (3 m). La aplicación será:

1° Limpieza del soporte y raspado de pegatinas u otros elementos adheridos.

1a) Preparación del soporte:

- Desengrasado/lijado

2° Aplicación de una imprimación polivalente de secado rápido de naturaleza epoxi-vinílica monocomponente.

2a) Aplicación:

- Pistola aerográfica neumática, boquilla 1 a 1,5, presión 3,5 a 5 bares.
- Airless bomba de membrana, boquilla 0,33 mm, presión 120 a 180 bares, 0,5 a 0,8 bares

2b) Capas:

- Húmedo: 80 micras; seco: 35 micras
10°C <Temperatura <32°C; Humedad <80%

3° Aplicación de un texturado anticarteles de naturaleza acrílico poliuretano.

CUADRO N°1.IMPRIMACIÓN EPOXI- VINÍLICA. CARACTERÍSTICAS.

DESCRIPCIÓN.	IMPRIMACIÓN POLIVALENTE SECADO RÁPIDO.
NATURALEZA	EPOXI VINÍLICA MONOCOMPONENTE.
FAMILIA (NFT36-0003)	FAMILIA 1. CLASE 7c.
VISCOSIDAD DE ENTREGA.	120- 150 seg COPA AFNOR N° 4 A 20°C
PESO ESPECÍFICO.	1150 (+/- 0.050)
EXTRACTO SECO EN PESO	55 % (+/-5)
EXTRACTO SECO EN VOLUMEN	42 % (+/-5)
RENDIMIENTO	6 M2/L por 40 μ.sec.

CUADRO N°2.TEXTURADO ANTICARTELES ACRÍLICO POLIURETANO.
CARACTERÍSTICAS.

DESCRIPCIÓN.	TEXTURADO ANTICARTELES.
NATURALEZA	ACRÍLICO POLIURETANO.
PESO ESPECÍFICO.	1.27 (+/- 0.050)
PUNTO DE INFLAMACIÓN	23°C
EXTRACTO SECO EN PESO	61 % (+/-2)
EXTRACTO SECO EN VOLUMEN	50 % (+/-2)
ESPESOR ESTANDAR HÚMEDO	60 μ
ESPESOR ESTANDAR SECO	30 μ
RENDIMIENTO TEÓRICO	1 a 2 Kg/M2 según aspecto deseado.
CLASIFICACIÓN AFNOR	FAMILIA 1. CLASE 6a- 7b
CONDICIONES DE EMPLEO	TEMP. 10°C >T< 35°C HIGROMETRÍA <80%
APLICACIÓN	RODILLO O BROCHA AIRLESS ELECTROSTÁTICA
VISCOSIDAD A 20°C	120" (+/- 20") COPA AFNOR N° 4.

06.- Los soportes de acero inoxidable y aluminio no se pintarán.

- CUADRO N°3. CARACTERÍSTICAS DE LA PINTURA DE IMPRIMACIÓN Y ACABADO.

Composición	Normas de referencia	Imprimación	Pintura de acabado
Contenido en pigmento, en peso	UNE 48235	30-50 %	Mín. 20 %
Contenido en vehículo, en peso	UNE 48238	Mín. 15 %	Mín. 30 %
Materia fija a 105°C, en peso	UNE EN ISO 3251	Mín. 50 %	Mín. 50 %
Materia volátil, en peso	UNE EN ISO 3251	Máx. 40 %	Mín. 50 %
Identificación del vehículo por I.R.	UNE 48236	Positivo	Positivo
Materia fija en volumen	UNE 48090	Mín. 30-35 %	Mín. 30 %
Conservación en el envase	UNE 48083	Aceptable	Aceptable
Propiedades de aplicación:			
- A brocha	UNE 48069	Sin defectos	Sin defectos
- Índice de nivelación	UNE 48043	Máx. 4	Máx. 4
- Índice de descuelgue	UNE 48068	Mín. 8	Mín. 8
Peso específico a 23°C	UNE EN ISO 2811.1	1,3-1,5 g/ml	1,2-1,4 g/ml
Viscosidad krebs-stormer	UNE 48076	80-95 U.K.	Máx. 85 U.K.
Temperatura de inflamación en vaso cerrado TAG	UNE 48061	Mín. 25°C	Mín. 25°C
Agua sin combinar, en peso	UNE 48170	Máx. 1 %	Máx. 1 %
Finura de molienda	UNE EN 21524	35-70 µm	Máx. 25 µm
Tiempo de secado	UNE EN ISO 3678		
- Seco		Máx. 2 horas	Máx. 2 horas
- Total		Máx. 24 horas	Máx. 24 horas
Poder cubriente	UNE 48035	8-10 m ² /l para 50 µm de espesor en seco	12-13 m ² /l para 40 µm de espesor en seco
Color	UNE 48073-2	---	S 6030-G70Y de UNE 48103-94 Negro metálico
Brillo	UNE EN ISO 2808	---	40 (60°)
Adherencia	UNE EN ISO 2409	0-1	0-1
Flexibilidad	UNE EN ISO 6860	Sin defectos	Sin defectos
Embutición	UNE EN ISO 1520	Sin defectos (a 5 mm)	Sin defectos (a 5 mm)
Dureza König	UNE EN ISO 1522	Mín. 35 s.	Mín. 35 s.
Resistencia a la inmersión:		Sin alteración	Sin alteración
- Agua destilada	UNE EN ISO 2812-1	48 horas	48 horas
- Hidróxido sódico al 10%	UNE EN ISO 2812-2	48 horas	48 horas
- Ácido sulfúrico al 10%	UNE EN ISO 2812-2	48 horas	48 horas
Resistencia a la niebla salina	UNE EN ISO 7253	Sin defectos al cabo de 300 horas. Sin defecto a una distancia superior a 2 mm. de las líneas diagonales de la Cruz de San Andrés	Sin defectos al cabo de 300 horas. Sin defecto a una distancia superior a 2 mm. de las líneas diagonales de la Cruz de San Andrés

2.- APLICACIÓN

01.- Antes de efectuar las operaciones de pintura propiamente dichas, se realizará una cuidadosa operación de limpieza y desengrasado mediante trapos embebidos en disolvente.

02.- La imprimación y la pintura de acabado sólo podrán aplicarse cuando la humedad relativa ambiental sea inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) y la temperatura ambiente superior a cinco grados centígrados (5°C). Se dejará transcurrir un intervalo de veinticuatro horas (24 h) como mínimo entre aplicación de capas sucesivas.

3.- CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

3.1.- Control de recepción

01. La recepción de los productos se controlará previa presentación del correspondiente certificado de homologación expedido por el Ayuntamiento de Madrid.

02.- Los productos se ajustarán a lo especificado en el Apartado 1 de este artículo y se acompañarán de las fichas técnicas correspondientes que contendrán, al menos, la siguiente información:

- Nombre del producto y fabricante.
- Tipo genérico de pintura.
- Porcentaje de sólidos por volumen.
- Peso específico a 23°C.
- Rendimiento teórico.
- Tiempo de secado al tacto.
- Intervalo mínimo de repintado.
- Intervalo máximo de repintado.

