

ANEXO III

REQUISITOS DE LOS MATERIALES

INDICE

III.1.- INTRODUCCIÓN	2
III.2.- LUMINARIAS	2
III.2.1.- Fabricantes	2
III.2.2.- Requisitos de las luminarias a instalar	3
III.2.3.- Materiales constructivos y especificaciones mínimas para luminarias de descarga.....	4
III.2.3.1.- Luminaria para alumbrado vial.....	4
III.2.3.2.- Luminaria para alumbrado ambiental:.....	5
III.2.3.2.1.- Luminaria zona residencial	5
III.2.3.2.2.- Luminaria Clásica	5
III.2.3.2.3.- Luminaria zona parques y jardines:.....	5
III.2.4.- Materiales constructivos y especificaciones mínimas para luminarias de LED	5
III.2.4.1.- LUMINARIA TIPO VIAL-FUNCIONAL.....	7
III.2.4.2.- LUMINARIA TIPO AMBIENTAL	8
III.2.4.3.- LUMINARIA TIPO PROYECTOR.....	8
III.3.- TELEGESTIÓN POR PUNTO	8
III.4.- CENTROS DE MANDO.....	9
III.5.- SOPORTES.....	10
III.6.- CABLES.....	10
III.7.- CONEXIONES.....	10
III.8.- ELEMENTOS DE PROTECCIÓN.....	11
III.9.- INTERRUPTORES HORARIOS	11
III.10.- TOMAS DE TIERRA	12

III.1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se establecen las condiciones que deben de cumplir los materiales a emplear para la ejecución del contrato, tanto en la fase de inversión inicial, como en la reposición o sustitución de elementos.

Los licitadores deberán certificar que los elementos que proponen instalar cumplen con las prescripciones y características aquí establecidas. Para facilitar las comprobaciones, además de la documentación del fabricante que justifique el cumplimiento de todos los requisitos exigidos a los materiales, los licitadores deberán acompañaran su oferta técnica con una lista de comprobación (checklist) por cada material, similar a la que plantea el IDAE en su modelo http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Relacion_de_Anxos_a_los_pliegos_ac08c9b1.pdf

Los elementos objeto del presente anexo son:

- Luminarias
- Armarios de mando
- Soportes
- Cables y conductores
- Elementos de protección eléctrica
- Reguladores
- Balastos
- Lámparas
- Equipos de comunicación

III.2.- LUMINARIAS

III.2.1.- Fabricantes

Los licitadores indicarán los siguientes datos de la/s empresa/s fabricante/s de las luminarias que proponen instalar:

- Nombre
- Actividad Social.
- Código de identificación fiscal.
- Años de actividad en el sector del alumbrado.
- Centros de producción
- Modelos
- Dirección, número de teléfono y fax.
- Página web.
- Persona de contacto.

Se deberán relacionar las instalaciones de Alumbrado Público en las que se han instalado cada una de las referencias que se proponen para este contrato con los siguientes datos:

- Referencia de la luminaria
- Municipio
- Persona de contacto
- Fecha de instalación
- Cantidad de unidades

Las luminarias se suministrarán completamente equipadas y pintadas, y la empresa fabricante de las mismas deberá cumplir con lo expuesto a continuación:

- Contar con centro de producción en la Unión Europea.
- Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) o similar internacional que acredite que la empresa fabricante y todos sus procesos de fabricación referentes a la actividad objeto de contratación están certificados con la ISO 9001-2000 e ISO 14001.
- Certificado que acredite que la empresa fabricante se encuentra adherido a un sistema de gestión integral de residuos (SIG).
- Listado de proyectos de eficiencia energética de alumbrado mediante Empresa de Servicios Energéticos realizados y acreditados en la Unión Europea, con un mínimo de 5 proyectos con más de 3.000 luminarias LED ya instaladas por cada uno de ellos, indicando la fecha de realización, número y modelo/s de unidades instaladas y una persona de contacto que garantice e informe sobre el estado actual de dichas instalaciones.

III.2.2.- Requisitos de las luminarias a instalar

Se planteará la mejor alternativa considerando la situación y el diseño actual de las luminarias instaladas, el potencial de ahorro energético y el resultado fotométrico, debiendo ser éste siempre acorde al Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior.

