



Ayuntamiento de
Pamplona

T. 948 420 100 / 010
www.pamplona.es

Iruñeko
Udala

ÁREA DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS,
MOVILIDAD Y SOSTENIBILIDAD

Dirección/administración Servicio
Alumbrado Público

PROIEKTU ESTRATEGIKOETAKO,
MUGIKORTASUNEKO ETA
JASANGARRITASUNEKO ALORRA
Hiri Argiteriako Zerbitzuko Zuzendaritza eta
Administrazioa

NORMATIVA INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR

PUBLICAS EN EL TERMINO MUNICIPAL DE PAMPLONA.



INDICE.

1. - OBJETIVOS.

2. - AMBITO DE APLICACION

3. - CRITERIOS GENERALES.

- 3.1. - Eficiencia energética de las instalaciones.
- 3.2. - Niveles de Iluminación.
- 3.3. - Limitaciones del Flujo Hemisférico Superior.
 - 3.3.1. - Zonificación.
 - 3.3.2. - Limitaciones y prohibiciones.
- 3.4. - Limitación de la luz intrusa o molesta.
- 3.5. - Diseño de las instalaciones.
- 3.6. - Sistemas de accionamiento.
- 3.7. - Régimen Estacional y horario de usos del Alumbrado exterior.
- 3.8. - Sistemas de regulación del nivel lumínico y ahorro energético.
- 3.9. - Elementos de control de las instalaciones.

4. - ELEMENTOS DE ALUMBRADO PUBLICO.

- 4.1. - Centro de mando.
 - 4.1.1. - Definición general.
 - 4.1.2. - Toma de tierra
 - 4.1.3. - Protecciones y maniobra.
 - 4.1.4. - Equipo estabilizador-reductor de flujo luminoso.
 - 4.1.5. - Elementos varios
- 4.2. - Conductores.
- 4.3. - Obra civil.
 - 4.3.1. - Arquetas.
 - 4.3.2. - Canalizaciones.
 - 4.3.3. - Cimentaciones.
 - 4.3.4. - Aparcamientos.
- 4.4. - Puntos de luz.
 - 4.4.1. - Tipo de distribución a utilizar.
 - 4.4.2. - Definición técnica de los soportes.
 - 4.4.3. - Cofred portafusible.
 - 4.4.4. - Puntos de luz con lámparas de descarga
 - 4.4.4.1.- Lámparas.
 - 4.4.4.2.- Equipos auxiliares
 - 4.4.4.3.- Luminarias
- 4.5. - Instalación de luminarias con tecnología LED.



Ayuntamiento de
Pamplona

Iruñeko
Udala

T. 948 420 100 / 010
www.pamplona.es

ÁREA DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS,
MOVILIDAD Y SOSTENIBILIDAD

Dirección/administración Servicio
Alumbrado Público

PROIEKTU ESTRATEGIKOETAKO,
MUGIKORTASUNEKO ETA
JASANGARRITASUNEKO ALORRA
Hiri Argiteriako Zerbitzuko Zuzendaritza eta
Administrazioa

5. - ALUMBRADOS ESPECIALES.

- 5.1. - Alumbrados ornamentales.
- 5.2. - Alumbrado en suelo privado.
- 5.3. - Alumbrado en porches.

6. - NUEVOS ALUMBRADOS.

- 6.1. - Documentación mínima en proyectos de nuevos alumbrados.
- 6.2. - Documentación mínima necesaria para la recepción de nuevos alumbrados.

7. – LEGISLACION APLICABLE

ANEXO I.- PLANOS DETALLE EJECUCION OBRA CIVIL.

ANEXO II.- ESQUEMAS Y DETALLES CUADRO ELECTRICO CENTRO DE MANDO.



1. - OBJETIVOS

Los objetivos que se pretenden cumplir con la presente Normativa son:

- Establecer las condiciones que deben cumplir las instalaciones de alumbrado exterior públicas situadas en el término municipal de Pamplona.
- Fijar la manera que se considera más adecuada para llevar cabo los trabajos de nuevas instalaciones de alumbrado exterior públicas.
- Definir perfectamente la tipología y características generales de los materiales a emplear.
- Cumplir con las recomendaciones y reglamentos vigentes, con la finalidad de conseguir unos niveles de iluminación adecuados, un uso eficiente y racional de la energía consumida y limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica.

2. - AMBITO DE APLICACIÓN.

- a) La presente Normativa, será de aplicación en el ámbito del municipio de la ciudad de Pamplona, a los proyectos, memorias técnicas de diseño y obras de alumbrado exterior públicas con mantenimiento municipal, de nuevas instalaciones, así como de los proyectos de remodelación o ampliación de los existentes.
- b) A los efectos de esta Normativa, se considera alumbrado exterior público a todo tipo de iluminación al aire libre y recintos abiertos, en zonas de dominio público para su utilización nocturna y realizado con instalaciones estables.
- c) De acuerdo con esta definición, el alumbrado exterior público comprenderá los siguientes tipos de instalaciones de alumbrado:
 - Alumbrado de vías rodadas, peatonales, parques y jardines.
 - Alumbrado de túneles y pasos inferiores.
 - Alumbrado de aparcamientos al aire libre.
 - Alumbrado de fachadas de edificios y monumentos.
 - Alumbrado de instalaciones deportivas y recreativas exteriores.

3. - CRITERIOS GENERALES.

3.1. - Eficiencia energética de las Instalaciones.

Las instalaciones de alumbrado exterior públicas, se proyectarán de tal forma que se cumplan las condiciones señaladas en la instrucción ITC-EA-01 del nuevo Reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado Exterior (REEIAE), aprobado según Real Decreto 1890/2008 de 14 de Noviembre.



Con el fin de optimizar el consumo de energía, todas las instalaciones que se proyecten según esta Normativa, tendrán la calificación energética “**A**”.

No obstante, en casos excepcionales y debidamente justificados, podrá aceptarse instalaciones que tengan una calificación energética inferior a la anterior.

Con la finalidad de ahorrar energía, las instalaciones de alumbrado exterior públicas se proyectarán con dispositivos o sistemas para regular el nivel luminoso en periodo nocturno de actividad reducida, que permitan la disminución del flujo emitido hasta un 50 % del valor en servicio normal, manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminación, durante las horas de funcionamiento reducido.

3.2. - Niveles de iluminación.

El proyecto fijará como mínimo los valores de los siguientes parámetros fotométricos:

- Iluminación media en servicio.
- Uniformidad media.

Los niveles de iluminancia media en servicio y los coeficientes de uniformidad medios, se fijarán en instalaciones nuevas y para cada vía urbana según los criterios indicados en la instrucción ITC-EA-02 del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEIAE).

Dada la dificultad de efectuar mediciones fiables de luminancias en las calles y plazas por las condiciones del propio procedimiento de medida (CIE N° 30), los diversos tipos de pavimentos y los problemas derivados del tráfico, los valores de luminancia pueden convertirse en valores de iluminancia tomando como valor medio equivalente una candela / metro cuadrado igual a quince lux ($1 \text{ cd/m}^2 = 15 \text{ lux}$).

En todos los proyectos se estudiarán los anteriores parámetros fotométricos tanto en calzadas como en aceras. Solamente se complementarán las instalaciones de puntos de luz en aceras, cuando la instalación proyectada para el alumbrado de las calzadas no permita alcanzar los niveles de iluminación requeridos.

Para determinar el nivel de iluminación media en servicio se considerará un valor del factor de mantenimiento calculado según se indica en la ITC-EA-06 del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado exterior (REEIAE). En ningún caso se considerarán valores inferiores a cero como siete (0,7).



3.3. - Limitaciones del Flujo hemisférico Superior.

3.3.1. - Zonificación.

En el término municipal de Pamplona y en función de su protección contra la contaminación lumínica, se establecen las zonas que se indican a continuación:

Zona E3:

- Parque del Mundo.
- Paseo del río Arga.
- Parque Biurdana.
- Parque Yamaguchi.
- Parque de Paderborn.

Zona E4

Todo el término municipal, excepto las áreas y emplazamientos incluidos en la zona E3.

3.3.2. - Limitaciones y prohibiciones.

1. Con respecto al Flujo Hemisférico Superior Instalado (FHSinst%), que se define como la proporción en porcentaje de flujo de una luminaria que se emite sobre el plano horizontal respecto al flujo total saliente de la luminaria, cuando la misma está montada en su posición de instalación, y para dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto Foral 199/2007, de 17 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 10/2005 de 9 de noviembre, de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno, las luminarias a implantar en cada zona en que se ha clasificado el término municipal, deberán ser tales, que el flujo hemisférico superior instalado FHSinst% no supere los límites siguientes:

- Zona E3: FHS inst. $\leq 15 \%$
- Zona E4: FHS inst. $\leq 20 \%$

2. Se prohíben:

- a) Las luminarias con un flujo hemisférico superior instalado superior al 20% del emitido, salvo en iluminaciones de un interés especial, según se determine por vía reglamentaria.
- b) Las fuentes de luz que, mediante proyectores convencionales o láseres, que emitan por encima del plano horizontal, salvo que iluminen elementos de especial interés histórico u ornamental, de acuerdo con lo que se determine por vía reglamentaria.
- c) Los artefactos y dispositivos aéreos de publicidad nocturna.
- d) La iluminación de instalaciones sin la memoria justificativa correspondiente, comprendiendo esta memoria justificativa los cálculos luminotécnicos en base a documentación fotométrica realizada en Laboratorio Acreditado por ENAC.



3.4. - Limitación de la luz intrusa o molesta.

Se aplicará lo dispuesto en la instrucción ITC-EA-03 del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado exterior (REEIAE)

3.5. - Diseño de las instalaciones.

En el diseño de nuevas instalaciones de alumbrado público, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Para el alumbrado público de zonas tanto de tráfico vial como peatonal, se proyectaran como mínimo 2 circuitos trifásicos individuales con protecciones independientes en el cuadro, alimentándose la totalidad de los puntos de luz alternativamente de cada uno de los circuitos (50 % puntos de luz a cada circuito), con objeto de mejorar la funcionabilidad de las instalaciones y garantizar que las mencionadas zonas no queden oscurecidas en su totalidad, al producirse un disparo puntual de las protecciones de un circuito, motivado por la existencia de sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos) o corrientes de defecto a tierra.
Para el caso de que los puntos de luz sean dobles (soporte con dos luminarias), cada una de dichas luminarias se deberá alimentar de manera individual e independiente de diferente circuito, conectándose cada una de ellas a diferente fase, para repartir adecuadamente las cargas, y procurando que, en el caso de apagado de uno de los circuitos, las luminarias que permanezcan encendidas queden en disposición tipo tresbolillo.
- Se proyectará un circuito específico individual trifásico con protección independiente en el cuadro eléctrico y conectado aguas arriba del equipo estabilizador-reductor de tensión y flujo luminoso, para suministrar energía eléctrica a los puntos de luz de iluminación específica de pasos peatonales y otros elementos de mobiliario urbano que incorporen iluminación (marquesinas y postes informativos paradas bus, Mupis, etc.), que no admitan reducción en la tensión de alimentación.
- Se realizará un estudio detallado tanto del trazado previsto para las canalizaciones como el previsto para la ubicación de los soportes de las luminarias, para evitar en la medida de lo posible las interferencias con canalizaciones de otros servicios (agua, teléfono, telecomunicaciones, gas, electricidad, etc.), así como con el arbolado.

Cuando se diseñe y proyecte una nueva instalación de alumbrado público, se deberá de tener en cuenta los criterios básicos y fundamentales que a continuación se indican:

- a) Máxima eficiencia energética de la instalación, proyectando luminarias de elevado rendimiento con objeto de conseguir unos valores del nivel medio de iluminación y uniformidad, que cumplan con lo exigido por la reglamentación vigente, minimizando el número de puntos de luz a instalar y reduciendo el consumo energético.
- b) Facilidad y reducido costo económico en el mantenimiento posterior de la instalación, instalando puntos de luz con una relación calidad/precio, lo más optimizada posible.



3.6. - Sistemas de accionamiento.

Los sistemas de accionamiento deberán de garantizar que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía.

Por tal motivo, se instalarán los siguientes sistemas: Relojes Astronómicos, Fococélulas y Sistemas de encendido centralizado.