3.2.- Control de recubrimientos

01.- No se deberá proceder a la aplicación de la pintura sin haberse realizado el control de recepción de la misma, según lo indicado en el Apartado anterior.

02.- A continuación se aplicará la capa de imprimación, teniendo en cuenta los requisitos ya establecidos para la misma.

03.- Transcurridas veinticuatro horas (24 h) como mínimo desde la aplicación de la imprimación se realizará un control de la misma, en obra, consistente en los siguientes ensayos:

- Medición de espesores de película seca (5 lecturas por elemento de la muestra) mediante métodos no destructivos, según la Norma UNE EN ISO 2808.
- Determinación de la adherencia (1 ensayo por elemento de la muestra) según la Norma UNE EN ISO 2409.

04.- Sólo si el resultado del control de la imprimación fuera aceptable, podrá procederse a la aplicación de la capa de acabado.

05.- Transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la aplicación de la última capa de pintura, se realizará un control de todo el esquema similar al descrito para la imprimación y además se llevará a cabo una inspección visual del recubrimiento que deberá presentar un aspecto uniforme, sin descuelgues ni zonas con diferencias de color o tonalidad apreciables.

3.3.- Criterios de aceptación y rechazo

01.- Los ensayos reseñados en el Apartado 3.2. de este artículo se harán por muestreo entre el lote de elementos instalados en obra según el siguiente CUADRO:

Tamaño del lote (nº de báculos instalados)	Tamaño de la muestra	Nº máximo de elementos defectuosos aceptables por muestra
2 - 25	2	0
> 25	4	1

02.- En el último caso se reparará el elemento encontrado defectuoso y volverá a ser inspeccionado como se ha indicado anteriormente, debiendo dar resultado satisfactorio.

03.- Para ser calificados de aceptables en los ensayos de adherencia y medición de espesores, los recubrimientos aplicados a báculos y columnas galvanizados en caliente deberán alcanzar los siguientes resultados:

Adherencia mínima UNE-EN ISO 2409	Espesor seco mínimo UNE EN ISO 2808
1	90% del especificado en la media de 5 lecturas y 80% del especificado en cada lectura aislada

04.- Se admitirán espesores superiores al especificado siempre que se mantenga la adherencia dentro del rango 0-1 según la Norma UNE EN ISO 2409.

ARTÍCULO 43.46.- CAJAS DE CONEXIÓN Y PROTECCIÓN

1.- GENERALIDADES

01.- Dado que la finalidad de estos elementos es proteger la línea de derivación al punto de luz, se instalarán siempre sea cual sea la red de distribución existente. Se ajustaran a las especificaciones contenidas en la N.E.C., AE-34 y AE-35.

02.- Cuando el Departamento de Conservación y Rehabilitación de Alumbrado Público lo considerase necesario, se instalarán cajas con protección magnetotérmica y/o diferencial de acuerdo con la guía de aplicación BT-09 revisión 1, según lo establecido en el punto protección por utilización de equipos clase II o por aislamiento equivalente.

2.- CAJAS DE CONEXIÓN Y PROTECCIÓN EN REDES AÉREAS Y SOBRE FACHADA

01.- En las redes aéreas, la caja se colocará sobre el poste de madera u hormigón.

02.- En las redes sobre fachada, la caja se colocará sobre ésta, a la altura de la red grapada de alimentación.

3.- CAJAS DE CONEXIÓN Y PROTECCIÓN EN REDES SUBTERRÁNEAS

01.- Las cajas se instalarán en el interior de los soportes de los puntos de luz, ya sean báculos, columnas o candelabros.

4.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

01.- Los materiales utilizados en las cajas de protección deberán ser aislantes, de clase térmica A, según la Norma UNE 21305, y capaces de soportar las sollicitaciones mecánicas y térmicas, así como los efectos de la humedad, susceptibles de presentarse en servicio normal. Serán resistentes a una temperatura de 96° C y al fuego, según la Norma UNE EN 60695-2. El

aislamiento deberá ser suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio.

02.- El grado de protección de las cajas en posición de servicio según las Normas UNE EN 60598 y UNE EN 61140 será IP44.

03.- Las cajas de protección dispondrán de un sistema mediante el cual, al quitar la tapa, el circuito protegido quede interrumpido con corte visible sin afectar al circuito de alimentación.

04.- Las entradas y salidas de los cables de alimentación se realizarán siempre por la parte inferior de la caja. Las derivaciones se situarán en la parte inferior o de no ser posible, en las paredes laterales de la caja y nunca en la parte superior.

05.- Los cortacircuitos fusibles de protección serán de talla 0, tamaño 10x38 mm. según la Norma UNE EN 60127-1.

07.- La caja dispondrá en su interior de nueve (9) bornas. Cuatro (4) de ellas de entrada para cables de hasta treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm^2) de sección, cuatro (4) bornas de derivación para cable de hasta seis milímetros cuadrados (6 mm^2) de sección y una de dieciséis milímetros cuadrados (16 mm^2) para el conductor de tierra.

08.- Las partes bajo tensión, no serán accesibles sin el empleo de herramientas.

5.- CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

01.- Las pruebas previas de homologación se referirán al tipo de aislamiento del material y al grado de protección, según Normas UNE 21305 y UNE 60598.

02.- Los ensayos de rutina versarán sobre el acabado y el control dimensional.

6.- MEDICIÓN Y ABONO

01.- Las cajas de conexión y protección se medirán y abonarán por unidades de las mismas características.

ARTÍCULO 43.50.- LUMINARIAS CERRADAS PARA LÁMPARAS DE DESCARGA, EN BÁCULOS, COLUMNAS Y FACHADAS

1.- **NORMATIVA TÉCNICA**

01.- Como aparato eléctrico cumplirá el R.E.B.T.

02.- Cumplirán, asimismo, las especificaciones contenidas en la Norma UNE EN 60598-2-3, en su Parte 2ª, Sección 3ª.

03.- Se ajustarán al AE-36.1

2.- **ELEMENTOS BÁSICOS DE LAS LUMINARIAS**

01.- Las luminarias constarán de carcasa, equipo de encendido y sistema óptico.

02.- La carcasa constituye la parte estructural de la luminaria, incorpora el sistema de fijación al soporte y sustenta el equipo de encendido y el sistema óptico, a cuyo fin existirán en su interior dos alojamientos.

03.- En el primero de los alojamientos se instalará el equipo de encendido (balasto, arrancador y condensador), su conexión y el sistema de fijación de la propia luminaria. Su tapa o cubierta será del mismo material que el resto de la carcasa.

04.- En el segundo alojamiento se instalará el sistema óptico (portalámparas, lámpara, reflector y cierre o difusor). Su cierre, refractor o no, será necesariamente de vidrio.