El Ayuntamiento se reserva el derecho de rechazar aquellas luminarias que entienda que rompan con la estética de las actuales. Para evitarlo, los licitadores podrán presentar diferentes alternativas de precios similares.

Los diferentes tipos de luminarias a utilizar, responderán a los siguientes criterios básicos:

- Seguridad del usuario.
- Prestaciones fotométricas para lograr la solución adecuada más económica posible, de primera instalación y de explotación.
- Aptitud a la función, siendo capaces de garantizar durante la vida de la luminaria el menor deterioro de sus características iniciales y los menores gastos de mantenimiento.

Se deberá adjuntar la Declaración de conformidad o certificado equivalente de que las luminarias propuestas cumplen los requisitos marcados por las siguientes Normas (de aplicación según tecnología de fuente luminosa):

- UNE- EN 60598-1: Luminarias. Requisitos generales y ensayos.

- UNE-EN 60598-2-3: Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE- EN 62031: Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 55015: Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- UNE-EN 61547: Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-EN 61000-3-2: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos de corriente de entrada $\leq 16A$ por fase).
- UNE-EN 61000-3-3: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada $\leq 16A$ por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE EN 62471 de Seguridad Foto-biológica.
- Marcado CE.
- Ficha técnica de las luminarias, indicando todos los parámetros y características que se enumeran a continuación:
 - Marca modelo.
 - Planos a escala convenientes, de planta, alzado y perspectiva del elemento.
 - Memoria descriptiva del elemento, detalles constructivos, materiales empleados, formas de instalación, conservación, reposición de los distintos componentes y demás especificaciones, debiendo cumplir los siguientes requisitos técnicos según el tipo de luminaria instalada.
- Listado de requisitos técnicos exigibles a luminarias LED para alumbrado exterior publicado por CEI e IDAE.

No obstante, con el fin de poder contrastar los datos aportados, los servicios técnicos del Excmo. Ayuntamiento de San Sebastian de los Reyes, podrán requerir que cualquiera de los certificados de ensayos presentados sean de nuevo emitidos por laboratorio acreditado por ENAC o entidad equivalente. El coste de dicha operación correrá por cuenta de la ESE.

III.2.3.- Materiales constructivos y especificaciones mínimas para luminarias de descarga

Cabe destacar diferentes tipologías de luminarias en base a la estética y funcionalidad de cada una de ellas, a continuación se hace una valoración condicionada según el REEAE 1890/2008:

III.2.3.1.- Luminaria para alumbrado vial

La luminaria será de fundición de aluminio con protector de vidrio templado sodo-cálcico transparente asegurando una mayor transmitancia y rendimiento de la luminaria.

Todas las luminarias irán pintadas mediante un proceso normalizado que garantice la no degradación del material por efectos ambientales. Cada material propuesto deberá describir la norma que aplica en su fabricación y tratamiento.

La resistencia mínima a impactos de la luminaria será igual o mayor a IK08.

El grado de estanqueidad mínimo será IP66 en toda la luminaria, no solo en bloque óptico.

El rendimiento de la luminaria será mayor al 80% y su FHS será inferior al 1% para evitar contaminación lumínica al hemisferio superior.

III.2.3.2.- Luminaria para alumbrado ambiental:

Atendiendo a la zona de instalación cabe distinguir las siguientes tipologías de luminarias:

III.2.3.2.1.- Luminaria zona residencial

La luminaria será de construcción en aluminio y deberá ser de alta resistencia a impactos siendo su mínimo índice IK10, debido a su instalación en bajas alturas.

El bloque óptico será IP66 con cierre de policarbonato, de alta resistencia al impacto y dotado de la característica tratamiento anti-UV para evitar que el plástico se vuelva amarillo y se fragilice con el paso del tiempo.

El rendimiento de la luminaria será superior al 75% y su FHS será inferior al 3% para evitar contaminación lumínica al hemisferio superior.

III.2.3.2.2.- Luminaria Clásica

La luminaria será de construcción de aluminio y el bloque óptico será IP66 con cierre de policarbonato termoformado y efecto de acabado estructurado.