Cualquier otro sistema de reducción de la tensión de funcionamiento de ataque a las lámparas, diferente a los anteriores, será sometido a informe de los Servicios Técnicos Municipales que analizarán sus prestaciones técnicas de regulación del nivel luminoso, ahorro energético y consumo de energía, así como las condiciones de mantenimiento.

3.7.- Régimen Estacional y horario de Usos del Alumbrado Exterior.

1. Con la finalidad de ahorrar energía, las instalaciones de alumbrado exterior públicas dispondrán de dispositivos para regular el nivel luminoso que permitan la reducción del flujo emitido hasta un 50 % del valor en servicio normal, manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminación durante las horas con funcionamiento reducido, de acuerdo al horario que establezcan los Servicios Técnicos Municipales, para los regímenes estacionales de verano e invierno.
2. En instalaciones de alumbrado de fachadas de edificios y monumentos, anuncios luminosos, acontecimientos festivos, feriales, deportivos o culturales, áreas de trabajo exteriores, etc., se determinarán los ciclos de funcionamiento, debiendo disponer su instalación de relojes capaces de ser programados por ciclos diarios, semanales y mensuales.
3. Las instalaciones de alumbrado exterior específicas de zonas ZEC (zonas esparcimiento canino) y zonas de juegos infantiles, dispondrán de un régimen de funcionamiento independiente. Su puesta en servicio, coincidirá con el horario de encendido del alumbrado público general y su apagado estará programado a las 24 h, para lo cual las instalaciones deberán disponer de relojes capaces de ser programados por ciclos diarios, semanales y mensuales.

3.8. - Sistemas de regulación del nivel luminoso y ahorro energético.

Como sistemas de regulación del nivel luminoso y ahorro energético, se utilizarán los siguientes:

- Equipo reductor-estabilizador del flujo luminoso en cabecera de la instalación o sistema similar de reducción de la tensión de ataque a las lámparas, homologado por los Servicios Técnicos Municipales, que reduzca el consumo de los equipos instalados.
- Balastos electrónicos de potencia regulable.
- Sistemas de telegestión o gestión centralizada.

Cualquier otro sistema de reducción de la tensión de ataque a las lámparas, diferente a los anteriores, será sometido a informe de los Servicios Técnicos Municipales, que analizarán sus



prestaciones técnicas de regulación del nivel luminoso, ahorro energético y consumo de energía, así como las condiciones de mantenimiento.

3.9. - Elementos de control de las instalaciones.

A fin de tener un control de los diferentes parámetros a tener en cuenta en las instalaciones de Alumbrado Público, se implantarán sistemas de gestión centralizada o telegestión que facilite su mantenimiento preventivo, permitiendo controlar y programar el funcionamiento de los mismos, detectar averías, etc., así como enviar órdenes tales como apagado, encendido, reducción de flujo, consumo en tiempo real, etc.,

El sistema de telegestión será compatible con el empleado por el Servicio Municipal de Alumbrado Público.

4. - ELEMENTOS DE ALUMBRADO PÚBLICO

Se primará e instará a que los materiales sean reciclables, no afecten al medio ambiente de manera negativa, faciliten las labores de mantenimiento y sean homogéneos y compatibles con el alumbrado público actualmente existente.

4.1. - Centro de mando

4.1.1. - Definición general

La envolvente del cuadro del centro de mando, será un armario del tipo intemperie, fabricado en chapa de acero inoxidable de 2 mm. de espesor, según Norma AISI-304, pintado con pintura sintética de RAL a definir, con tratamiento de imprimación previa.

Irà provisto de tejadillo vierteaguas para la protección contra la lluvia, así como de zócalo y bancada, todo ello del mismo material.

Estará construido en serie por fabricante homologado según ISO 9001/2008, siguiendo las actuales Directivas Europeas, deberá disponer de auto marcado CE y cumplirá con todo lo prescrito en el actual REBT Real Decreto 842/2002 y las normas particulares de la compañía eléctrica Iberdrola.

Dispondrá de cáncamos de transporte desmontables para colocación de tornillo enrasado, una vez situado el cuadro.

Dispondrá de cerraduras de triple acción con empuñadura antivandálica, ocultable con soporte para bloqueo por candado.

Estará compuesto por los tres módulos independientes siguientes:

- Módulo de acometida y medida.
- Módulo de mando, protección y control.
- Módulo de ahorro energético con el equipo estabilizador-reductor de flujo luminoso (solamente en instalaciones de luminarias con lámparas de descarga).

La envolvente proporcionará un grado de protección mínimo IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 para los módulos de acometida-medida y mando-protección-control y de IP-44, IK10 para el módulo de ahorro energético.



Se ubicará en espacios públicos, cuya incidencia visual sea la mínima posible, sin entorpecer el tráfico peatonal, deberá ser de fácil acceso y no obstaculizar la realización de otros servicios.

4.1.2. - Toma de tierra

La toma de tierra del centro de mando se efectuará mediante pica o picas de tierra de 2 m, conectada a sus partes metálicas con conductor de cobre desnudo de 35 mm² colocado fuera de los tubos. En ningún momento la resistencia de tierra será superior a 10 ohmios.

4.1.3. - Protecciones y maniobra

Las protecciones deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Soportarán las corrientes de cortocircuito que se puedan originar y como mínimo tendrán un poder de corte de 10 KA.
- En la cabecera del cuadro se instalará un interruptor general automático tetrapolar, de corte omnipolar, curva C y un contactor general, ambos de la intensidad que corresponda a la potencia nominal. El contactor general llevara instalado en paralelo un interruptor manual tetrapolar normalmente en estado abierto, de tal manera que permita realizar un by pass del citado contactor.
Así mismo, en la cabecera del cuadro se instalarán 3 conmutadores unipolares by-pass manual de la intensidad correspondiente, para el puenteo individual de cada uno de los tres módulos monofásicos del equipo estabilizador-reductor de flujo luminoso.
- La conexión y desconexión de los diferentes circuitos se efectuará mediante contactores activados por célula fotoeléctrica y excepcionalmente por reloj astronómico.
- Para efectuar la desconexión de los circuitos de media noche se utilizará interruptor horario diario/semanal.
- Los contactores individuales de cada circuito, llevarán instalados en paralelo interruptores manuales tetrapolares, normalmente en estado abierto, tal que permitan realizar un by pass de los citados contactores.
- En el circuito de maniobra se incluirán interruptores de paquete con tres posiciones (0, manual y automático).
- Los circuitos de alumbrado que salen del centro de mando estarán protegidos contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), mediante interruptores magnetotérmicos tetrapolares, corte omnipolar, con un valor mínimo de intensidad nominal de 25 A, poder de corte mínimo 10 KA, curva C, debiendo llevar asociada los mismos la correspondiente bobina de disparo.
- En el caso de tratarse de redes TT, los circuitos de alumbrado estarán protegidos individualmente, con corte omnipolar contra corrientes de defecto a tierra, con interruptores diferenciales los cuales serán superinmunizados, con posibilidad de ser calibrados en sensibilidad y tiempo de disparo, que actuarán sobre la bobina de disparo del interruptor magnetotérmico. El valor máximo de la intensidad de defecto umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, deberá cumplir con lo prescrito en la instrucción ITC-BT-09 del actual REBT, Real Decreto 842/2002.
- Con objeto de facilitar la localización de posibles averías en los circuitos de alumbrado y poder efectuar la desconexión de fases de cada uno de los circuitos de alumbrado, antes de las bornas de salida se instalarán interruptores unipolares manuales individuales por cada una de las fases.



- Los circuitos de alumbrado estarán protegidos contra sobretensiones, cuando los equipos instalados así lo precisen.
- En todos los centros de mando, se dejará una salida de reserva tal que permita realizar una ampliación del 20% de la potencia instalada.
Así mismo, se dejarán previstas tres salidas, una para riego, otra para semáforos y otra para espectáculos y dos más opcionales, una de ellas para alimentación equipos Smart City.
Dichas salidas estarán equipadas con las correspondientes protecciones contra sobretensiones con interruptores magnetotérmicos poder de corte mínimo 15 KA, curva C y contra corrientes de defecto a tierra con diferenciales superinmunizados de 300 mA de sensibilidad.
Se dejará además un 20% de espacio libre para efectuar posibles ampliaciones en el futuro.
- Se instalará terminal de telegestión que permita almacenar información relativa al funcionamiento de las instalaciones conectadas y pueda permitir la obtención de información relativa a todos los parámetros en todo momento y actuar sobre su programación desde un puesto de control centralizado.
El terminal de telegestión será compatible con el sistema de gestión centralizada implantado por el Servicio Municipal de Alumbrado Público.
- Cada centro de mando llevará incorporado un esquema unifilar que defina todos los elementos que lo constituyen.

4.1.4. - Equipo estabilizador-reductor del flujo luminoso

Cumplirán en general con los siguientes requisitos:

- El equipo se dimensionará con una potencia aparente mínima en VA 1,5 veces la potencia nominal en vatios del conjunto de todas las lámparas conectadas.
- Para realizar las funciones de reducir y estabilizar la tensión, utilizará componentes totalmente estáticos.
- Estabilizarán la tensión de salida en los regímenes normal y reducido, para tensiones de entrada comprendidas en el entorno de $230 \pm 7\%$, con una tolerancia de $\pm 2\%$.
- Realizará el arranque de las lámparas a potencia nominal, es decir, a tensión nominal o de red y las transiciones del nivel nominal al reducido o viceversa, así como las estabilizaciones de tensión, se hará a una velocidad máxima de 5 voltios por minuto.
- Se compondrá de tres módulos monofásicos totalmente independientes compuestos cada uno por un autotransformador con un número mínimo de 9 tomas de salida adecuadamente dimensionado para permitir su correcto funcionamiento a plena carga para una temperatura ambiente comprendida entre $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Cada módulo monofásico, ira provisto del correspondiente by-pass total independiente por fase y con rearme automático, para que, ante cualquier anomalía del equipo, se active el mencionado by-pass, quede puenteado el equipo y no deje apagado el alumbrado.
- Deberá disponer de protecciones complementarias adecuadas contra sobretensiones de red ubicadas a la entrada del equipo y contra descargas atmosféricas ubicadas a la entrada y salida del equipo y provistas de señalización luminosa de su estado.
- Regulación y control independiente por fase.



- Rendimiento superior al 95%.
- En instalaciones con lámparas de V.S.A.P. y condiciones adecuadas, permitirán bajar la tensión y reducir el nivel de iluminación de manera uniforme en torno al 50%, todo ello en cabecera de línea, y el ahorro por consumo energético será superior al 40%.
- Los equipos Estabilizadores-Reductores cumplirán los requisitos en base a las normas genéricas de Seguridad Eléctrica EN-60.439-1 y la de compatibilidad electromagnética EN-50.081 y EN-50.082-2 avaladas por certificado de Laboratorio Oficial.
- Los equipos Estabilizadores-Reductores estarán garantizados por el fabricante contra todo defecto o vicio de construcción, por un periodo mínimo de dos años.
- Posibilidad de incorporar una opción inteligente, con programador para comunicación con cualquier control remoto o local.
- Reinicio del ciclo de funcionamiento, después de un corte o microcorte del suministro eléctrico.
- Posibilidad de realizar diferentes rampas a lo largo de cada ciclo de funcionamiento
- Indicadores ópticos y acústicos
- Se colocará en cabecera de línea, en un cuerpo compacto con el centro de mando.
- Todas las prestaciones fundamentales recogidas, deberán estar avaladas por Certificado de Laboratorio acreditado por ENAC.

Debido a que estos equipos son relativamente nuevos y sometidos por lo tanto a la revisión constante por las diferentes marcas comerciales, se establecerán periódicamente las características que deberán poseer.

4.1.5. - Elementos varios

Se deberán incorporar básicamente en el interior de los centros los siguientes elementos:

- Toma de corriente de 10/16 A
- Punto de luz incandescente de 60 W
- Termostato regulable
- Resistencia de caldeo de 100 W
- Célula fotoeléctrica
- Reloj digital
- Voltímetro
- Amperímetro
- Marcado de circuitos y elementos con etiquetas indelebles e inclusión de fotocopia plastificada del esquema y circuitos del centro de mando correspondiente.