05.-El fabricante será responsable de que todos los mecanismos incluidos en las luminarias cumplan todas las exigencias de los apartados que le corresponden de este Pliego.

3.- **CARCASA**

01.- La carcasa será de aleación de aluminio, moldeada por inyección a alta presión, del tipo EN AC-47100, EN AC 46500 ó EN AC 44100 según Norma UNE EN 1706

02.- Cumplirá las especificaciones contenidas en la siguiente Norma:

- UNE EN 1706 " Aluminio y Aleaciones de Aluminio".

03.- Las piezas exteriores de la carcasa (tapas, cubiertas, etc) serán del mismo tipo de aleación de aluminio que el cuerpo estructural de la propia carcasa.

04.- El dimensionado de los alojamientos del equipo de encendido será tal que permita el montaje holgado del mismo y su funcionamiento en condiciones térmicas adecuadas, que en ningún caso deberán superar los valores máximos de temperatura para lo que se hayan previsto los distintos elementos, según Norma UNE-EN 60598-1, Tablas 10 y 11.

05.- El conjunto formado por todos los elementos del equipo de encendido será fácilmente desmontable en un sólo bloque y su conexionado con la lámpara se hará por medio de un conector polarizado.

06.- El montaje de los accesorios eléctricos se realizará de tal modo que no ofrezca peligro de desprendimiento accidental a causa de las vibraciones o en caso de rotura del medio de fijación.

07.- La pintura exterior de la carcasa deberá cumplir que sometidas las probetas a envejecimiento acelerado de mil horas (1.000 h) según las Normas UNE 48059 ó UNE 48251, se verifiquen las siguientes especificaciones:

- El brillo no será inferior al sesenta por ciento (60%) del brillo inicial, según la Norma UNE EN ISO 2813.
- El ensayo de adherencia, según la Norma UNE-EN-ISO 2409 arrojará un resultado del grado cero (0), y después del envejecimiento no será superior al grado dos (2).
- El cambio de color, según la Norma UNE 48073-3, no será superior a tres (3) unidades NBS.

4.- REFLECTOR

01.- El elemento reflector será de una sola pieza, y tendrá un espesor medio mínimo de ocho décimas de milímetro (0,8 mm). Dicho elemento será de chapa de aluminio, de aleación de alta pureza. Será fácilmente accesible para su limpieza.

02.- La superficie reflectora deberá estar protegida contra la corrosión por cualquiera de los siguientes tratamientos:

- a) Tratamiento por anodizado y sellado.- Con este método de protección la superficie reflectante estará anodizada y sellada con una capa de espesor mínimo de tres micras (3μ). El espesor de la capa anódica se determinará por el método micrográfico, que consiste en la observación microscópica de una sección transversal producida por un corte perpendicular a la superficie anodizada y la verificación del espesor con un ocular micrométrico. En caso de duda, y como medida de arbitraje, se utilizará la Norma UNE 12373-6, "Determinación de la masa de la capa de óxido de aluminio. Método gravimétrico". La calidad del sellado según la Norma UNE EN ISO 1463, "Evaluación de la calidad del sellado de la capa de óxido de aluminio anodizado. Método de inercia a la disolución química en medio fosfocrómico", alcanzará el grado de "buena inercia química".
- b) Tratamiento por recubrimiento con película de vidrio transparente.- En este caso, la pureza en sílice, SiO_2 , de la película de vidrio transparente será superior al ochenta y cinco por ciento (85%). El espesor de la película será, como mínimo, de setenta y cinco centésimas de micra ($0,75 \mu$). La película será incolora, uniforme y sin poros.

03.- Las curvas geométricas que compongan la sección transversal o longitudinal del reflector, deberán ser tales que hagan mínima la elevación de la tensión de arco de la lámpara.

04.- Si se emplea vapor de sodio de alta presión, la máxima elevación de la tensión de arco admisible, será según UNE EN 60662-A-6 Anexo E, E-1 método 1:

- Cinco voltios (5 V) para setenta vatios (70 W).
- Siete voltios (7 V) para cien vatios (100 W).
- Siete voltios (7 V) para ciento cincuenta vatios (150 W).
- Diez voltios (10 V) para doscientos cincuenta vatios (250 W).
- Doce voltios (12 V) para cuatrocientos vatios (400 W).
- Dieciséis voltios (16 V) para seiscientos vatios (600 W).
- Veinte voltios (20 V) para setecientos cincuenta vatios (750 W)
- Veinticinco voltios (25 V) para mil vatios (1.000 W).

5.- CIERRE DEL SISTEMA ÓPTICO (DIFUSOR).

01.- El cierre del sistema óptico será de vidrio, con una transmitancia mínima en muestras de un milímetro (1 mm) de espesor, del ochenta y ocho (88%), para longitudes de onda comprendidas entre ochocientos (800) y quinientos cincuenta nanómetros (550 nm).

02.- La resistencia hidrolítica será la correspondiente a la clase 4, según las Normas DIN 12111 y UNE 400322
Resistencia hidrolítica del vidrio en grano a 98°C.
Método de ensayo y clasificación

03.- El cierre de vidrio resistirá un choque térmico de ochenta grados centígrados (80° C), según la Norma DIN 52313.

04.- La composición del vidrio estará exenta de óxido de manganeso y tampoco podrá contener, simultáneamente, óxidos de cerio y arsénico en cantidades superiores al 0,05 %.

05.- En su configuración geométrica no presentará aristas vivas ni podrán detectarse, a simple vista, burbujas o impurezas.

6.- HERMETICIDAD DEL SISTEMA ÓPTICO

01.- Las luminarias tendrán un grado mínimo de hermeticidad del sistema óptico IP 65, según la Norma UNE-EN 60598-1.

7.- JUNTAS DEL CIERRE DEL SISTEMA ÓPTICO

01.- La junta o juntas de unión de los distintos elementos que cierran el sistema óptico soportarán, en régimen de trabajo normal, la temperatura de ciento veinte grados centígrados (120°C) sin descomponerse y sin perder sus características de elasticidad, estando protegidas de la radiación directa de la lámpara cuanto ésta emita cualquier porcentaje de radiaciones ultravioletas, firmemente montadas en sus alojamientos. Los ensayos se realizarán según la Norma UNE 53616 "Elastómeros. Materiales para juntas de elastómeros para luminarias. Características y métodos de ensayo". Tipo A.

02.- Las juntas podrán estar fabricadas a partir de materiales elásticos, tales como los copolímeros de etileno-propileno, o cauchos silicónicos. Dependiendo del material de que estén fabricadas deberán satisfacer un ensayo de envejecimiento en el que sus características originales, tales como resistencia a la compresión y módulo de elasticidad, no sufran variaciones que pudieran afectar a las funciones que deben desempeñar.