La resistencia mínima a impactos de la luminaria clásica será igual o mayor a IK10.

El rendimiento de la luminaria será mayor al 55% y su FHS será inferior al 3% para evitar contaminación lumínica al hemisferio superior.

III.2.3.2.3.- Luminaria zona parques y jardines:

La luminaria será de construcción en aluminio y deberá ser de alta resistencia a impactos siendo su mínimo índice IK10, debido a su instalación en bajas alturas.

El bloque óptico será IP66 con cierre de policarbonato, de alta resistencia al impacto y dotado de la característica tratamiento anti-UV, que evita que el plástico se vuelva amarillo y se fragilice con el paso del tiempo.

El rendimiento de la luminaria será superior al 75% y su FHS será inferior al 3% para evitar contaminación lumínica al hemisferio superior.

En todos los tipos de luminaria de descarga, los reflectores serán de Aluminio de alta pureza abrillantado y anodizado, facetado para aumentar el rendimiento, de calidad 99,8%. El casquillo de la lámpara será cerámico y el obturador estará fabricado en material policarbonato reforzado con un 10% de fibra de vidrio.

Además, en todos los casos, las luminarias dispondrán de los auxiliares eléctricos integrados en una placa de auxiliares de acero laminado pregalvanizado s/UNE 36130, que además será desmontable para facilitar el mantenimiento en caso de sustitución.

III.2.4.- Materiales constructivos y especificaciones mínimas para luminarias de LED

El diseño mecánico del cuerpo de las luminarias será de aluminio y no podrá disponer en su parte exterior de ningún sistema de evacuación de calor que permita la acumulación de

suciedad u otros elementos del medio ambiente que podrían perjudicar su eficiencia, de forma que se garantice su funcionamiento sin requerir labores de conservación y limpieza distintas de las programadas para las luminarias normalizadas.

Tanto el bloque óptico como el compartimento de auxiliares electrónicos deben ser accesibles y reemplazables in situ, de forma que se garantice la posibilidad de actualizar la luminaria ante posibles avances tecnológicos.

Se indicará el consumo total de la luminaria, entregando la ficha técnica oficial del fabricante de la fuente de alimentación, indicando sus características técnicas y certificados correspondientes (temperatura máxima asignada (tc), tensión/ corriente de salida asignada, grado de hermeticidad IP, factor de potencia del equipo, marcado CE).

Las luminarias deben ir equipadas con un driver regulable con al menos posibilidad de programación de 3 niveles de regulación diferentes y con posibilidad de adaptación de un sistema de telegestión punto a punto sin necesidad de cambio del mismo. También dispondrá de la opción de mantenimiento de emisión de flujo constante.

Eficacia del sistema, en lm/W, considerando el flujo real emitido entre el consumo total de la luminaria, indicando la corriente de funcionamiento y temperatura de color considerada. Según el tipo de luminaria, se establecen unos parámetros de eficacia mínima.

Rendimiento de la luminaria y vida útil estimada para la luminaria en horas de funcionamiento. El parámetro de vida útil de la luminaria de tecnología LED vendrá determinado en horas de vida por el mantenimiento de flujo total emitido por la luminaria para una determinada temperatura de referencia (Ta/Tq). Se proporcionará la vida útil de la luminaria con un mantenimiento de flujo luminoso superior al 80% y una tasa de fallo del 10%.

No serán admitidas luminarias con una alimentación de corriente del bloque óptico LED mayor a 500mA, salvo expresa aceptación puntual por parte de los servicios técnicos del Excmo. Ayuntamiento de San Sebastian de los Reyes.

Rango de temperaturas ambiente de funcionamiento sin alteración de sus parámetros fundamentales, en función de la temperatura ambiente exterior, cubriendo como mínimo el intervalo de temperaturas ambiente: -10°C a 35°C.

El diseño de la luminaria permitirá la reposición del sistema óptico y el dispositivo de control electrónico, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa ni requiera complejas labores de mantenimiento.