4.2. - Conductores

El tipo de conductor a emplear será unipolar, de tensión asignada 0,6/1 KV, y cubierta de policloruro de vinilo o poliolefina, debiendo cumplir con lo indicado en la Norma UNE 20.434, documento de armonización HD361 de CENELEC. Únicamente en el caso de las acometidas eléctricas se admitirán conductores multipolares.

La sección del neutro será de sección igual o superior a la de la fase.

La red de tierra estará compuesta de los siguientes elementos:



- Como norma general y prioritaria, se instalará conductor de cobre desnudo, de sección mínima 35 mm², en el fondo de la canalización subterránea, por fuera de los tubos de los cables de alimentación.
- Para el caso de no haberse instalado conductor de cobre desnudo, y siempre que se justifique adecuadamente el motivo, se admitirá la instalación de conductor aislado de cobre de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color amarillo-verde, de sección mínima 35 mm², instalado por el interior de los tubos de canalización.
- Picas de tierra clavadas en el terreno cada 5 soportes de luminarias como mínimo y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea y unidas al conductor de cobre a fin de conseguir una resistencia de tierra adecuada.
- Los elementos de mobiliario urbano cuando se encuentren a una distancia menor de 2 mt. y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente deberán conectarse a la red general de tierras de alumbrado público.
- Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldaduras o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

La sección de las líneas y circuitos considerados como generales tendrán una sección constante a lo largo de toda la instalación proyectada y únicamente se procederá al empleo de una sección diferente en el caso de que se trate de líneas consideradas como derivaciones de la primera y que no se prevea vayan a estar sujetas a futuras ampliaciones. Para el cálculo de las secciones se preverá que al final de cada línea se pueda producir una ampliación de la potencia instalada un 10 %. Todas las líneas, tomando como referencia la sección más desfavorable, deberán estar protegidas debidamente desde su centro de mando ante cortocircuitos y sobrecargas.

La sección de los conductores que se derivan desde la arqueta hasta llegar a la lámpara serán las siguientes:

- Tramo arqueta-cofred: fase y neutro = 2x6 mm², tierra = 16 mm²
- Tramo cofred-luminaria: fase, neutro y tierra = 3x2,5 mm²

En el caso de instalarse reducción de flujo luminoso individualmente en cada punto de luz, la sección de los conductores que se derivan desde la arqueta hasta llegar a la lámpara serán las siguientes:

- Tramo arqueta-cofred: fase y neutro = 2x6 mm², mando = 2x2,5 mm², tierra = 16 mm²
- Tramo cofred-luminaria: fase, neutro, mando y tierra = 5x2,5 mm².

En redes subterráneas, la sección mínima será 6 mm².

En redes aéreas la sección mínima será de 4 mm².

Se recomienda no emplear secciones de conductores superiores a 25 mm².

Los empalmes y derivaciones de los conductores, deberán realizarse en cajas con bornes adecuados, situadas dentro de los soportes de las luminarias a una altura mínima de 0,3 mts. sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

En circunstancias excepcionales, y en el caso de ser necesario, se permitirá instalar otras redes de propiedad municipal (semáforos, riego, voz y datos, mobiliario urbano, etc.), por el interior de las canalizaciones previstas para alumbrado público, debiéndose comunicar con la debida antelación, a este Servicio Municipal.



Así mismo, y con objeto de evitar manipulaciones erróneas, los conductores pertenecientes a dichas redes y en cada una de las arquetas, deberán señalizarse con etiquetas plastificadas identificativas, rotuladas con caracteres indelebles.

4.3. - Obra civil

4.3.1. - Arquetas

Las tapas y marcos de las arquetas serán de fundición esferoidal (dúctil), revestidos con pintura hidrosoluble negra, no tóxica, no inflamable y no contaminante, con las siguientes dimensiones y características mecánicas:

Tipo arqueta	Med. tapa	Med. marco	Abertura libre	Clase
Derivación	380x380	500x500x60	340x340	C-250
Cruce de calle	585x585	610x610x60	545x545	C-250

Estarán realizadas con ladrillo a media asta u hormigón prefabricado. La base se realizará con grava para su drenaje. Sí se prevé paso habitual de vehículos se dispondrá de junta de polietileno insonorizante.

Deberá estar marcada la tapa con las siguientes inscripciones:

- Marca de la Norma Europea (EN 124)
- Clase apropiada.
- El nombre del fabricante
- La marca de un organismo de certificación
- Señalización de Alumbrado Público
- Fecha de fabricación

No se admitirá la instalación de tapas rellenables con cualquier tipo de material de pavimento, es decir, las tapas serán de fundición esferoidal (dúctil).

En las zonas en que se determine o considere que existe riesgo de robo de conductores eléctricos y con objeto de minimizar el mismo, las tapas de las arquetas deberán de incorporar cierre de seguridad, mediante la instalación de al menos 1 tornillo de acero inoxidable o zincado de cabeza pentagonal y tuerca soldada al marco.

La distancia máxima entre dos arquetas de registro será de 30 m, se dispondrán paralelas al bordillo y el marco estará perfectamente apoyado en las cuatro caras.

La distancia máxima entre la arqueta y el soporte del punto de luz, será de 10 m.



4.3.2. - Canalizaciones

Canalización en acera: La parte superior de los tubos estará a una profundidad mínima de 0,4 m de la superficie libre, embebidos en dados de hormigón de 0,2 m de altura. El mínimo número de tubos será de 3 o en su caso, los que figuren definidos en el proyecto a indicaciones del Servicio Técnico Municipal.

Canalización en calzada: La parte superior de los tubos estará a una profundidad mínima de 0,8 m de la superficie libre, embebidos en dados de hormigón de 0,3 m de altura. El número mínimo de tubos será de 4 o en su caso, los que figuren definidos en el proyecto a indicaciones del Servicio Técnico Municipal.

Las características de los tubos serán:

- ESTANQUEIDAD sin salida de agua a 6 Kg./cm². en cuatro minutos.
- TRACCION carga de rotura de 450 Kg./cm². Alargamiento: 80%.
- RESISTENCIA AL CHOQUE después de 90 impactos se admitirán partidas con 10 roturas.
- TENSION INTERNA variación de longitud +/-5%.

El hormigón será del tipo HM-20/B/19/IIa

La tipología del tubo será la siguiente: polietileno de doble capa, corrugado por fuera, con ánima lisa y diámetro 110 mm.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

Siempre que se realicen nuevas canalizaciones de alumbrado siempre deberán quedar enlazadas con las existentes, aunque de momento no se prevea el tendido de nuevas líneas por ellas y de momento vayan a quedar vacíos.

4.3.3. - Cimentaciones

Sus dimensiones estarán supeditadas al tipo de punto de luz a instalar, para ello se justificarán sus dimensiones teniendo en cuenta los diferentes esfuerzos a los que se van a ver sometidos.

Los pernos de anclaje serán de acero del tipo F-111, según Norma UNE-EN 10083-1-97, roscados, cincados ó galvanizados de dimensiones acordes al soporte del punto de luz. Para efectuar un correcto aplomado de los puntos de luz con el terreno se empleará tuerca y contratuerca y arandela, cincadas o galvanizadas(preferiblemente de acero inoxidable) , de diámetro exterior superior al troquel de la base del soporte en un 50 %.

Para facilitar el picado del pavimento y posterior desmontaje de la columna, se recomienda encintar la cabeza del perno, y rematar el conjunto con cemento y arena de hormigón.

Para evitar la acumulación de humedad en el hueco que quede entre la superficie exterior del soporte y el remate del pavimento, dicho hueco se deberá rellenar siempre con cemento pobre o equivalente.



El tubo de unión entre el punto de luz y la arqueta será de diámetro mínimo 50 mm, de PVC, de doble capa, corrugado por fuera y ánima lisa.

4.3.4. - Aparcamientos

Todos los requisitos anteriormente citados, serán de aplicación también en el caso de nuevas instalaciones de alumbrado público en zonas de aparcamiento provisional o permanente.

4.4. - Puntos de luz

4.4.1. - Tipo de distribución a utilizar

Las disposiciones en general serán las siguientes:

- Tresbolillo
- Pareado

Excepcionalmente y previa justificación se podrán instalar en disposición unilateral y central.

Se admitirán otro tipo de disposiciones cuando por motivos estéticos o funcionales se justifiquen, como en ciertos parques, rotondas, etc. De cualquier modo, se buscará la orientación visual de los viandantes y conductores.

Los pasos de peatones enclavados en vías importantes, en las que la velocidad de los vehículos sea elevada y que no estén regulados por semáforos, estarán dotados de un alumbrado específico que deberá de garantizar un valor de iluminancia de referencia mínimo en el plano vertical de 40 lux y una limitación en el deslumbramiento G2 en la dirección de circulación de vehículos y G3 en la dirección del peatón. La clase de alumbrado será CE1 en áreas comerciales e industriales y CE2 en zonas residenciales.

4.4.2. - Definición técnica de los soportes.

Los soportes de luminarias de alumbrado exterior se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que sean de acero deberán cumplir con el RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89).

Los materiales a emplear serán los siguientes :

- a) Viales:
 - Fundición de hierro y aluminio
 - Chapa de acero galvanizado
 - Acero inoxidable
- b) Zonas peatonales
 - Fundición de hierro y aluminio
 - Chapa de acero galvanizado
 - Acero inoxidable
 - Poliamida reforzada



Los báculos y columnas cumplirán los siguientes requisitos:

- Estarán dotadas de portezuela para poder acceder al cofred portafusible que ira ubicado en su interior. La portezuela tendrá un grado de protección IP44 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE- EN 50.102, debiendo estar situada la parte inferior de la misma, como mínimo, a 0,30 m de la rasante.
- No se admitirán soldaduras efectuadas una vez el soporte ha sido instalado
- En el caso de soportes de chapa deberán haber sido sometidas a una galvanización en caliente, siendo en el caso más desfavorable 70 micras el espesor del galvanizado.
- En báculos y columnas con altura igual o menor de 10 m, el espesor de la chapa de acero será como mínimo de 3mm., si la altura es mayor de 10 m el espesor mínimo de la chapa será de 4mm.
- En el caso de columnas de altura menor a 5 m. la conicidad será como mínimo de 17/1000.
- La altura máxima en puntos de luz peatonales será de 5 m, pudiéndose incrementar dicha altura si existe la posibilidad de que puedan entrar camiones grúa para efectuar labores de mantenimiento. Las alturas mínimas serán de 4 mt.
- Las alturas en puntos de luz de vial serán 9, 10, 11 y 12 m, pudiéndose incrementar dicha altura si se ponen los medios oportunos y específicos para efectuar su mantenimiento (coronas móviles, escaleras que cumplan normas de seguridad, etc.).
- Los brazos murales cumplirán los siguientes requisitos:
 - En general se adoptará el brazo construido con material de acero galvanizado, siendo el caso más desfavorable 70 micras el espesor del citado galvanizado y con modo de sujeción a la pared mediante 3 tacos químicos colocados en base triangular.
 - Únicamente se empleará otro tipo de brazo con la autorización de la Inspección Técnica Municipal.
 - Para evitar la aparición de un proceso de oxidación en la parte inferior de los soportes metálicos, producido principalmente por la presencia de los orines de perros, en una altura desde su base hasta 15 cm por debajo de la portezuela, deberá incorporar un tratamiento adecuado contra la corrosión (dos capas de Sika gris líquida o su equivalente)

4.4.3. - Cofred portafusible

Cada punto de luz, estará protegido individualmente contra sobreintensidades.

En el caso de puntos de luz dobles (soporte con dos luminarias) ó múltiples (soporte con varias luminarias), cada luminaria deberá estar protegida individualmente contra sobreintensidades.

Para la protección de los puntos de luz, tanto en fachadas como en báculos o columnas, se emplearán cajas de conexión y protección de material aislante que producen la desconexión del circuito al retirar la tapa, en columnas y báculos deberán ser maniobrables desde la portezuela, debiendo estar sólidamente ancladas a la pletina que el soporte dispone para este fin.

Las cajas de conexión y protección estarán diseñadas para instalaciones de intemperie.



La tapa de las mismas deberá fijarse mediante tornillo.

Serán de material aislante, de clase térmica A (UNE 21305), autoextinguible UNE 53.315 y resistente a los álcalis UNE 21.095, robusto y dotado de tapa transparente, estando previstas para un intervalo de temperatura de utilización entre -30 y + 120 °C, y siendo su grado de protección mínima IP-433 según norma UNE-20324-78, rigidez dieléctrica superior a 5.000 V y una resistencia de aislamiento entre partes activas y masa mayor de 5MΩ a 500 Voltios.