03.- Las características originales de las juntas de copolímero de etileno-propileno (goma) serán las siguientes:

- Resistencia a la tracción mayor o igual a nueve con seis megapascales (9,6 MPa).
- Alargamiento mayor o igual al cuatrocientos por ciento (400 %)
- Dureza Shore: cincuenta y cinco más menos cinco (55 ± 5) grados.

04.- Las características de las juntas de copolímero de etileno-propileno (goma), después de una semana en estufa a ciento veinte grados centígrados (120° C), serán las siguientes:

- Resistencia a la tracción mayor o igual a ocho con seis megapascales (8,6 MPa).
- Alargamiento mayor o igual al trescientos por ciento (300%).
- Dureza Shore menor o igual a sesenta y cinco (65) grados.

- Porcentaje máximo, en peso, de productos extraíbles en acetona, el veinticinco por ciento (25%).

05.- Las características originales de las juntas de cauchos silicónicos (siliconas) serán las siguientes:

- Resistencia a la tracción mínima: cinco con cuatro megapascuales (5,4 MPa).
- Alargamiento a la rotura mayor o igual al trescientos por ciento (300 %).
- Dureza Shore A, cincuenta y cinco más menos cinco (55 ± 5) grados.

06.- Las características de las juntas de cauchos silicónicos (siliconas) después de un ensayo de envejecimiento térmico a ciento veinte grados centígrados (120° C) serán:

- Resistencia a la tracción mínima: tres con nueve megapascuales (3,9 MPa).
- Alargamiento a la rotura mayor o igual al doscientos por ciento (200 %).
- Dureza Shore A, máxima: Setenta (70) grados.

07.- Las características de la juntas de goma esponjosa serán las siguientes:

- La estructura molecular será de células cerradas.
- La absorción de agua (H₂O) según el método de ensayo ASTM-D-1056, o la NF-R-99211, con ciento veintisiete milímetros (127 mm) de mercurio, y después de tres (3) minutos, no superará el diez por ciento (10 %).
- La deformación permanente por compresión de la junta de goma según UNE 53511 no será superior al sesenta y cinco por ciento (65 %).
- La variación de la compresión de flexión al veinticinco por ciento (25 %) de la junta de goma original, envejecida durante siete (7) días a noventa y cinco grados centígrados (95 °C) según UNE 53616 tipo A, no será superior al treinta por ciento (30 %). El porcentaje máximo en peso de productos extraíbles en acetona será del cinco por ciento (5 %).

8.- PORTALÁMPARAS

01.- El portalámparas, como elemento integrado de la luminaria, deberá cumplir con los requisitos de la norma UNE EN 60598-1, en su Apartado 4.4.

9.- EXIGENCIAS FOTOMÉTRICAS

01.- Las luminarias satisfarán las exigencias luminotécnicas que, necesariamente, figurarán en el proyecto.

02.- Para su determinación, el proyectista partirá de la documentación fotométrica (matriz de intensidades o, en su defecto, curvas isolux y curvas de utilancia) para todas las luminarias homologadas.

03.- Las exigencias luminotécnicas que corresponden con las características fotométricas de la luminaria a que se refiere el Párrafo 01 de este Apartado, se referirán al tipo, potencia y reglaje de la lámpara elegida. Los rendimientos mínimos exigibles serán del setenta y cinco por ciento (75 %) para lámparas claras de vapor de sodio de alta presión y del sesenta y cinco por ciento (65 %) para lámparas con capa difusora de vapor de sodio. Se considera rendimiento fotométrico en este caso la relación entre flujo total emitido por la luminaria por debajo de un plano horizontal que pasa por su eje y el flujo de la lámpara empleada.

04.- En ningún caso el flujo luminoso de la luminaria hacia el hemisferio superior excederá del tres por ciento (3 %) del flujo total de la lámpara.

10.- CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

01.- Se aceptará toda luminaria homologada que cumpla las exigencias fotométricas indicadas en el proyecto, y en particular, las que se enumeran en el párrafo 03 del Apartado 9 de este Artículo.

02.- Las pruebas de rutina se referirán al marcado y control dimensional y al montaje.

11.- MEDICIÓN Y ABONO

01.- Las luminarias se medirán y abonarán por unidades de iguales características, que incluirán su completa instalación.

ARTÍCULO 43.54.- PINTADO DE FAROLES

01.- El pintado de faroles se realizará según las prescripciones contenidas en el Artículo 43.45 de este P.C.T.G.

ARTÍCULO 43.55.- LUMINARIAS ESFÉRICAS PARA LÁMPARAS DE DESCARGA

1.- NORMATIVA TÉCNICA

01.- Como aparato eléctrico cumplirá el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y la Norma UNE EN 60598-2-3 Parte 2ª, Sección 3ª.

02.- Se ajustará al AE-37.

2.- ELEMENTOS BÁSICOS

01.- Estarán formadas por una pieza de soporte de todo el conjunto y un globo o elemento difusor.

02.- La pieza base de soporte será de fundición inyectada de aluminio.

03.- La pieza de soporte servirá de sustentación tanto de los equipos de encendido (balasto, arrancador y condensador) como del globo, y también permitirá su fijación a la columna de soporte. La colocación de estos elementos se hará siempre en posición vertical.

04. La luminaria dispondrá de un alojamiento para los equipos de encendido (balasto, arrancador y condensador), de un portalámparas y un reflector interior de aluminio que impida la emisión luminosa en el hemisferio superior.

05.- La luminaria dispondrá de un sistema de cierre accionable desde el exterior. Tanto este sistema como el de fijación de la luminaria a la columna, no podrán ser accionados sin la ayuda de herramientas.

3.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

01.- Con independencia del material constitutivo del difusor, la base soporte de la luminaria será siempre de aleación de aluminio inyectada, del tipo AC-47100, AC 46500 ó AC 44100 según Norma UNE EN 1706.

02.- Cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma:

- UNE EN 1706 "Aluminio y Aleaciones de Aluminio".

03.- La base soporte se fijará a la columna por medio de tres (3) tornillos de presión, como mínimo.

4.- DIFUSOR

01.- El elemento difusor se construirá en dos piezas: una semiesfera superior y otra inferior. Las semiesferas serán de metacrilato de alto impacto con un IK-8 según UNE 50102, debiendo ir grabado tanto interior como exteriormente.

02.- Su diámetro exterior será como mínimo de quinientos cincuenta milímetros (550 mm), y su espesor medio mínimo será de 3 milímetros.

03.- Los difusores de metacrilato de alto impacto deberán soportar una temperatura máxima en trabajo continuo de ochenta grados centígrados (80°C).

5.- PORTALÁMPARAS

01.- El portalámparas, como elemento integrado de la luminaria, deberá cumplir con los requisitos de la Norma UNE EN 60598, en su Apartado 4.4.

6.- EXIGENCIAS FOTOMÉTRICAS

01.- Las luminarias esféricas para lámparas de descarga no podrán presentar una emisión luminosa en el hemisferio superior que exceda el 5% del flujo total de la lámpara.