El bloque óptico irá equipado con LED blanco cálido (temperatura de color hasta 3.100°K) o LED blanco neutro (temperatura de color hasta 4.250°K) con índice de reproducción cromática mínimo 70.

Todas las luminarias LED irán equipadas con un sistema de protección ante sobretensiones de hasta 10kV.

Se entregará la ficha técnica oficial del fabricante de la fuente de luz, indicando todas las características técnicas del tipo de fuente de luz (flujo nominal a 25°C, potencia nominal, temperatura de color y rendimiento cromático).

Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique el cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.

Todas las luminarias dispondrán de bloques ópticos con un concepto de desarrollo óptico mediante PCB plana, basado en el principio de adición de distribución fotométrica mediante múltiples LEDs. Tendrán que ofrecer distintas fotometrías para las diferentes aplicaciones en consideración, debiéndose combinar incluso dentro de una misma zona, adaptando los niveles lumínicos a cada una de las zonas del municipio, obteniendo los valores según la clasificación de vías del REEAE que plantea el presente pliego.

Quedará totalmente prohibida la integración de bloques ópticos LED en las luminarias existentes, salvo certificación favorable del fabricante de dicha luminaria, o autorización expresa de los Servicios Técnicos del Ayuntamiento.

Los datos fotométricos exigibles para la luminaria utilizada en el proyecto son:

- Curva fotométrica de la luminaria.
- Flujo hemisférico superior instalado.
- Cálculo luminotécnico para cada sección de proyecto, justificando los niveles y calificación energética acorde al Reglamento de Eficiencia Energética en el alumbrado Exterior.
- Certificado que incluya el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias conforme a lo establecido en la Norma UNE-EN 13032.

Todas las luminarias irán pintadas y tratadas mediante un proceso normalizado que garantice la no degradación del material por efectos ambientales. Cada material propuesto deberá describir la norma que aplica en su fabricación y tratamiento.

Las luminarias deberán poder ser telegestionadas punto a punto sin cambiar el driver, dicha telegestión se llevará a cabo mediante un controlador que podrá ser instalado en la propia luminaria o en la columna que la sostiene, y mediante un controlador de segmento que agrupará estos controladores de luminaria. La comunicación entre las luminarias y de las propias luminarias con el controlador de segmento, se realizará mediante radiofrecuencia, por lo que ya sean las luminarias, o las columnas, incorporarán una antena para comunicación radiofrecuencia. El controlador de segmento se conectará a internet mediante conexión a red ADSL, o mediante una tarjeta SIM de tipo M2M habilitada para comunicar datos 3G y comunicará con el usuario mediante un interfaz web.

III.2.4.1.- LUMINARIA TIPO VIAL-FUNCIONAL

En luminarias tipo vial-funcional, se exigirá que sean de fundición de aluminio y que tanto el compartimento del bloque óptico como el de auxiliares eléctricos sean independientes, y ambos dotados de un grado de hermeticidad mínimo IP66, para garantizar la mejor calidad de las instalaciones de alumbrado exterior.

La fijación de las luminarias tipo vial-funcional, constará de una fijación universal de diámetros 42-76mm, orientable in situ con el objeto de ajustar la fotometría a cada aplicación particular.

El bloque óptico estará equipado de un protector de vidrio extra-claro, que garantice la durabilidad y mantenimiento de las características fotométricas del sistema de óptico.

Para optimizar la eficiencia energética y que haya una menor contaminación lumínica el flujo hemisférico superior de la luminaria tipo vial funcional será menor al 1%.

El motor fotométrico estará basado en un sistema flexible. Deberán ofrecerse diferentes fotometrías intercambiables (mínimo 6 diferentes). Cada LED, asociado a una lente específica, generará en su totalidad la distribución fotométrica completa de la luminaria, de forma que se pueda ofrecer el mismo aparato para las diferentes tipologías y secciones de estudio.

La eficacia mínima de este tipo de luminarias equipadas con LED blanco neutro será de: 105lm/W (considerando el flujo real emitido por la luminaria y el consumo total de la misma con una alimentación a 350mA).