No deberá producirse contorneamiento ni perforación en ensayo según UNE-21.095.

Serán aptos para cartuchos fusibles de cápsula cilíndrica UNE 21.103, de alto poder de ruptura, perfectamente calibrados para la lámpara y equipos a instalar.

Estarán dotadas de dos fusibles que permitan el corte simultáneo de la fase y el neutro y su apertura desconectará automáticamente el punto de luz.

4.4.4. – Puntos de luz con lámparas de descarga.

4.4.4.1.- Lámparas.

Las lámparas cumplirán con lo establecido en el Reglamento (CE) nº 245/2009, de 18 de marzo por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo a lo relativo a los requisitos de diseño ecológico para las lámparas, balastos y luminarias, así como el

Reglamento (UE), nº 347/2010, de 21 de abril, que implementa la Directiva 2009/125/CE y modifica los anexos I,II,III y IV del Reglamento nº 245/2009 y posteriores actualizaciones, en los que se establecen los requisitos de eficacia mínima a las lámparas de descarga de alta intensidad.

Para una óptima explotación de las lámparas o fuentes de luz, deberán respetarse las siguientes condiciones:

- Existirá compatibilidad entre las características técnicas del equipo auxiliar y la lámpara.
- Se mantendrá estabilizada la tensión de la red eléctrica de alimentación a los valores más próximos al nominal o se dispondrán de dispositivos de control de lámpara que mantengan estables los valores eléctricos de la lámpara ante variaciones de la tensión de la red, para evitar que un aumento de la tensión de la red ocasione un incremento de potencia de la lámpara y una reducción importante de la vida de la misma, lo cual supondría ineficiencia energética por un desmesurado consumo de energía eléctrica y considerable acortamiento de la vida de la lámpara.
- Se tomarán las precauciones necesarias para lograr una correcta posición de funcionamiento de la lámpara.

No se superan los límites de resistencia mecánica de la lámpara – limitación a los choques y vibraciones-, y los térmicos, - adecuación de las dimensiones del bloque o sistema óptico de la luminaria al tamaño y potencia de la lámpara.

4.4.4.2 .- Equipos auxiliares.



Los balastos para lámparas de vapor de sodio de alta presión cumplirán las Normas UNE EN 60922, UNE EN 60923, UNE EN 60926, UNE EN 61347 Y UNE 60927/A1 Y A2.

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

Las pruebas de rutina se referirán al marcado e instalación.

Se recomienda la instalación de equipos electrónicos como medida de ahorro energético.

Serán equipos de primera calidad, e irán alojados en el interior de la luminaria.

La reactancia alimentada a la tensión nominal, suministrará una corriente no superior al 5% ni inferior al 10 % de la nominal de lámpara.

Todos los equipos irán provistos del correspondiente condensador, el cual cumplirá con las Normas UNE EN 61048 y UNE EN 61049, será del tipo estanco, con protección contra sobrecargas térmicas y dieléctrico seco, y estará debidamente homologado.

El condensador tendrá capacidad suficiente para obtener un coseno igual o superior a cero con noventa y cinco (0,95) inductivo.

Los arrancadores serán del tipo independiente y de superposición, con transformador de impulsos incorporado.

La potencia eléctrica máxima consumida por el conjunto del equipo auxiliar y la lámpara de descarga, no superará los valores indicados en la tabla 2, de la instrucción ITC-EA-04, apartado 4 (equipos auxiliares), del nuevo Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, aprobado según real Decreto 1890/2008 de 14 de Noviembre.

4.4.4.3. – Luminarias.

Las luminarias que se instalen cumplirán con los siguientes requisitos:

- Serán conformes a la norma UNE-EN-60.598-2-3 y la UNE-EN 60.598-2-5 en el caso de proyectores de exterior.
- Se ajustarán a lo establecido en el Reglamento (CE) nº 245/2009, de 18 de Marzo, así como en el Reglamento (UE) nº 347/2010, de 21 de Abril, que modifica los anexos I,II,III y IV del Reglamento (CE) nº 245/2009 y posteriores actualizaciones.
- En lo que se refiere a la medición y presentación de las características fotométricas, las luminarias cumplimentarán las normas UNE-EN 13032-1 y UNE-EN 13032-2, así como lo señalado en la publicación CIE 121. Asimismo, se ajustarán a la norma UNE-EN 60598-2-3.
- El rendimiento luminoso mínimo para las luminarias de vial será 65% y para las luminarias peatonales 55 %.
- Estarán protegidas contra la penetración del polvo, la humedad y contra el impacto.
- Los índices de protección mínimos contra la penetración de cuerpos sólidos y líquidos, serán IP65 para las luminarias de vial y proyección e IP54 para el resto.
- Serán como mínimo de clase I de aislamiento y estarán provistas de toma de tierra.
- Las juntas de estanqueidad estarán diseñadas de forma que permitan su sustitución “ in situ” y sin necesidad de aditivos.
- La relación luminancia / iluminancia (L/E), será la máxima posible.



- Las curvas fotométricas de las luminarias de vial, permitirán una iluminación uniforme empleando el mínimo número de puntos de luz sin producir deslumbramiento en el tráfico peatonal y vial.
- En las luminarias de vial, el reflector será asimétrico y de aluminio anodizado o material similar que presente una características de reflexión y resistencia a las altas temperaturas análogos al citado aluminio anodizado.
- Con objeto de limitar la contaminación luminosa y mejorar el aprovechamiento energético, se emplearán luminarias cuyo flujo hemisférico superior instalado FHSinst, sea inferior al 5%, para el alumbrado vial y del 20% para el alumbrado peatonal.
- El difusor o el refractor en las luminarias que estén ubicadas a una altura igual o inferior a 5 mt., serán de metacrilato alto impacto, policarbonato o material de características mecánicas similares y estabilizado contra rayos ultravioleta.
- Las luminarias para alumbrado peatonal de luz directa con efecto bañador de suelo, tipo baliza, deberán instalarse empotradas en muros ó paramentos verticales, no admitiéndose las sujetas a ancladas al suelo. Deberán de tener un grado de protección mínimo contra la penetración de los cuerpos sólidos y líquidos IP65 y su difusor o refractor deberá estar construido con material que presente un grado mínimo de resistencia al impacto IK08. El aislamiento mínimo sera Clase II.
- Todas las luminarias sin excepción, cumplirán con el marcado CEE de compatibilidad electromagnética.
- Todas las luminarias llevarán incorporado un marcado claro e indeleble en el que se enumeren las características siguientes:
 - Marca de origen (marca registrada, marca del fabricante o nombre del vendedor responsable.
 - Tensión nominal en voltios.
 - Temperatura ambiente máxima nominal.
- Todas las luminarias estarán dotadas de sistemas que permitan acceder tanto al bloque óptico como al equipo de manera rápida y sencilla de manera que todas las labores de mantenimiento se puedan llevar a cabo ágilmente.
- Todas las luminarias se deberán acoplar perfectamente, tanto desde el punto de vista funcional como estético a su soporte.
- El flujo hemisférico superior instalado FHSinst.%, rendimiento (%), factor de utilización K(%) y demás características para cada tipo de luminaria a instalar, deberán ser garantizados por el fabricante, mediante certificación de un laboratorio acreditado por ENAC u organismo nacional competente.

4.5.- Instalación de Luminarias con tecnología LED.

En la redacción de nuevos proyectos de Alumbrado Público, se proyectarán luminarias equipadas con tecnología LED.

A continuación se establecen una serie de requerimientos que valoran la idoneidad de las luminarias de alumbrado exterior con tecnología LED, de forma que el Servicio Municipal de Alumbrado Público del Ayuntamiento de Pamplona determine su validez para su posible inclusión en cualquier proyecto futuro de Alumbrado Público que se vaya a realizar en la ciudad.



La Normativa aplicable y que se traslada a continuación, es la que esta contenida en el documento elaborado por el Comité Español de Iluminación (CEI) y a iniciativa del Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE), revisión Mayo 2018.

Se adoptará en cada momento, la correspondiente actualización de este documento, siendo de obligado cumplimiento aquella actualización en vigor en el momento de la redacción del proyecto.

A) Documentación general de la empresa.

Con objeto de contribuir a la fiabilidad técnica de las instalaciones, las empresas que fabriquen, distribuyan o instalen los productos de tecnología led para instalaciones de alumbrado exterior, deberán entregar cumplimentadas las tablas incluidas en el **anexo 1**, así como adjuntar los certificados requeridos.

B) Requerimientos técnicos exigibles a cumplir por la luminaria y sus elementos integrantes

B.1) LUMINARIAS.

El diseño técnico de una luminaria puede dar como resultado importantes diferencias de comportamiento. Incluso si dos luminarias están basadas en el mismo tipo de LED su comportamiento puede ser muy diferente según la configuración y el diseño elegido.

La mayoría de las especificaciones iniciales como la potencia, consumida, el flujo, espectro y características de color, así como la eficacia Lm/W y matriz de intensidad luminosa, se tienen que medir para el conjunto de la luminaria completa, especificándose la temperatura ambiente a las que se realizan las medidas (normalmente 25°C).

El motor fotométrico estará basado en un sistema de principio de óptica con PCB mediante el principio de adición fotométrica, con el uso de múltiples fuentes de luz tipo LED.

Cada uno de estos LEDs estará asociado a una lente específica, y la luminaria en su totalidad generará la distribución fotométrica de salida determinada. De esta manera la calidad y mantenimiento de la fotometría queda garantizada ante el fallo de uno o varios LEDs.

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

- Curva fotométrica de la luminaria
- Curva del factor de utilización de la luminaria
- Flujo luminoso global emitido por la luminaria
- Flujo hemisférico superior instalado (FHSINST) a 0 grados de inclinación.
- Temperatura de color en K de la luz emitida por la luminaria

El factor de potencia de la luminaria deberá ser como mínimo **0,9** a carga máxima.

Se deberán entregar cumplimentadas las tablas del **anexo 2**.

Condiciones técnicas mínimas que cumplir y documentos a presentar por las luminarias según el tipo de aplicación:



B.1.1. LUMINARIA MODELO FUNCIONAL:

- Marca y modelo
- Ficha técnica del producto, donde se describan sus características, dimensiones, prestaciones y parámetros técnicos de funcionamiento.
- Marcado CE de la luminaria: Declaración de Conformidad.

MATERIALES. El cuerpo y la fijación de la luminaria, estará formada por piezas de fundición de aluminio inyectado de aleación del tipo EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC43400, EN AC 44100, EN AC 47100 según la norma UNEEN 1706 o extrusión de aluminio tipo EN AW 6063 según la norma EN 755-9 y EN 12020 con tratamiento térmico mínimo T5/T6 según la norma EN 755-2:2009 y anodizado aluminio laminado tipo EN AW 5754 según la norma EN485-2 o de acero inoxidable AISI-304 - 316 o de polímero técnico de alta calidad estabilizado a radiaciones UV según UNE-EN ISO 4892-3:2014. En el caso de utilización de aleaciones de aluminio, se priorizarán las de menor contenido en cobre puesto que este componente hace que disminuya la resistencia frente a la corrosión, así como las de una mayor protección en el tratamiento de acabado mediante pintura en polvo que garantice la protección contra dicha corrosión. El fabricante deberá dar una garantía específica, que podrá ser independiente de la de los elementos auxiliares.

- Sustitución independiente de los sistemas integrantes compartimento óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares.
- Grado de protección (IP) del bloque óptico de 66.
- Grado de protección (IK) mínimo de la luminaria 08.
- La luminaria deberá disponer de al menos 5 distribuciones fotométricas diferentes.
- Flujo hemisférico superior máximo permitido (FHS) = 3%, con excepción de zonas clasificadas.
- Rango de funcionamiento para temperaturas ambiente desde -10°C a 35°C.
- Eficacia mínima de la luminaria en función del tipo del LED (lm/W):

TIPO DE LED	lm/W
LED NEUTRO 4000°K	110
LED CÁLIDO 3000°K	100
LED CÁLIDO 2700°K	90
LED CÁLIDO 2200°K	85
LED PC-ÁMBAR (phosphor-Converted)	70
LED ÁMBAR PURO (monocromático)	40



- Clase eléctrica disponible clase I o clase II.
- Medidas eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, potencia total consumida por luminaria con todos sus componentes y factor de potencia.
- A efectos de valoración en cálculos, la vida útil estimada de una luminaria se considerará como máximo en 100.000 horas, a una temperatura ambiente de 25°C, especificando en todo momento la Lxx y Byy.