02.- Las luminarias esféricas para lámparas de descarga presentarán una emisión luminosa en el hemisferio inferior de al menos el 50 % del flujo total de la lámpara.

7.- CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.

01.- Las pruebas previas de homologación se referirán a las siguientes variables:

- Diámetro
- Espesor
- Composición del difusor, carcasa y reflector.

- Compatibilidad de acoplamiento de la base de fundición a la columna, brazo o cruceta.

02.- Las pruebas de rutina se referirán al control dimensional y al montaje de los equipos.

Sección 6.ª**LÁMPARAS Y EQUIPOS AUXILIARES.**

ARTÍCULO 43.60.- LÁMPARAS.

1.- CONDICIONES GENERALES

01.- En las instalaciones de Alumbrado Exterior se emplearán lámparas cuyas características, garantizadas por el fabricante, de eficacia luminosa (en lúmenes por vatio), flujos mínimos iniciales en posición horizontal (en lúmenes) y vida útil (en horas de funcionamiento para una duración media por encendido de diez horas), sean superiores a los valores indicados en el CUADRO 43.60.1.

02.- Con carácter general se emplearán lámparas de descarga de vapor de sodio a alta presión (ovoidales o tubulares).

03.- En las instalaciones singulares podrán instalarse otras lámparas, siempre que tengan un rendimiento mínimo de (noventa) 90 lúmenes/w y una vida útil de al menos 12000 (doce mil) horas para una mortalidad del veinte por ciento (20%), con un rendimiento en color igual o superior a Ra 80 (ochenta).

04.- En las instalaciones de los pasos de peatones en estructura cerrada podrán emplearse lámparas fluorescentes cuyas características figuran en el Apartado 5 del Artículo 61.33 "Lámparas Eléctricas" de este P.C.T.G., admitiéndose para ellas, en funcionamiento permanente, una vida de diez mil (10.000) horas.

CUADRO 43.60.1.

Tipo de lámpara	Potencia (W)	Flujo mínimo inicial (lm)	Vida útil (h)
Vapor de sodio a alta presión	70	5.600	16.000
	100	10.000	16.000
	150	15.000	18.000
	250	27.500	18.000
	400	47.000	18.000
	600	80.000	16.000
	750	104.000	16.000
	1.000	110.000	16.000

05.- Las características físicas y eléctricas de las lámparas de vapor de sodio de alta presión y de sus equipos de encendido (balastos y arrancadores), cumplirán la Norma UNE EN 60662. A las de capa difusora se les permitirá un tres por ciento (3 %) menos de flujo inicial.

2.- CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

01.- En ningún caso podrán instalarse lámparas que no estén homologadas conforme a los Artículos 43.81 y 49.12 de este P.C.T.G.

02.- El fabricante aportará un certificado de laboratorio oficial del cumplimiento del flujo mínimo inicial de acuerdo con el cuadro 43.60.1.

03.- Las pruebas de las lámparas se realizarán para cada tipo y potencia sobre una muestra de 6 (seis) unidades, envejecidas durante 100 (cien) horas y se someterán a ensayo.

04.- Si el flujo medio de las cuatro (4) lámparas, una vez eliminadas las de mayor y menor flujo, no cumple las especificaciones contenidas en este Pliego de Condiciones, se repetiría el ensayo con otras seis (6) lámparas. Si en este nuevo lote ensayado la media de las cuatro (4) lámparas fuese inferior al de los valores de flujo medio inicial señalado en la tabla de este Pliego, no se admitirán su homologación.

ARTÍCULO 43.61.- BALASTOS PARA LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN

01.- Los balastos para lámparas de vapor de sodio de alta presión cumplirán las Normas UNE EN 60922, UNE EN 60923, UNE EN 60926 y UNE EN 60927/A1 y A2.

02.- Las pruebas de homologación se referirán al cumplimiento de las Normas UNE EN 60922, UNE EN 60923, UNE EN 60926, UNE EN 60927/A1 y A2, UNE EN 61347 partes 1,2 Y 9.

03.- Las pruebas de rutina se referirán al marcado e instalación.

ARTÍCULO 43.62.- CONDENSADORES

01.- Cumplirán las Normas UNE EN 61048 y UNE EN 61049, "Condensadores para utilización en los circuitos de lámparas fluorescentes tubulares y otras lámparas de descarga", siendo del tipo estanco, con protección contra sobrecargas térmicas y dieléctrico seco.

02.- Se instalarán en el interior de la luminaria, y tendrán una capacidad suficiente para obtener un coseno igual o superior a cero con nueve (0,9) inductivo.

03.- Las pruebas de homologación se referirán al cumplimiento de las Normas citadas en el punto 01 del presente Artículo y las de rutina al marcado e instalación.

ARTÍCULO 43.70.- FUENTES PÚBLICAS Y MONUMENTOS

1.- PREÁMBULO

01.- Le serán de aplicación el resto del articulado de este P.C.T.G. y en particular el correspondiente al Alumbrado Exterior (A.E.).

02.- Las instalaciones objeto de este artículo comprenden la acometida, líneas de alimentación a receptores, armarios eléctricos, centros de mando, luminarias y alimentación a bombas hasta bornas, quedando excluido cualquier otro receptor no descrito.

03.- Los receptores no descritos deberán situarse en un cuadro eléctrico totalmente independiente del cuadro perteneciente a la instalación de Fuentes y Monumentos.

04.- Si la acometida se realiza desde un centro de transformación de abonado, la ubicación del mismo se hará en un lugar no sujeto a servidumbre.

05.- No se permitirá la instalación del centro de transformación bajo el vaso de las fuentes.

2.- CENTROS DE MANDO

01.- El modelo de centro de mando, para exterior será el del(AE-3, AE-4, AE-5.1).

02.- Para todos los armarios deberá existir un espacio de reserva del 20%. La cimentación se ajustará a lo señalado en la N.E.C. AE-7.

03.- Los conductores deberán llevar punteras para el conexionado al bornero. Asimismo, deberán llevar un etiquetado para su identificación.

04.- La curva de los elementos de corte y protección se ajustará a las características de los receptores.

05.- El centro de mando deberá incorporar una planera para alojar los planos de los esquemas eléctricos de los distintos circuitos. El etiquetado de los circuitos será de tipo indeleble con relieve.

06.- Cuando se disponga de una sala de máquinas, se considerará a este recinto como un local húmedo y como un local afecto a un servicio eléctrico. Se preverá un cuadro con un IP55, con llave, en lugar de los modelos indicados en el párrafo 01.

07.- Las dimensiones mínimas de la sala de máquinas serán 2x1'5x2'30 m (largo x ancho x alto). El local estará ventilado y dispondrá de un sumidero de desagüe. El acceso se hará mediante una puerta metálica de dimensiones mínimas de 0,7x2 m, siendo la apertura al exterior y cerradura normalizada y en caso de trampilla, será de las mismas dimensiones, con escalera de acceso.