III.2.4.2.- LUMINARIA TIPO AMBIENTAL

Todas las luminarias dispondrán de protector policarbonato con índice de resistencia a impactos mínimo de IK09 que proteja el bloque óptico de agentes medioambientales que afecten a las características fotométricas del bloque óptico. El Ayuntamiento autorizará la instalación de luminarias con protector de vidrio templado IK08 en las zonas en las que el vandalismo sea reducido. Este protector es necesario para garantizar el mantenimiento de las prestaciones fotométricas a lo largo del tiempo, ya que los sistemas ópticos expuestos al ambiente muestran una degradación a lo largo del tiempo que afecta tanto a la fotometría y como a la seguridad.

El motor fotométrico estará basado en un sistema flexible. Deberán ofrecerse diferentes fotometrías intercambiables (mínimo 4 diferentes, entre otras, fotometrías de alumbrado público para caminos y carreteras, y fotometrías simétricas para parques y jardines). Cada LED, asociado a una lente específica, generará en su totalidad la distribución fotométrica completa de la luminaria, de forma que se pueda ofrecer el mismo aparato para las diferentes tipologías y secciones de estudio.

La eficacia mínima de este tipo de luminarias equipadas con LED será de: 90lm/W para luminarias con fijación única vertical tipo globo y 105lm/W para luminarias con fijación lateral, todas ellas alimentadas a 350mA (considerando flujo real emitido por la luminaria y el consumo total de la misma).

La selección del diseño de las nuevas luminarias seguirá el estilo de las luminarias instaladas actualmente en el municipio, respetando la estética actual. Cualquier cambio o alternativa debe ser previamente autorizada por el Ayuntamiento.

III.2.4.3.- LUMINARIA TIPO PROYECTOR

Los proyectores serán de fundición de aluminio con un grado de hermeticidad mínimo IP66, de forma que se garantice el mantenimiento de las prestaciones fotométricas a lo largo del tiempo.

Los proyectores dispondrán de un sistema de fijación flexible y orientable in situ.

Los proyectores dispondrán de un cierre de vidrio plano que proteja el sistema óptico de la degradación producida por la contaminación ambiental y los rayos ultravioletas.

El motor fotométrico estará basado en un sistema flexible. Deberán ofrecerse diferentes fotometrías intercambiables (mínimo 6 diferentes, entre ellas alumbrado público, y 2 distribuciones asimétricas de 45° y 60°). Cada LED, asociado a una lente específica, generará en su totalidad la distribución fotométrica completa de la luminaria, de forma que se pueda ofrecer el mismo aparato para las diferentes tipologías y secciones de estudio.

La eficacia mínima de este tipo de luminarias equipadas con LED blanco neutro será de 105lm/W (considerando el flujo real emitido por la luminaria y el consumo total de la misma con una alimentación a 350mA).

III.3.- TELEGESTIÓN POR PUNTO

Inicialmente no se considera viable la instalación de un sistema de telegestión por punto para el alumbrado público de San Sebastián de los Reyes. No obstante, por si en un futuro lo fuera o por si los licitadores consideran que ya lo es, se describen las características que este sistema debería disponer.

La telegestión será "abierta", por lo que será operativa con todas las marcas de balastos, de luminarias, y todos sus componentes, interfaz de usuario, bases de datos, protocolo de

comunicación y componentes Hardware serán componentes y/o protocolos de estándares abiertos, con lo que la telegestión será ampliable y/o completada con otros sistemas que el municipio quiera incluir.

La telegestión será del tipo punto a punto, y dará información en todo momento de forma instantánea y acumulada de todos los datos relacionados con el punto de luz, como son, el consumo, la corriente, la tensión, el factor de potencia y las horas de funcionamiento, así como su marca temporal para su último encendido y apagado.

Se dará en todas las luminarias nuevas mediante un controlador para la telegestión en cada punto de luz, dicho controlador podrá ir incorporado en la propia luminaria o en su defecto en la columna.

Un controlador de segmento o de grupo, agrupará hasta 150 controladores y los gestionará. Dicho controlador será conectado a internet para el tráfico de datos desde las luminarias al usuario o a la inversa, de dos posibles maneras: mediante tarjeta SIM de datos M2M con tecnología 3G, o mediante conexión ADSL.