B.1.2. LUMINARIA MODELO AMBIENTAL:

- Marca y modelo
- Ficha técnica del producto, donde se describan sus características, dimensiones, prestaciones y parámetros técnicos de funcionamiento.
- Marcado CE de la luminaria: Declaración de Conformidad.
- MATERIALES. El cuerpo y la fijación de la luminaria, estará formada por piezas de fundición de aluminio inyectado de aleación del tipo EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC43400, EN AC 44100, EN AC 47100 según la norma UNE EN 1706 o extrusión de aluminio tipo EN AW 6063 según la norma EN 755-9 y EN 12020 con tratamiento térmico mínimo T5/T6 según la norma EN 755-2:2009 y anodizado o aluminio laminado tipo EN AW 5754 según la norma EN485-2 o de acero inoxidable AISI-304 - 316 o de polímero técnico de alta calidad estabilizado a radiaciones UV según UNE-EN ISO 4892-3:2014. En el caso de utilización de aleaciones de aluminio, se priorizará las de menor contenido en cobre puesto que este componente hace que disminuya la resistencia frente a la corrosión, así como las de una mayor protección en el tratamiento de acabado mediante pintura en polvo que garantice la protección contra dicha corrosión. El fabricante deberá dar una garantía específica, que podrá ser independiente de la de los elementos auxiliares.
- Sustitución independiente de los sistemas integrantes bloque óptico (modulo y lente) y equipos auxiliares.
- Grado de protección (IP) del compartimento óptico de 66.
- Grado de protección (IK) mínimo de la luminaria 08.
- La luminaria deberá disponer de al menos 3 distribuciones fotométricas diferentes.
- Flujo hemisférico superior máximo permitido (FHS) = 5%, con excepción de zonas clasificadas.



- Eficacia mínima de la luminaria en función del tipo del LED (lm/W):

TIPO DE LED	lm/W
LED NEUTRO 4000°K	80
LED CÁLIDO 3000°K	70
LED CÁLIDO 2700°K	65
LED CÁLIDO 2200°K	60
LED PC-ÁMBAR (phosphor-Converted)	55
LED ÁMBAR PURO (monocromático)	35

- A efectos de valoración en cálculos, la vida útil estimada de una luminaria se considerará como máximo en 100.000horas, a una temperatura ambiente de 25°C, especificando en todo momento la Lxx y Byy.

B.1.3 LUMINARIA MODELO FAROL:

- Marca y modelo
- Ficha técnica del producto, donde se describan sus características, dimensiones, prestaciones y parámetros técnicos de funcionamiento.
- Marcado CE de la luminaria: Declaración de Conformidad.
- MATERIALES. El cuerpo y la fijación de la luminaria, estará formada por piezas de fundición de aluminio inyectado de aleación del tipo EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC43400, EN AC 44100, EN AC 47100 según la norma UNEEN 1706 o extrusión de aluminio tipo EN AW 6063 según la norma EN 755-9 y EN 12020 con tratamiento térmico mínimo T5/T6 según la norma EN 755-2:2009 y anodizado aluminio laminado tipo EN AW 5754 según la norma EN 485-2 o de acero inoxidable AISI-304 - 316 o de polímero técnico de alta calidad estabilizados a radiaciones UV según UNE-EN ISO 4892-3:2014. En el caso de utilización de aleaciones de aluminio, se priorizará las de menor contenido en cobre puesto que este componente hace que disminuya la resistencia frente a la corrosión, así como las de una mayor protección en el tratamiento de acabado mediante pintura en polvo que garantice la protección contra dicha corrosión. El fabricante deberá dar una garantía específica, que podrá ser independiente de la de los elementos auxiliares.
- Sustitución independiente de los sistemas integrantes bloque óptico (modulo y lente) y equipos auxiliares.



- Grado de protección (IP) del compartimento óptico de 66.
- Grado de protección (IK) mínimo de la luminaria 08.
- La luminaria deberá disponer de al menos 3 distribuciones fotométricas diferentes.
- Flujo hemisférico superior máximo permitido (FHS) = 5%, con excepción de zonas clasificadas.
- Eficacia mínima de la luminaria en función del tipo del LED (lm/W):

TIPO DE LED	lm/W
LED NEUTRO 4000°K	80
LED CÁLIDO 3000°K	70
LED CÁLIDO 2700°K	65
LED CÁLIDO 2200°K	60
LED PC-ÁMBAR (phosphor-Converted)	55
LED ÁMBAR PURO (monocromático)	35

- A efectos de valoración en cálculos, la vida útil estimada de una luminaria se considerará como máximo en 100.000 horas, a una temperatura ambiente de 25°C, especificando en todo momento la Lxx y Byy.

· **Retrofit Kit**

- El Retrofit Kit sólo es aplicable a faroles clásicos que por su diseño, forma, características y materiales empleados en su construcción no puedan ser reemplazados y que requieran de esta solución.

Se recomienda que cualquier otra luminaria no incluida en el apartado anterior solo deba ser actualizada a tecnología LED por el fabricante de la misma, si lo considera posible, ya que es el único que conoce el diseño como para poder realizar dicha actualización con garantía

- La modificación de una luminaria ya instalada y equipada con lámpara de descarga o de otra tecnología, adaptándolo a diferentes soluciones con fuentes de luz tipo LED (ya sea mediante



“lámparas de reemplazo”, “sustitución del sistema óptico” o “sistema LED Retrofit”) implica operaciones técnicas, mecánicas y/o eléctricas (por ejemplo, desconectar o puentear el equipo existente). Esto compromete la seguridad y las características de la luminaria original y puede generar diferentes problemas en el ámbito de seguridad, compatibilidad electromagnética, marcado legal, distribución fotométrica, características de disipación térmica, flujo, eficiencia de la luminaria, consumo, vida útil y garantía.

· En estos casos, el producto resultante de las modificaciones anteriormente mencionadas se convierte en una nueva luminaria; por tanto, quien efectúa dichas modificaciones pasa a convertirse en fabricante de la misma, siéndole aplicable la totalidad de la Legislación y Normativa, así como la responsabilidad sobre el producto, sobre su correcto funcionamiento, sobre la seguridad eléctrica y mecánica tanto del producto como de la instalación eléctrica asociada. Todo fabricante de retrofits debe entregar una hoja de instrucciones que señalará como se debe instalar el kit en la luminaria en concreto.

B.1.4. LUMINARIA MODELO PROYECTOR:

- Marca y modelo
- Ficha técnica del producto, donde se describan sus características, dimensiones, prestaciones y parámetros técnicos de funcionamiento.
- Marcado CE de la luminaria: Declaración de Conformidad.
- MATERIALES. El cuerpo y la fijación de la luminaria, estará formada por piezas de fundición de aluminio inyectado de aleación del tipo EN AC-43000, EN AC-43100, EN AC43400, EN AC44100, EN AC 47100 según la norma UNEEN 1706 o extrusión de aluminio tipo EN AW 6063 según la norma EN 755-9 y EN 12020 con tratamiento térmico mínimo T5/T6 según la norma EN 755-2:2009 y anodizado aluminio laminado tipo EN AW 5754 según la norma EN 485-2 o de acero inoxidable AISI-304 - 316 o de polímero técnico de alta calidad estabilizado a radiaciones UV según UNE-EN ISO 4892-3:2014. En el caso de utilización de aleaciones de aluminio, se priorizará las de menor contenido en cobre puesto que este componente hace que disminuya la resistencia frente a la corrosión, así como las de una mayor protección en el tratamiento de acabado mediante pintura en polvo que garantice la protección contra dicha corrosión. El fabricante deberá dar una garantía específica, que podrá ser independiente de la de los elementos auxiliares.
- Sustitución independiente de los sistemas integrantes bloque óptico (modulo y lente) y equipos auxiliares.
- La luminaria deberá disponer de al menos 3 distribuciones fotométricas diferentes con al menos 1 asimétrica frontal.
- Grado de protección (IP) del bloque óptico de 66.
- Grado de protección (IK) mínimo de la luminaria 08.
- Flujo hemisférico superior máximo permitido (FHS) = 1%, con excepción de zonas clasificadas.



- Eficacia mínima de la luminaria en función del tipo del LED (lm/W):

TIPO DE LED	lm/W
LED NEUTRO 4000°K	110
LED CÁLIDO 3000°K	100
LED CÁLIDO 2700°K	90
LED CÁLIDO 2200°K	85
LED PC-ÁMBAR (phosphor-Converted)	70
LED ÁMBAR PURO (monocromático)	40

- A efectos de valoración en cálculos, la vida útil estimada de una luminaria se considerará como máximo en 100.000 horas, a una temperatura ambiente de 25°C, especificando en todo momento la Lxx y Byy.

B.2 COMPONENTES

B.2.1. Fuente Luminosa tipo LED

- Los LEDs utilizados para conformar el compartimento óptico de la luminaria deberán cumplir con los siguientes requisitos:
- Marca, modelo y fabricante del LED. Se adjuntará siempre la ficha técnica del LED utilizado, en la que aparecerán todas sus características de funcionamiento, reproducción cromática, temperatura de color, curva espectral a la temperatura de color empleada, y características eléctricas.
- Se deberán entregar cumplimentadas las tablas del **anexo 2**.

B.2.2. Módulo LED

El módulo LED de la luminaria se deberá conformar con los LEDs antes mencionados. Para su correcta identificación, se deberá presentar la siguiente información:

- Número de LEDs dispuestos en cada uno de los módulos propuestos con la luminaria.
- Temperatura de color, curva espectral e IRC utilizados en la luminaria presentada, siendo recomendadas las siguientes:
 - Blanco, de (2200 a 4000) K con una tolerancia de ± 300 K
 - PC **ámbar**
- Corriente de alimentación del módulo LED para la luminaria propuesta.



- Marcado CE: Declaración de conformidad.
- Se deberán entregar cumplimentadas las tablas del **anexo 2**.

B.2.3. Dispositivo de Alimentación y Control (“Driver”)

El Driver, o dispositivo de alimentación y control empleado en la luminaria para su uso sobre el módulo luminoso, debe ser elementos independientes y siempre con posibilidad de su reemplazo independiente. Además, se aportarán los datos y se cumplirán las características técnicas dadas a continuación:

- Marca, modelo y fabricante.
- Se adjuntará siempre la ficha técnica del “Driver” utilizado, en la que aparecerán todas sus características de funcionamiento.
- Marcado CE: Declaración de Conformidad.
- Se deberán entregar cumplimentadas las tablas del **anexo 2**.

B.2.4. Otros Dispositivos Eléctricos o Electrónicos

El avance tecnológico de las luminarias de alumbrado exterior hace posible el hecho de que se integren otros módulos, ya sean de protección eléctrica o de control para su telegestión, siendo necesario especificar estos **módulos, así como incluir en la documentación a presentar sobre las luminarias, tanto la ficha técnica como el marcado CE de cada uno de dichos dispositivos**.

Las luminarias en alumbrado exterior deberán estar protegidas contra sobretensiones transitorias a través de la red de hasta 6kV/3kA en modo diferencial (entre fase y neutro) en el caso de luminarias Clase II y de hasta 10kV/10kA en modo común (entre fase/neutro y tierra) en el caso de que exista un punto de la luminaria conectada a tierra.

Según el REBT todos los cuadros eléctricos en los que se instalen luminarias LED estén dotados de protección contra sobretensiones permanentes y transitorias.

Debido a la carga electrostática, se recomienda que en las instalaciones que se realicen sobre postes de material aislante (plástico, hormigón, madera,) las luminarias estén dotadas de un dispositivo de protección contra descargas electrostáticas (excepto cuando las luminarias sean completamente de material aislante en cuyo caso esta protección no es necesaria).

Estos otros dispositivos que se incorporen deberán aportar la siguiente documentación:

- Marca, modelo y fabricante.
- Se adjuntará siempre la ficha técnica, en la que aparecerán todas sus características de funcionamiento.
- Marcado CE: Declaración de Conformidad.
- Se deberán entregar cumplimentadas las tablas



del **anexo 2**.