08.- Todas las carcasas, receptores, y partes metálicas situadas en la sala de máquinas estarán unidas mediante una red equipotencial.

09.- El nivel mínimo de iluminación de la sala de máquinas será de 100 lux a ras de suelo. Se preverá un alumbrado de emergencia, así como una toma de corriente con puesta a tierra. El interruptor de encendido se dispondrá en el interior junto a la puerta de acceso.

3.- ILUMINACIÓN DE MONUMENTOS

01.- Le será de aplicación lo especificado para el (A.E.) en el caso de luminarias. En el caso de lámparas, se admitirán otros tipos de lámparas y excepcionalmente, lámparas de incandescencia y leds, que necesitarán la aprobación por el Dpto. de Conservación y Rehabilitación del Alumbrado Público (DCRAP).

02.- La iluminación será de tal modo que se dirigirá la luz en sentido descendente y no ascendente siempre que se pueda.

03.- Será obligatorio la instalación de un reloj electrónico astronómico, con desconexión programable y cuyos horarios serán fijados por el DCRAP.

04.- Se deberán apantallar los proyectores o fuentes de luz para delimitar el elemento a iluminar y evitar deslumbramientos molestos, logrando con ello el control del flujo luminoso y limitar la emisión directa de la luz fuera del área a iluminar.

4.- ILUMINACIÓN DE FUENTES

4.1.- Protecciones

01.- Será imprescindible la protección mediante separación de circuitos, situando el transformador separador fuera del volumen 0. La excepción a esta protección será en fuentes con instalaciones de muy baja tensión de seguridad (M.B.T.S.) limitada a 12 V.

02.- Los aparatos de alumbrado ubicados en el seno del agua se situarán en huecos practicados en el fondo del vaso de la fuente, siempre que sea posible, y en cualquier caso protegidos suficientemente con el fin de evitar el contacto directo de los mismos. En estos casos, se dispondrá de desagüe en los citados huecos para que, vaciado el agua del vaso, la manipulación de dichos aparatos se efectúe en ambiente seco.

03.- Cuando no sea posible la realización de huecos con sus desagües, los aparatos de alumbrado se situarán sobre el fondo de vaso, en los lugares elegidos para una eficaz iluminación, pero estarán protegidos contra contactos directos y golpes mediante elementos que conformen una jaula de protección, o arqueta de superficie. Estas protecciones serán de material anticorrosivo o, al menos, con algún tratamiento anticorrosión, o con sistemas de protección contra la corrosión. Estos tratamientos serán extensibles a cualquier tipo de herrajes de sujeción de los aparatos de alumbrado, cuando sean susceptibles de oxidación. Los elementos enrejados serán resistentes, sin deformarse, a un peso de doscientos kilogramos (200 kg), y malla de luz máxima de dos con cinco centímetros (2,5 cm), en el lado de mayor longitud. Estas rejillas de protección se situarán a distancia mínima de cinco centímetros (5 cm) de los cristales, siempre que la altura de agua del vaso lo permita. En cualquier caso se evitará que dicha protección se apoye directamente sobre el vidrio.

04.- El valor de la sensibilidad de los diferenciales a prever en el centro de mando será igual o inferior a 30 mA. La conexión a tierra se realizará mediante conductor de 35 mm² de sección. Para los volúmenes 0 y 1 de las fuentes cuyos receptores se alimenten con una tensión que no sea de (M.B.T.S.) limitada a 12 V, se añadirá un sistema de protección mediante separación eléctrica (transformador de aislamiento) situado fuera del volumen 0.

05.- Será obligatorio la instalación de un reloj electrónico astronómico, con desconexión programable, para el alumbrado y otro independiente para los motores y bombas. El horario del reloj vendrá fijado por el DCRAP, e irá enclavado con el funcionamiento de los motores.

4.2.- Líneas de Alimentación a Receptores.

01.- El grado de estanqueidad de las cajas de derivación, conexiones sumergidas etc, será IP68 según UNE 20324, CEI 12381 y UNE HB 623.

02.- Las canalizaciones y cajas eléctricas dentro de los volúmenes de 0 y 1, estarán constituidas con materiales no oxidables, con un grado de resistencia al impacto IK-8.

No deben requerir ningún tratamiento especial, aunque podrán pintarse siempre que lo requieran.

03.- En los volúmenes 0 y 1 de las fuentes, las fijaciones, tornillería y pequeño material serán de acero inoxidable o galvanizado, cumpliendo la Normativa sobre soportes.

4.3.- Aparatos Subacuáticos de Alumbrado

01.- Solamente se podrán emplear aparatos con lámparas incandescentes o leds y con estanqueidad IP68, que podrán ser de material plástico o acero inoxidable.

4.4.- Iluminación de Fuentes con Aparatos Fuera de los Volúmenes 0 y 1.

01.- Los aparatos de alumbrado serán estancos al agua, con protección mínima IP65, y de material anticorrosivo. Se situarán, individualmente o en grupos, a distancia mínima de veinte centímetros (20 cm) de los cristales de los lucernarios, sobre soportes anticorrosivos ó protegidos adecuadamente contra la oxidación.

02.- En espacios amplios o diáfanos se instalará un extractor de aire, capaz de efectuar, al menos, diez (10) renovaciones por hora del ambiente del recinto donde están ubicados los proyectores de alumbrado. Cuando la disposición de los aparatos de alumbrado se

haga de tal forma que no permita una renovación efectiva del ambiente circundante, los extractores se localizarán por grupo de luminarias o individualmente, si fuera preciso, manteniendo el número de renovaciones mencionadas de los espacios teóricos para los que hayan sido calculados.

03- El recinto que aloja a los aparatos de alumbrado dispondrá de evacuación de agua en arqueta dispuesta al efecto. En el interior de esta arqueta de desagües, o en sus proximidades, se instalará un sensor de nivel de agua que desconectará automáticamente la alimentación eléctrica a todos los receptores, tanto de tipos hidráulicos como de alumbrado, cuando el agua de evacuación alcance un nivel previamente ajustado. Se exceptúa de esta desconexión el alumbrado ordinario del recinto ó sala de máquinas.

04- Las lumbreras ó lucernarios se cerrarán con vidrio de seguridad, nivel B, resistentes al impacto concentrado de alta energía, según la clasificación contenida en la Norma UNE EN 356. Serán vidrios resistentes al choque térmico de, al menos, doscientos grados centígrados (200 °C) con un factor de transmisión mínimo a la energía luminosa de cero coma ochenta y tres (0,83) y máximo factor de reflexión de cero coma ocho (0,08).

05.- Los vidrios antitérmicos y antivandálicos se colocarán, en los lugares elegidos, en bastidores indeformables a la acción de los esfuerzos a que estén normalmente sometidos. Las lunas no deberán estar en contacto entre sí ni con su bastidor. Esta independencia se logrará mediante bandas elásticas de neopreno que garanticen, además, un asiento uniforme del vidrio contra su bastidor. La estanqueidad al agua será perfecta, para lo que se utilizarán siliconas especiales para agua.