La comunicación entre las luminarias y los controladores de grupo, se llevará a cabo mediante radiofrecuencia del tipo ZigBee a 2,4 GHz, con protocolo estándar europeo abierto IEEE 802.15.4, por lo que todos los puntos de luz dispondrán de una antena emisora-receptora de datos, instalada en la propia luminaria o en su defecto en la columna. Además el controlador de Segmento también comunicará vía Radiofrecuencia, bajo el mismo protocolo con el resto de los puntos de luz.

Toda la información de los puntos de luz, que es recopilada en el controlador de segmento, será mandada por internet a servidores de tipo Apache y se almacenarán en bases de datos con lenguaje MySQL abierto, que hace que dichos datos puedan utilizarse con otros fines en otros sistemas abiertos.

El usuario interactuará con el sistema gracias a un interfaz de usuario web, de tal forma que con cualquier dispositivo (móvil o fijo) con acceso a internet, se podrá acceder al sitio web dedicado a la instalación. Dicha aplicación web dispondrá de la posibilidad de acceso de distintos usuarios con su contraseña correspondiente para cada uno y con distintos permisos de acceso y/o modificación y/o lectura del software a medida para cada usuario. Sobre dicho Software se podrá recopilar toda la información referente a cada punto de luz de la instalación además de poder mandar acciones sobre dichos puntos de luz, como son: encendido, apagado, regulación de flujo, asignación de perfil de regulación, cambio de grupo... etc. El interfaz de usuario web, también permitirá la configuración de alarmas sobre cualquier dirección mail de correo electrónico sobre los usuarios y la programación de reportes diarios, semanales, mensuales o anuales en cualquiera de los aspectos del sistema (comunicación, errores o energía).

No obstante y previendo una evolución tecnológica en los sistemas de telegestión, quedará abierta la posibilidad de que los licitadores propongan otros sistemas diferentes, siempre y cuando justifiquen su mayor fiabilidad y operatividad que el sistema descrito y permita al Ayuntamiento el acceso ilimitado a los datos y su integración con otros sistemas de gestión municipales, incluso una vez finalizado el contrato.

III.4.- CENTROS DE MANDO

Los centros de mando que se instalen durante la vigencia del contrato serán metálicos (de acero inoxidable o galvanizado en caliente). Estará dotado con cierre de triple acción y cierre tipo compañía, que contendrá:

- Acometida normalizada, según la Compañía Suministradora.
- Cuadro de mando y protección compuesto por:

- Interruptor automático de corte omnipolar.
- Conmutador para encendido manual automático, con posición cero.
- Contactor accionado por interruptor horario.
- Fusibles generales.
- Interruptores magnetotérmicos omnipolares y diferenciales para cada línea de salida.
- Contador de energía activa de doble o triple lectura, según esquema.
- Contador de energía reactiva, si fuera necesario.
- Reloj astronómico, según apartado, interruptores horarios.
- Reloj para el accionamiento del contador de doble lectura.
- Control centralizado del tipo existente en el Ayuntamiento, si procede.
- Si procede, estabilizador regulador de flujo en cabecera con una potencia mínima en kVAs del 50% más de la potencia instalada en kW.
- Sistema de telegestión del Centro de mando conectado al sistema del Ayuntamiento

En la maniobra de encendido y apagado se incluirá un conmutador con la triple posición de manual cero o automático. Dentro del armario se instalará un punto de luz, mediante un portalámparas, según el tipo que señale el responsable del Ayuntamiento, así como una base de enchufe.

III.5.- SOPORTES

Los soportes serán procedentes de fabricantes de reconocida solvencia en el mercado.

Los báculos y columnas serán construidos en acero de calidad mínima S-235, según Norma UNE EN 10025-1994.

La protección anticorrosión se realizará mediante Galvanizado en Caliente por inmersión, cumpliendo los requisitos establecidos en la norma UNE EN ISO 1461.

III.6.- CABLES

Sólo se admitirán materiales suministrados por una fábrica de reconocida solvencia.

Características: Será del tipo VV-1000 con conductor de cobre.