C. Cálculos lumínicos exigibles para el cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior. REEIAE (R.D.1890/2008)

El cumplimiento del REEIAE no se circunscribe exclusivamente a la utilización de luminarias de elevada eficiencia energética y reducida contaminación lumínica, sino que precisa que estos equipos aporten unas prestaciones luminotécnicas concretas para su instalación específica.

Estas prestaciones vendrán definidas por las características fotométricas de cada tipo de luminaria en función de su ubicación, tipología, carácter del vial a iluminar y del nivel de iluminación exigido para este y de las uniformidades que permitirá alcanzar su distribución.

Para poder verificar que las luminarias y los elementos integrantes de la instalación propuesta son los adecuados luminotécnicamente, la empresa deberá incorporar en su documentación los cálculos fotométricos y de eficiencia energética seleccionados entre las secciones y tipologías que se señalan en el **anexo 5** del presente documento y que se adecuen a las tipologías de la instalación.

D. Informe de ensayos o certificados emitidos o aprobados por entidad acreditada por ENAC o por equivalente europeo sobre la luminaria y sus elementos integrantes.

Se deberán aportar los siguientes informes de ensayo o certificados emitidos por entidad acreditada por ENAC o equivalente europeo de la luminaria y componentes que forman parte de la propuesta, verificando las características indicadas por el fabricante, debiendo cumplir los valores de referencia.

Se deberán entregar los certificados determinados en el **anexo 3**.

Requisitos de Seguridad:

1. UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
2. UNE EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público o UNE EN 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores
3. UNE EN 62471:2009 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.

4. Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria: conjunto óptico y general, según norma UNE-EN 60598.

(Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria)

Compatibilidad Electromagnética:

5. UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16^a por fase)
6. 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 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
7. UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.



8. UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.

Componentes de las luminarias

9. UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad. (*Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria.*)

10. UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.

11. UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

E. Informe de ensayos o certificados emitidos por el fabricante de la luminaria o entidad acreditada

1. Marcado CE: Declaración de conformidad, tanto de la luminaria como de sus elementos integrantes. (Propio de la empresa)

Mediciones y ensayos

2. Ensayo fotométrico y matriz de intensidades luminosas acorde con UNE-EN 13032 1:2006+A1:2014: y UNE EN 13032-4:

- a. Curvas isolux.
- b. Distribución angular de intensidad luminosa.
- c. Diagrama del factor de utilización.
- d. Flujo luminoso total emitido por la luminaria.
- e. Flujo luminoso al hemisferio superior en posición de trabajo máximo permitido FHSINST (ULOR en inglés).
- f. Porcentaje de flujo luminoso hacia el hemisferio superior (%FHSINST)
- g. Eficacia (lm/W).

3. Ensayo colorimétrico de la luminaria según la norma UNE EN 13032-4:

- a. Medida del Índice de Reproducción Cromática (mínimo requerido: IRC 70).
- b. Temperatura de color correlacionada en Kelvin, rango de temperatura desde 2700 a 4000K (-+300).
- c. Espectro.
- d. Coordenadas cromáticas.

4. Ensayo de medidas eléctricas de la luminaria:

- a. Tensión.
- b. Corriente de alimentación.
- c. Potencia total consumida.
- d. Factor de potencia.

· *Este último ensayo puede estar incluido de manera conjunta en el ensayo fotométrico y en el de seguridad de la luminaria.*



Cálculos luminotécnicos tipo anexo 5.

En todos estos ensayos se aceptará como válido un único reporte que englobe cada modelo de luminaria, conforme a:

- En el caso fotométrico, el de mayor nº de LEDs diferenciando por cada óptica.
- En el caso de mediciones eléctricas, el de mayor potencia de la luminaria. (tamaño)

F. Garantías

El fabricante, empresa distribuidora o empresa instaladora aportará las garantías que estime oportunas o le sean demandadas.

La garantía no tiene por qué coincidir con la expectativa de vida del módulo de led dada por el LxxByy.

La garantía mínima debe ser de 5 años para todo el conjunto, esto incluye la luminaria, propiamente dicha, el módulo LED, Driver y otros componentes asociados (sensores, nodos de comunicación, etc.), cuando alguno de ellos o en conjunto, pueda provocar un fallo total o una pérdida de flujo superior a la prevista en sus condiciones de garantía (factor de mantenimiento y vida útil), garantizándose las prestaciones luminosas de los productos. El parámetro de referencia para una instalación de Alumbrado Público o Ambiental, será para un uso de **4.200 horas/año** para una temperatura ambiente promedio de 25°C en horario nocturno y no disminuirá por el uso de controles y sistemas de regulación.

En el supuesto de instalaciones donde el alumbrado es permanente o en cualquier caso superior a 4.200 horas/año, deberán evaluarse previamente las condiciones concretas, horas anuales, condiciones ambientales, etc. En cualquier caso, las garantías mínimas establecidas, no podrán ser por este motivo objeto de merma y deberán cubrir el conjunto completo de la luminaria.

Los aspectos principales a cumplir son los siguientes:

a. Fallo total de luminaria: Se considera el fallo total de luminaria cuando ésta deja de emitir luz, por fallo de driver, del módulo completo del LED o por fallo de una parte de estos cuyo resultado sea inferior lumínicamente la expectativa de vida garantizada (LxxByy).

En estos casos se procederá a la sustitución de los componentes que hayan fallado o de la luminaria completa según las necesidades.

b. Fallo del sistema de alimentación: Los “drivers” o fuentes de alimentación, deberán mantener su funcionamiento sin alteraciones en sus características durante el plazo de cobertura de la garantía, normalmente quedarán excluidos en la garantía los elementos de protección como fusibles y protecciones contra sobretensiones.

c. Otros defectos (defectos mecánicos): Las luminarias pueden presentar otros defectos mecánicos debidos a fallas de material, ejecución o fabricación por parte del fabricante. Estos defectos deben quedar debidamente reflejados en los términos de garantía acordados.

d. Reducción indebida del flujo luminoso: La luminaria deberá mantener el flujo luminoso indicado en la garantía de acuerdo con la fórmula propuesta Lxx Bxx.



Para alumbrado exterior, la garantía de 10 años se ha situado como un “estándar”, por lo tanto, éste debe ser el máximo asumible según las extrapolaciones propuestas en los estándares LM80 y TM21. Dicha garantía debe cubrir todo el conjunto para un uso de 4.200 horas /año o una vida total máxima de 42.000h de funcionamiento.

En el supuesto de instalaciones donde el alumbrado es permanente o en cualquier caso superior a 4.200 horas/año o 42.000 horas, deberán evaluarse las condiciones concretas, horas anuales, temperatura ambiente, etc.

G. Anexos

Anexo 1: Tabla de verificación de documentación general de las empresas.

Se deberán entregar las tres tablas completas, salvo que no haya distribuidor, en el cual esa en concreto no será necesaria, en todos los casos, se deberá cumplimentar la tabla del fabricante de la luminaria.

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA FABRICANTE DE LA LUMINARIA LED		
1	Nombre de la empresa	
2	Actividad social de la empresa	
3	Código Identificación Fiscal	
4	Dirección postal	
5	Dirección correo electrónico	
6	Página/s web	
7	Nº Teléfono y Fax	
8	Persona de contacto	
9	Certificado UNE-EN ISO 9001	
10	Certificado UNE-EN ISO 14001	
11	Catálogo Digital Publicado de Producto	
12	Certificado de la empresa de adhesión a un sistema integrado de gestión de residuos (SIG)	



Ayuntamiento de
Pamplona

T. 948 420 100 / 010
www.pamplona.es

Iruñeko
Udala

ÁREA DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS,
MOVILIDAD Y SOSTENIBILIDAD

Dirección/administración Servicio
Alumbrado Público

PROIEKTU ESTRATEGIKOETAKO,
MUGIKORTASUNEKO ETA
JASANGARRITASUNEKO ALORRA
Hiri Argiteriako Zerbitzuko Zuzendaritza eta
Administrazioa

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA

1	Nombre de la empresa	
2	Actividad social de la empresa	
3	Código Identificación Fiscal	
4	Dirección postal	
5	Dirección correo electrónico	
6	Página/s web	
7	Nº Teléfono y Fax	
8	Persona de contacto	
9	Catálogo Digital Publicado de Producto	
10	Fichas cumplimentadas	
11	Certificado de la empresa de adhesión a un sistema de gestión de residuos (SIG)	

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA INSTALADORA

1	Nombre de la empresa	
2	Actividad social de la empresa	
3	Código Identificación Fiscal	
4	Dirección postal	
5	Dirección correo electrónico	



Ayuntamiento de
Pamplona

Iruñeko
Udala

T. 948 420 100 / 010
www.pamplona.es

ÁREA DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS,
MOVILIDAD Y SOSTENIBILIDAD

Dirección/administración Servicio
Alumbrado Público

PROIEKTU ESTRATEGIKOETAKO,
MUGIKORTASUNEKO ETA
JASANGARRITASUNEKO ALORRA
Hiri Argiteriako Zerbitzuko Zuzendaritza eta
Administrazioa

6	Página/s web	
7	Nº Teléfono y Fax	
8	Persona de contacto	
9	Certificado de Instalador Autorizado en Baja Tensión.	
10	Certificado de la empresa de adhesión a un sistema integrado de gestión de residuos (SIG)	



Anexo 2: Tablas de los requerimientos técnicos exigibles a cumplir por la luminaria y sus elementos integrantes.

Se deberá cumplimentar la tabla o tablas a la que corresponda cada tipo de luminaria o luminarias incluidas en el proyecto,
ya sean funcionales, ambientales, faroles o proyectores:

DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA LUMINARIA TIPO FUNCIONAL		
1	Marca y Modelo	
2	Ficha Técnica	
3	Marcado CE	
4	Material de Fabricación conforme el apartado 5	
5	Sustitución independiente de los sistemas integrantes compartimento óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares.	
6	Grado de estanqueidad IP 66 en el Bloque óptico	
7	Grado de protección ante impactos IK 08 en la luminaria	
8	Rango de temperatura de funcionamiento -10°C a 35°C	
9	Número de distribuciones fotométricas, al menos 5	
10	Curvas fotométricas y de utilización de la luminaria, al menos 5	
11	FHS, máximo permitido 3 %	
12	Temperatura de color en K de la luz emitida por la luminaria, máxima permitida (4000 K)	



DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA LUMINARIA TIPO FUNCIONAL

13	Eficacia de salida de la luminaria (lm/W)		
	TIPO DE LED	lm/W	
	LED NEUTRO 4000°K	110	
	LED CÁLIDO 3000°K	100	
	LED CÁLIDO 2700°K	90	
	LED CÁLIDO 2200°K	85	
	LED PC-ÁMBAR (phosphor-Converted)	70	
	LED ÁMBAR PURO (monocromático)	40	
14	Clase Eléctrica		
15	Medidas Eléctricas: Tensión, corriente, potencia total consumida y Factor de potencia (> 0,9)		
16	Vida útil de la luminaria (Se considerará como máximo 100.000 h)		
17	Ficha Técnica del LED utilizado en la luminaria y marcado CE		
18	Número de LEDs y Corriente de Alimentación		
19	Ficha Técnica Driver y marcado CE		
20	Ficha Técnica de otros dispositivos (SPD, OLC,... etc) y marcado CE, que se estimen oportunos.		



DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA LUMINARIA TIPO AMBIENTAL

1	Marca y Modelo	
2	Ficha Técnica	
3	Marcado CE	
4	Material de Fabricación conforme el apartado 5	
5	Sustitución independiente de los sistemas integrantes compartimento óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares.	
6	Grado de estanqueidad IP 66 en el Bloque óptico	
7	Grado de protección ante impactos IK 08 en la luminaria	
8	Rango de temperatura de funcionamiento -10°C a 35°C	
9	Número de distribuciones fotométricas, al menos 3	
10	Curvas fotométricas y de utilización de la luminaria, al menos 3	
11	FHS, máximo permitido 5 %	
12	Temperatura de color en K de la luz emitida por la luminaria, máxima permitida (4000 K)	



DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE LA LUMINARIA TIPO AMBIENTAL

13	Eficacia de salida de la luminaria (lm/W)		
	TIPO DE LED	lm/W	
	LED NEUTRO 4000°K	80	
	LED CÁLIDO 3000°K	70	
	LED CÁLIDO 2700°K	65	
	LED CÁLIDO 2200°K	60	
	LED PC-ÁMBAR (phosphor-Converted)	55	
	LED ÁMBAR PURO (monocromático)	35	
14	Clase Eléctrica		
15	Medidas Eléctricas: Tensión, corriente, potencia total consumida y Factor de potencia (> 0,9)		
16	Vida útil de la luminaria (Se considerará como máximo 100.000 h)		
17	Ficha Técnica del LED utilizado en la luminaria y marcado CE		
18	Número de LEDs y Corriente de Alimentación		
19	Ficha Técnica Driver y marcado CE		
20	Ficha Técnica de otros dispositivos (SPD, OLC,... etc) y marcado CE, que se estimen oportunos.		



DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE FAROL

1	Marca y Modelo	
2	Ficha Técnica	
3	Marcado CE	
4	Material de Fabricación conforme el apartado 5	
5	Sustitución independiente de los sistemas integrantes compartimento óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares.	
6	Grado de estanqueidad IP 66 en el Bloque óptico	
7	Grado de protección ante impactos IK 08 en la luminaria	
8	Rango de temperatura de funcionamiento -10°C a 35°C	
9	Número de distribuciones fotométricas, al menos 3	
10	Curvas fotométricas y de utilización de la luminaria, al menos 3	
11	FHS, máximo permitido 5 %	
12	Temperatura de color en K de la luz emitida por la luminaria, máxima permitida (4000 K)	



DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE FAROL

13	Eficacia de salida de la luminaria (lm/W)		
	TIPO DE LED	lm/W	
	LED NEUTRO 4000°K	80	
	LED CÁLIDO 3000°K	70	
	LED CÁLIDO 2700°K	65	
	LED CÁLIDO 2200°K	60	
	LED PC-ÁMBAR (phosphor-Converted)	55	
	LED ÁMBAR PURO (monocromático)	35	
14	Clase Eléctrica		
15	Medidas Eléctricas: Tensión, corriente, potencia total consumida y Factor de potencia (> 0,9)		
16	Vida útil de la luminaria (Se considerará como máximo 100.000 h)		
17	Ficha Técnica del LED utilizado en la luminaria y marcado CE		
18	Número de LEDs y Corriente de Alimentación		
19	Ficha Técnica Driver y marcado CE		
20	Ficha Técnica de otros dispositivos (SPD, OLC,... etc) y marcado CE, que se estimen oportunos.		



DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTOR

1	Marca y Modelo	
2	Ficha Técnica	
3	Marcado CE	
4	Material de Fabricación conforme el apartado 5	
5	Sustitución independiente de los sistemas integrantes compartimento óptico (módulo y lente) y equipos auxiliares.	
6	Grado de estanqueidad IP 66 en el Bloque óptico	
7	Grado de protección ante impactos IK 08 en la luminaria	
8	Rango de temperatura de funcionamiento -10°C a 35°C	
9	Número de distribuciones fotométricas, al menos 3 (1 asimétrica)	
10	Curvas fotométricas y de utilización de la luminaria, al menos 3 (1 asimétrica)	
11	FHS, máximo permitido 1 %	
12	Temperatura de color en K de la luz emitida por la luminaria, máxima permitida (4000 K)	



DATOS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTOR

13	Eficacia de salida de la luminaria (lm/W)		
	TIPO DE LED	lm/W	
	LED NEUTRO 4000°K	110	
	LED CÁLIDO 3000°K	100	
	LED CÁLIDO 2700°K	90	
	LED CÁLIDO 2200°K	85	
	LED PC-ÁMBAR (phosphor-Converted)	70	
	LED ÁMBAR PURO (monocromático)	40	
14	Clase Eléctrica		
15	Medidas Eléctricas: Tensión, corriente, potencia total consumida y Factor de potencia (> 0,9)		
16	Vida útil de la luminaria (Se considerará como máximo 100.000 h)		
17	Ficha Técnica del LED utilizado en la luminaria y marcado CE		
18	Número de LEDs y Corriente de Alimentación		
19	Ficha Técnica Driver y marcado CE		
20	Ficha Técnica de otros dispositivos (SPD, OLC,... etc) y marcado CE, que se estimen oportunos.		



Anexo 3: Tablas de verificación de los informes de Ensayos o Certificados emitidos o aprobados por entidad acreditada por ENAC o por equivalente europeo sobre la luminaria y sus elementos integrantes.

INFORMES ENSAYOS O CERTIFICADOS EMITIDOS O APROBADOS POR UNA ENTIDAD ACREDITADA POR ENAC O EQUIVALENTE EUROPEO SOBRE LA LUMINARIA Y SUS ELEMENTOS INTEGRANTES		
1	UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.	
2	UNE EN 60598-2-3 o 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público o proyectores.	
3	3UNE EN 62471:2009 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.	
4	Certificado sobre el grado de hermeticidad de la luminaria: conjunto óptico y general, según norma UNE-EN 60598. <i>Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria</i>	
5	5UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase)	
6	UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte3: Límites. Sección3: 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 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.	
7	UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.	
8	UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.	
9	UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad. <i>Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria.</i>	
10	UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.	



Anexo 4: Tablas de verificación de los Informe de ensayos o Certificados emitidos por el fabricante de la luminaria o entidad acreditada.

INFORMES ENSAYOS O CERTIFICADOS EMITIDOS POR EL FABRICANTE DE LA LUMINARIA O ENTIDAD ACREDITADA.		
1	Marcado CE: Declaración de conformidad, tanto de la luminaria como de sus elementos integrantes. (Propio de la empresa)	
2	Ensayo fotométrico de la luminaria según la Norma UNE EN 13032-4	
3	Ensayo colorimétrico de la luminaria según la Norma UNE EN 13032-4	
4	Ensayo de medidas eléctricas: tensión, corriente de alimentación, potencia nominal leds y potencia total consumida por la luminaria con todos sus elementos integrantes y factor de potencia. <i>Este ensayo puede incluirse también en los requisitos de seguridad de la luminaria.</i>	



Anexo 5: Cálculos lumínicos de referencia

En el presente Anexo, se detallan una serie de aplicaciones de alumbrado exterior que deberán ser justificadas mediante su cálculo fotométrico.

No se admitirán cálculos en los que los niveles medios de luminancia o de iluminancia de cada una de las zonas estén por encima del 20% de los valores de referencia, así mismo no se considerarán valores mínimos obligatorios. Por otro lado, deberán superarse los niveles de uniformidad y los valores mínimos de iluminancia en las clases de alumbrado "S"

Los cálculos serán realizados bajo un programa de cálculo lumínico homologado, y se presentará su certificación acreditándolo.

Dichos cálculos se realizarán bajo un mismo Factor de Mantenimiento. Calculados en una temperatura de color que no excederá de 4000K+/- 300). El Factor de Mantenimiento utilizado en el cálculo será de 0,85. Además, para unificar criterios y realizar los cálculos requeridos en Luminancias, se tomará como pavimento el tipo R3007 en todos los cálculos.

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior.

Cualquier otra situación no contemplada en este anexo deberá calcularse de forma similar a las anteriores.

Cálculos:

- Vial Funcional: 1,2,3,4,5,6,7
- Vial Ambiental: 8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20
- Vial Proyección:

Secciones tipo a cumplimentar mediante cálculos lumínicos justificativos:

VIAL FUNCIONAL

1. Sección de alumbrado vial funcional carretera H=6m con luminaria funcional

2.

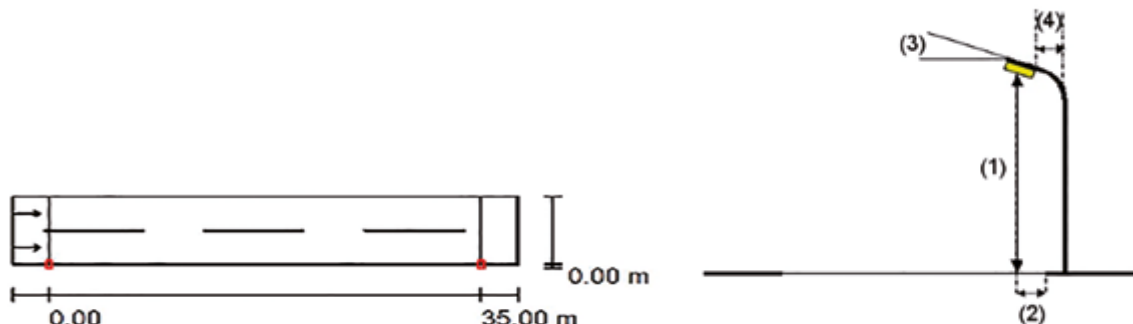
- Carretera con 1 carril de 4m.
- Altura de luminaria (1) 6m.
- Disposición unilateral, con la luminaria al borde de la carretera (2) y sin brazo (4).
- Inclinação de luminaria o brazo (3) de 0°.
- Inter distancia entre puntos de luz de 24m.

Requisitos lumínicos a cumplir:

- Clase de alumbrado ME3a: $L_{med} > 1.00 \text{ cd/m}^2$, $U_o > 0.40$, $U_i > 0.7$, $SR > 0.5$, $TI < 15\%$
- Potencia máxima aceptada: 42 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 1,6$



Disposiciones de las luminarias



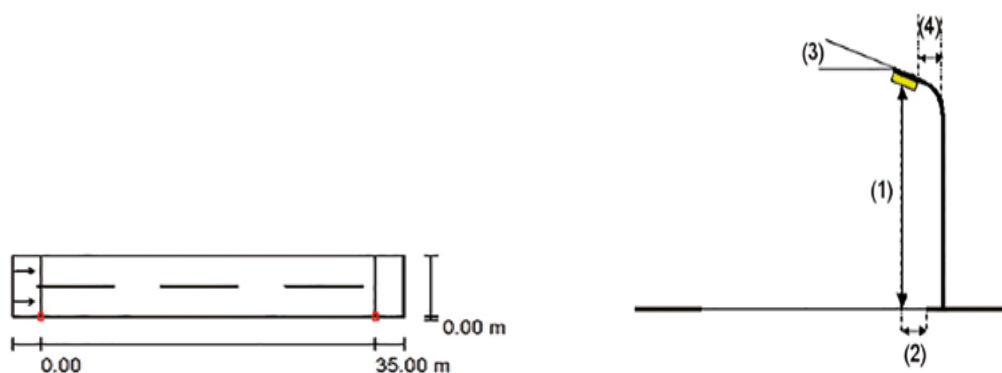
2. Sección de alumbrado vial Funcional carretera H=9m con luminaria funcional.

- Carretera con 2 carriles de 3,5m cada uno.
- Altura de luminaria (1) 9m.
- Disposición unilateral, con la luminaria al borde de la carretera (2) y sin brazo (4).
- Inclinación de luminaria o brazo (3) de 0°.
- Inter distancia entre puntos de luz de 30m.

Requisitos lumínicos a cumplir:

- Clase de alumbrado ME2: $L_{med} > 1.50 \text{ cd/m}^2$, $U_o > 0.40$, $U_i > 0.7$, $SR > 0.5$, $TI < 15\%$
- Potencia máxima aceptada: 85 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 1,6$

Disposiciones de las luminarias





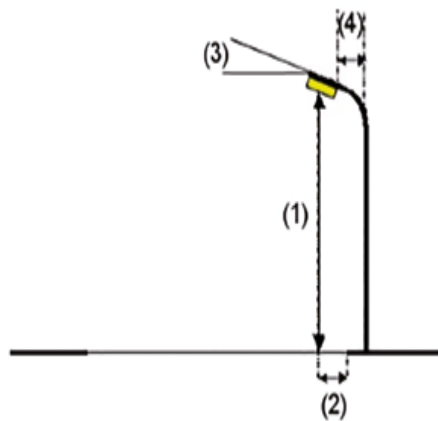
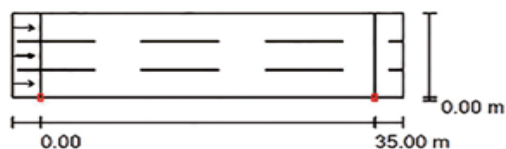
3. Sección de alumbrado vial Funcional carretera H=12m con luminaria funcional.