06.- Las áreas de los fondos de los vasos que estén ocupadas por los vidrios, que sirven de lucernarios, se protegerán con elementos enrejados y resistentes, sin deformarse, a un peso de doscientos kilogramos (200 kg), y malla de luz máxima de doce centímetros (12 cm), en el lado de mayor longitud. Estas rejillas de protección se situarán a distancia mínima de diez centímetros (10 cm) de los cristales, siempre que la altura de agua del vaso lo permita. En cualquier caso se evitará que dicha protección se apoye directamente sobre el vidrio.

5.- MEJORA DEL FACTOR DE POTENCIA

01.- En todas estas instalaciones se realizará una corrección del factor de potencia de modo automático, mediante dispositivos que logren una corrección superior a 0,9 inductivo, debiendo adoptarse la instalación de los sistemas adecuados para adaptarse a ese valor en cualquier condición de funcionamiento.

6.- HOMOLOGACIÓN PROYECTORES FUENTES Y MONUMENTOS

Los proyectores que se vayan a instalar deberán cumplir los siguientes apartados:

1. Certificado de estanqueidad, como mínimo IP68 para aparatos subacuáticos e IP65 para los demás.
2. Certificado de resistencia al impacto, como mínimo IK-8.
3. El reflector cumplirá lo establecido en el apartado 4 del artículo 43.50.
4. El rendimiento fotométrico será como mínimo del 50% e instalado en su posición de trabajo, no emitirá más de un 25% hacia el hemisferio superior.
5. Comprobación sobre muestra de la aptitud a la función. Facilidad de desmontaje sencillo de los elementos susceptibles de ensuciamiento (reflector, cierre de vidrio, rejillas de protección).

Sección 8.^a

**CONTROL DE CALIDAD Y PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE
LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR**

ARTÍCULO 43.80.- GENERALIDADES

01.- El contenido y alcance de la N.E.C y Homologación de Elementos Constructivos para obras de alumbrado exterior, se regirá por lo establecido en el Capítulo 49 del presente P.C.T.G.

ARTÍCULO 43.81.- RECEPCIÓN DE ELEMENTOS HOMOLOGADOS

01.- En el CUADRO 43.81.1 se indican todos los elementos de una instalación de Alumbrado Exterior que deben estar homologados, así como las características que se deben hacer constar en el Certificado de Homologación.

02.- La empresa fabricante del elemento a homologar deberá estar en posesión del Certificado de Empresa Registrada (ER) otorgado por organismo acreditado para ello por E.N.A.C. El elemento a homologar deberá llevar el marcado CE (compatibilidad electromagnética).

03.- Los Laboratorios aceptados por el Ayuntamiento para la realización de los ensayos necesarios para la determinación de las características indicadas en el CUADRO 43.81.1 son, además de los laboratorios del Servicio de Control de Calidad Municipal, aquellos reconocidos por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC)

04.- De modo no exhaustivo y, a título de ejemplo, se aceptan sin ningún otro trámite los siguientes laboratorios:

- Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid.
- Laboratorio del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas" (INTA).
- Laboratorio del Instituto de Automática Industrial (Centro Superior de Investigaciones Científicas) .
- Laboratorio Oficial José María Madariaga de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid.
- Laboratorio de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales del ICAI de Madrid.
- Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).
- Laboratorio de la Dirección General de Arquitectura y Edificación del Ministerio de Fomento.
- Laboratorio del Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas del Centro Superior de Investigaciones Científicas (CENIM).
- Laboratorio de Metrología del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Laboratorio del Instituto de la Cerámica y del Vidrio.

- Laboratorio del Instituto del Plástico y del Caucho.
- Centro Metalúrgico de Materiales (CEMSA)
- Laboratorio APPLUS LGAI Technological Center (APPLUS LGAI)

05.- Con independencia de la relación de laboratorios indicada en los dos párrafos anteriores, el peticionario de un Certificado de Homologación podrá utilizar para la realización de los ensayos cualquier otro laboratorio siempre y cuando sea previamente aceptado por la los Servicios Técnicos Municipales. En el caso de no resultar factible la realización de alguno de los ensayos en laboratorio independiente, se podrá autorizar la realización del ensayo en las instalaciones del propio fabricante, con supervisión de técnicos cualificados del Ayuntamiento.

06.- A tenor de lo expuesto en el párrafo 05 del Apartado 1 del Artículo 49.12, para la recepción de un elemento homologable será necesario que éste esté incluido en la relación de elementos homologados vigente en la fecha de licitación, considerando como tal el último día hábil para la presentación de ofertas.

07.- Cuando por aplicación del párrafo 3 del Apartado 4 del Artículo 49.12 un elemento homologado en la fecha de licitación sea posteriormente eliminado de la relación de elementos homologados, por cumplirse el plazo de vigencia del Certificado de Homologación, el Director deberá realizar todos los ensayos y pruebas que considere oportunos, para comprobar la correcta calidad de todos los elementos en cuestión. Si la eliminación se produjera por alguno de los supuestos "a)" o "b)" del referido párrafo, no podrá recepcionarse en obra.

08.- El Director realizará, asimismo, todos los ensayos que al amparo de las especificaciones contenidas en este P.C.T.G. y en el P.C.T.P., estime oportuno, previamente, a la recepción del elemento.

CUADRO 43.81.1

Elementos homologados	Características objeto de homologación
ARMARIO DE CENTRO DE MANDO	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación dimensional (P.C.T.G. y N.E.C.) - Párrafo 05 del Artículo 43.21
RELOJ ELECTRONICO ASTRONOMICO	<ul style="list-style-type: none"> - Párrafo 15
CÉLULA FOTOELÉCTRICA	<ul style="list-style-type: none"> - Párrafo 17 del Artículo 43.21
TUBOS DE PROTECCIÓN DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - C.P.
TAPAS DE FUNDICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - C.P.
CONDUCTORES ELÉCTRICOS	<ul style="list-style-type: none"> - C.P.
CAJAS DE CONEXIÓN Y PROTECCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación dimensional (P.C.T.G y N.E.C.) - Párrafos 01 y 02 del Apartado 4 del Artículo 43.46
COLUMNAS DE 4 y 6 m	<ul style="list-style-type: none"> - C.P.
BÁCULOS Y COLUMNAS DE 8 A 18 m	<ul style="list-style-type: none"> - C.P.
CRUCETAS PARA COLUMNAS DE 4 m Y DE 8 A 18 m	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación dimensional (P.C.T.G y N.E.C.) - Párrafo 04, 05 del Apartado 2 del Artículo 43.44

C.P. CERTIFICADO DE PRODUCTOS.