En las bobinas del cable deberán constar el nombre del fabricante, el tipo de cable y la sección. Tras cualquier tendido se identificará la marca y nº de bobina de la que procede el cable, debiendo quedar reflejado en el inventario.

A todos los puntos llegarán los circuitos trifásicos completos.

No se permitirán empalmes, salvo causa excepcional debidamente justificada y previa autorización de los Técnicos Municipales.

III.7.- CONEXIONES

En las bases de las farolas se dispondrán cajas aislantes, integradas por una placa base y una tapa, ambas fabricadas en plancha de material plástico incombustible, y los empalmes y conexiones de la red aérea irán en el interior de cajas provistas de bornes de conexión.

En el interior se colocarán cuatro bornes unipolares, cada uno de ellos para dos cables de 25 mm². Asimismo, se colocarán dos cortocircuitos unipolares con cartuchos de intensidad de acuerdo con las lámparas instaladas.

Los cortocircuitos irán instalados a la tapa, de modo que al retirarla quede el montante sin tensión. Los cartuchos fusibles serán de alto poder de ruptura y calibrados al valor doble de la corriente de las lámparas.

Los bornes serán del tipo "prensa-hilos" y se protegerán contra contactos directos.

Las regletas o conexiones no sufrirán ningún esfuerzo de tracción, ni siquiera, los del peso de propio cable.

La conexión se hará alternando las fases, para equilibrar los consumos.

De las regletas partirá la línea de alimentación de la lámpara por el interior del poste con cable tipo UNE VV-1000 de sección correspondiente y llegará hasta la "regleta" de conexión de la luminaria, este cable siempre entrará en la caja para la parte de abajo.

Los conductores no deberán sufrir ningún esfuerzo mecánico.

III.8.- ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

A la entrada y salida de los disyuntores o fusibles de cada fase y circuito existirán puntos de comprobación para posibilitar la conexión de amperímetros, voltímetros y otros aparatos de medida. Los circuitos deberán estar en funcionamiento.

Todos los aparatos del cuadro de mando serán fabricados para poder trabajar con tensiones de servicio no inferiores a 500 voltios.

En el "disyuntor", con intervalos sucesivos de tres minutos, se efectuarán tres interrupciones de la corriente de intensidad, correspondiente a la capacidad de rotura y tensión, e igual a la nominal, no se observarán arcos prolongados, deterioro en los contactos o averías en los elementos constitutivos del disyuntor por dichas interrupciones.

La subida de temperatura durante una hora, trabajando disyuntores y contactores a su intensidad nominal no podrá exceder de 65 ° C, sobre la ambiental.

La construcción debe ser tal que permita un mínimo de 10.000 maniobras de apertura y cierre, sin que se produzca un desgaste excesivo.

La sensibilidad del interruptor diferencial irá en consonancia con la resistencia de puesta a tierra de la instalación, de modo que la tensión de defecto no sea superior a 24 voltios.

III.9.- INTERRUPTORES HORARIOS

Los interruptores horarios serán programables astronómicamente con una curva de encendido y apagado apta para las coordenadas geográficas de Madrid.

Deberán calcular la curva de encendido y apagado variable durante todo el año y permitir la programación de una hora de apagado y otra de encendido voluntaria que posibilite, mediante una salida independiente comandar un sistema de apagado y encendido parcial, o bien un sistema de reducción de flujo.

Deberán disponer de una posibilidad de corrección del encendido y apagado de un mínimo de 45 minutos, para poder aplicar los criterios de economía que se crean oportunos.

Deberán disponer de una reserva de funcionamiento de, al menos 20 horas, sin suministro eléctrico.

Los interruptores horarios pondrán en funcionamiento los "relés" para proceder a la conexión o desconexión de la instalación.

III.10.- TOMAS DE TIERRA

Se dispondrá una pica de acero cobrizado o placa de toma de tierra por cada punto de luz, anclado en el suelo y cuadro de mando. La unión cable-pica será mediante soldadura aluminotérmica.

Además, para una mayor protección, se instalará en toda la red subterránea cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección, que irá unido a cada una de las placas.

Se instalará una toma de tierra que se conectará a un borne incorporado en el interior del cuadro de mando y protección.