CUADRO 43.81.1 (Continuación)

Elementos homologados	Características objeto de homologación
CANDELABROS MODELOS VILLA, CALATRAVA, FERNANDO VII, MONUMENTAL, RIBERA, CLÁSICA.	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación dimensional (P.C.T.G. y N.E.C.) - Comprobación del peso
PALOMILLAS MODELOS VILLA Y FERNANDO VII	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación dimensional (P.C.T.G. y N.E.C.) - Comprobación del peso
BRAZOS MURALES PARA LUMINARIAS CERRADAS Y GLOBOS	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación dimensional (P.C.T.G. y N.E.C.) - Párrafo 01 del Apartado 1 del Artículo 43.43 - Párrafo 03 del Apartado 2 del Artículo 43.43
LUMINARIA CERRADA PARA LÁMPARA DE DESCARGA	<ul style="list-style-type: none"> - Apartados 3,4,5,6,7 y 9 del Artículo 43.50 - Autocertificado de cumplimiento de la Parte 2ª, Sección 3ª de la Norma UNE EN 60598 (*)
LUMINARIA CERRADA PARA LÁMPARA DE DESCARGA PARA INSTALAR EN TÚNELES, PASOS INFERIORES DE PEATONES	<ul style="list-style-type: none"> - Apartados 3,4,5,6,7 y 9 del Artículo 43.51 - Autocertificado de cumplimiento de la Parte 2ª, Sección 3ª de la Norma UNE EN 60598 (*)

(*) El Ayuntamiento podrá exigir en cualquier momento del proceso de homologación o posteriormente la aportación por el fabricante de certificado acreditativo de este Apartado emitido por Laboratorio Oficial (Apartados 03 y 04 de este Artículo).

CUADRO 43.81.1 (Continuación)

Elementos homologados	Características objeto de homologación
FAROLÉS MODELOS VILLA Y FERNANDO VII	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación dimensional y montaje (P.C.T.G. y N.E.C.)
LUMINARIAS ESFÉRICAS PARA LÁMPARAS DE DESCARGA	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación dimensional. (P.C.T.G. y N.E.C.) - Apartado 3,4 y 6 del Artículo 43.55.
LÁMPARAS TUBULARES CLARAS O DIFUSORAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN DE 70 W, 100 W, 150 W, 250 W, 400 W, 600 W, 750 W ó 1000 W	<ul style="list-style-type: none"> - Norma UNE EN 60662. - Tabla 43.60.1 del Artículo 43.60
BALASTO Y ARRANCADOR PARA LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN NÚCLEO AL AIRE DE 70 W, 100 W, 150 W, 250 W, 400 W, 600 W, 750 W ó 1000 W	<ul style="list-style-type: none"> - Normas UNE EN 60926 y UNE EN 60927/A1 y A2. - Normas UNE EN 60922 y UNE EN 60923.
CONDENSADORES HASTA 25 µF	<ul style="list-style-type: none"> - Norma UNE EN 61048/A1 y 61049
PROYECTORES FUENTES Y MONUMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> - Apartados 1,2,3,4 y 5 del punto 6 del Artículo 43.70

ARTÍCULO 43.82.- CONTROL DE RUTINA

01.- Los distintos elementos y unidades de obra que componen las instalaciones de Alumbrado Exterior se someterán a los ensayos de rutina que se prescriben en el presente P.C.T.G.

ARTÍCULO 43.83.- PRUEBAS DE RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR

01.- Previamente a la recepción provisional de las instalaciones, se procederá por la empresa de control de calidad de la obra a la realización de las comprobaciones fotométricas y eléctricas que se indican en los Apartados 1 y 2 de este Artículo, siempre que se supere los diez kilovatios (10 KW) o sesenta (60) puntos de luz.

1.- COMPROBACIONES FOTOMÉTRICAS

01.- En los casos en que el cálculo de la instalación se haya realizado a partir de la iluminancia, se realizarán las dos siguientes comprobaciones:

- Medida de la iluminancia media inicial con un luxómetro de sensibilidad espectral, coseno y horizontalidad corregidos a nivel del suelo, obteniéndola como media de las medidas efectuadas en dieciséis (16) puntos distribuidos entre los vértices de una cuadrícula limitada por los bordillos de las aceras y por las perpendiculares a los mismos desde la vertical de un punto de luz y desde el punto medio de la distancia que separa a dos puntos de luz consecutivos, aun cuando éstos estén situados al tresbolillo.
- Medida del coeficiente de uniformidad como cociente entre la iluminancia del punto con menos iluminancia y la media de la iluminancia en los dieciséis (16) puntos medidos.

02.- En aquellos casos en los que el cálculo de la instalación se haya efectuado a partir de la luminancia, (instalaciones de autopistas y autovías de organismos oficiales) se medirá ésta con un luminancímetro situado a uno con cinco metros (1,5 m) del suelo, con la rejilla apropiada al ancho total de la vía y sobre el tramo de calzada comprendido entre los sesenta (60) y ciento sesenta metros (160 m) del pie del aparato.

03.- En cualquier caso, los valores obtenidos serán, como mínimo, iguales a los definidos en el proyecto.

04.- En las medidas se tendrán en cuenta las recomendaciones de la publicación C.E.I. sobre "Iluminación de carreteras y túneles de Mayo de 1998".

2.- COMPROBACIONES ELÉCTRICAS

01.- Resistencias a tierra: se medirán todas las resistencias a tierra de los armarios de los centros de mando y, al menos, en dos (2) puntos de luz elegidos al azar de distintos circuitos. En ningún caso, su valor será superior a cinco ohmios (5Ω) en redes equipotenciales, y a treinta ohmios (30Ω) con tierras aisladas en instalaciones existentes.

02.- Equilibrado de fases: se medirá la intensidad de todos los circuitos con todas las lámparas funcionando y estabilizadas, no pudiendo existir diferencias superiores al triple de la que consume una (1) de las lámparas de mayor potencia del circuito medido.

03.- Protección contra sobreintensidades: los interruptores v automáticos y los cartuchos fusibles para la protección de las derivaciones a luminarias permitirán el paso de vez y media (1,5) la intensidad de régimen, y a su vez deben calibrarse para proteger al conductor de menor sección del circuito.

04.- Factor de potencia: la medición efectuada en las tres fases de la acometida de la Compañía Eléctrica con todos los circuitos y lámparas funcionando y estabilizados debe ser siempre superior al cero con nueve (0,9) inductivo.

05.- Caída de tensión: con todos los circuitos y lámparas funcionando y estabilizados se medirá la tensión a la entrada del Centro de Mando y en al menos en dos (2) puntos de luz elegidos por el D.O., entre los más distantes de aquel, no admitiéndose valores iguales o superiores al tres por ciento (3%) de diferencia.

06.- Aislamientos: en el tramo elegido por el D.O. y después de aislarlo del resto del circuito y de los puntos de luz se medirá el aislamiento entre fases, entre fases y neutro y entre fases y neutro con tierra siendo todos los valores iguales o superiores a

quinientos mil ohmios (500.000 Ω) de acuerdo con la instrucción ITC-BT-19 del R.E.B.T.