- Carretera con 3 carriles de 3,5 m cada uno.
- Altura de luminaria (1) 12 m.
- Disposición unilateral, con la luminaria al borde de la carretera (2) y sin brazo (4).
- Inclinación de luminaria o brazo de 0°.
- Interdistancia entre puntos de luz de 35 m.

Requisitos lumínicos a cumplir:

- Clase de alumbrado ME2: $L_{med} > 1.50 \text{ cd/m}^2$, $U_o > 0.40$, $U_i > 0.7$, $SR > 0.5$, $TI < 10\%$
- Potencia máxima aceptada: 195 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 1,5$.

Disposiciones de las luminarias





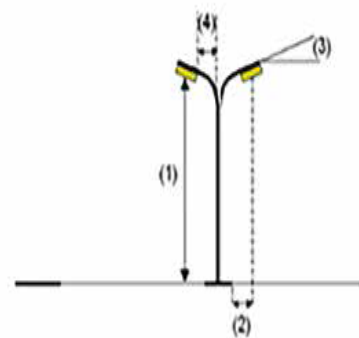
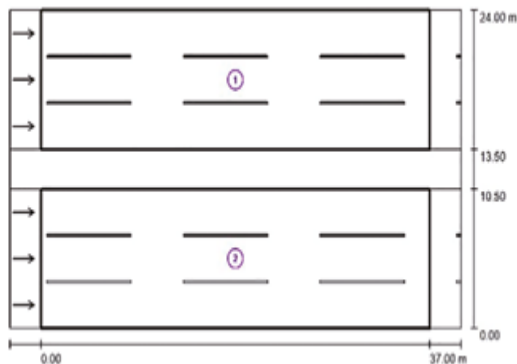
4. Sección de alumbrado vial Funcional carretera H=14m con luminaria funcional.

- Carretera con 3 carriles de 3,5 m cada uno en cada sentido y 3m de mediana.
- Altura de luminaria (1) 14 m.
- Disposición central, con la luminaria al borde de la carretera (2) y con brazo (4) 2 m.
- Inclinación de luminaria o brazo (3) de 0°.
- Interdistancia entre puntos de luz de 37 m.

Requisitos lumínicos a cumplir:

- Clase de alumbrado ME1: $L_{med} > 2 \text{ cd/m}^2$, $U_o > 0.40$, $U_i > 0.7$, $SR > 0.5$, $TI < 10\%$
- Potencia máxima aceptada: 225w
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 1,5$.

Disposiciones de las luminarias





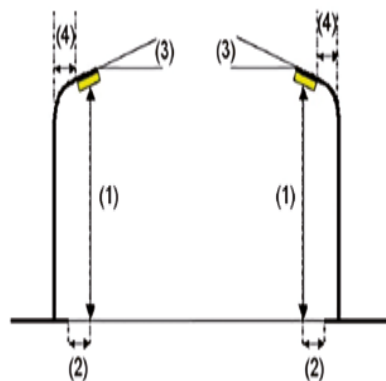
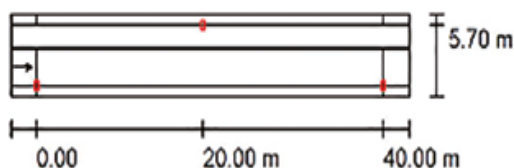
5. Sección de alumbrado vial Funcional calle H=5m con luminaria funcional.

- Calle con 1 carril de 3,5 m, aparcamiento de 2,2 m y aceras de 1 m
- Altura de luminaria (1) 5 m.
- Disposición bilateral tresbolillo, con la al borde de la carretera (2) y sin brazo (4).
- Inclinación de luminaria o brazo (3) de 0°.
- Interdistancia entre puntos de luz opuestos de 20 m.

Requisitos lumínicos a cumplir:

- Clase de alumbrado vial CE2: Emed>20 lux, Um>0.40,
- Clase de alumbrado aceras S1: Emed>15 lux, Emin>5 lux.
- Potencia máxima aceptada: 54 W
- Calificación energética mínima: Clase A con I_E> 1,5.

Disposiciones de las luminarias





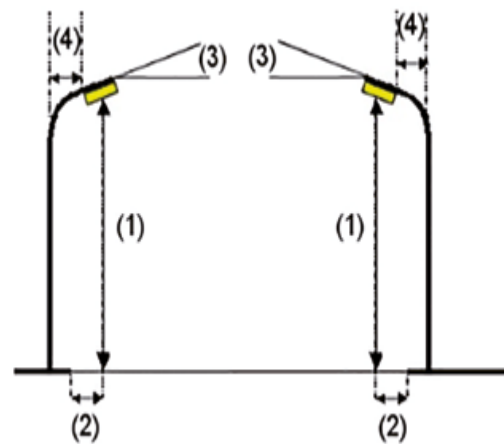
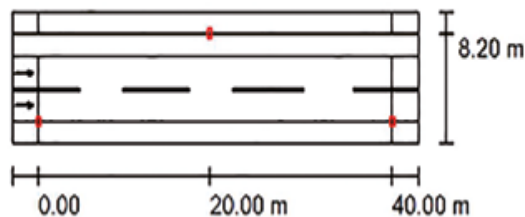
6. Sección de alumbrado vial Funcional calle H=7m con luminaria funcional.

- Calle con 2 carriles de 3m cada uno, aparcamiento de 2,2m y aceras de 2m
- Altura de luminaria (1) 7m.
- Disposición bilateral tresbolillo, con la luminaria al borde de la carretera (2) y sin brazo (4).
- Inclinación de luminaria o brazo (3) de 0°.
- Interdistancia entre puntos de luz opuestos de 20m.

Requisitos lumínicos a cumplir:

- Clase de alumbrado vial CE2: $E_{med} > 20$ lux, $U_m > 0.40$,
- Clase de alumbrado aceras S1: $E_{med} > 15$ lux, $E_{min} > 5$ lux
- Potencia máxima aceptada: 79w
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2.0$

Disposiciones de las luminarias





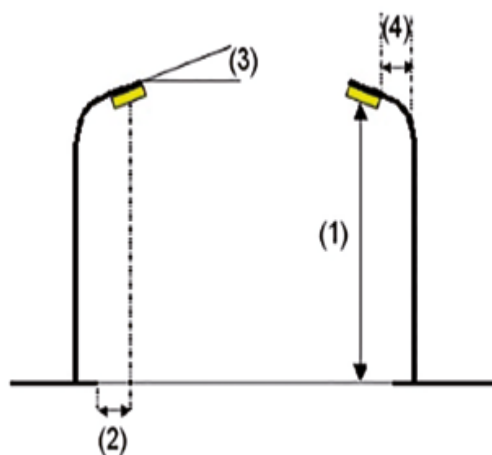
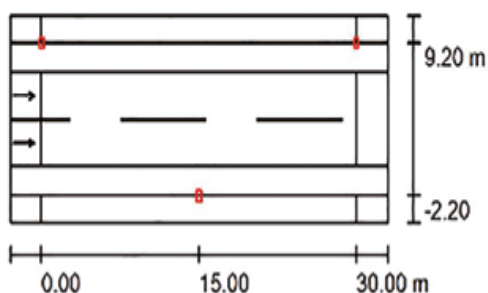
7. Sección de alumbrado vial Funcional calle H=10m con luminaria funcional.

- Calle con 2 carriles de 3,5m cada uno, 2 aparcamiento de 2,2m y aceras de 2m
- Altura de luminaria 10m.
- Disposición bilateral tresbolillo, con la luminaria al borde de la carretera (2) y sin brazo (4).
- Inclinación de luminaria o brazo de 0°.
- Interdistancia entre puntos de luz opuestos de 15m.

Requisitos lumínicos a cumplir:

- Clase de alumbrado vial CE2: $E_{med} > 20$ lux, $U_{m} > 0.40$.
- Clase de alumbrado aceras S1: $E_{med} > 15$ lux, $E_{min} > 5$ lux.
- Potencia máxima aceptada: 79 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2,0$

Disposiciones de las luminarias





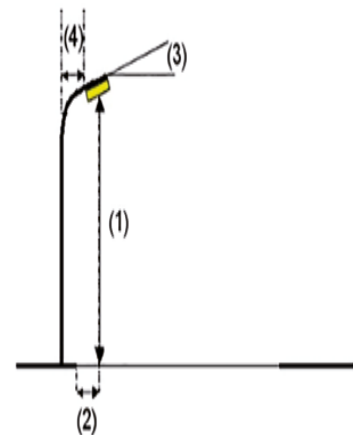
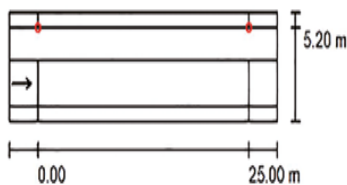
8. Sección alumbrado vial Ambiental calle H=4m con luminaria decorativa.

- Calle con 1 carril de 3m, aparcamiento de 2,2m a un lado y aceras de 1m.
- Altura (1) 4m.
- Disposición unilateral, con la luminaria vertical (Post Top) en pared en el lado del aparcamiento (2) y con brazo (4) de 1m.
- Inclinación de luminaria o brazo (3) de 0°.
- Interdistancia entre puntos de luz de 22m.

Requisitos lumínicos a cumplir:

- Clase de alumbrado vial S2: Emed>10 lux, Emin> 3 lux.
- Clase de alumbrado aceras S3: Emed>7,5 lux, Emin>1,5lux.
- Potencia máxima aceptada: 42 W
- Calificación energética mínima: Clase A con IE> 2,0

Disposiciones de las luminarias





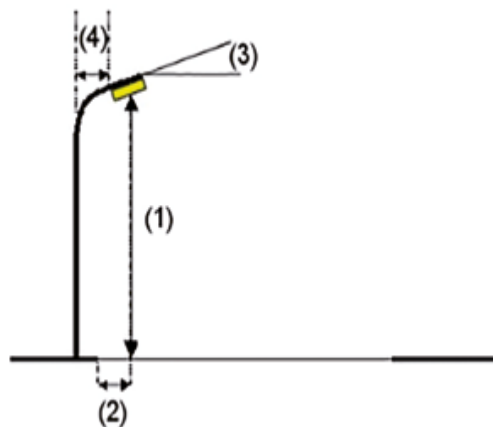
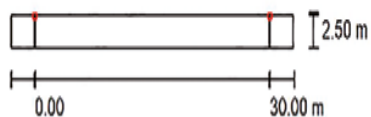
9. Sección Carril bici H=4m con luminaria Funcional.

- Carril bici de 2,5 m de anchura.
- Altura de luminaria (1) 4 m.
- Disposición unilateral, con la luminaria al borde del carril bici (2), sin brazo (4) e inclinación de (3) 0°.
- Luminaria funcional en posición horizontal.
- Interdistancia entre puntos de luz de 30 m.

Requisitos lumínicos a cumplir:

- Clase de alumbrado S3: $E_{med} > 7,5 \text{ lux}$, $E_{min} > 1,5 \text{ lux}$.
- Potencia máxima aceptada: 20 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2,0$

Disposiciones de las luminarias





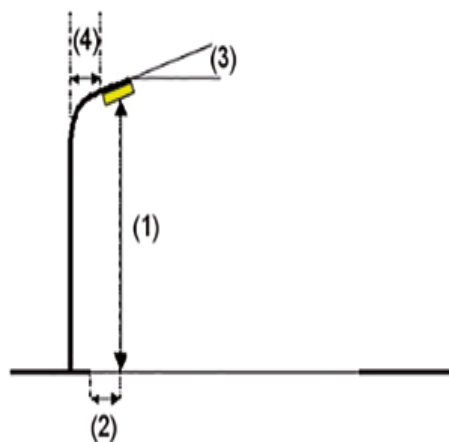
10. Sección alumbrado vial Ambiental calle H=6m con luminaria decorativa.

- Calle con 1 carriles de 3.5m, aparcamientos de 2.2 m a ambos lados y aceras de 2 m.
- Altura (1) 6 m.
- Disposición unilateral, con la luminaria al borde del aparcamiento (2) en columna (3).
- Inclinación de luminaria o brazo (3) de 0°.
- Interdistancia entre puntos de luz de 22 m.

Requisitos lumínicos a cumplir:

- Clase de alumbrado vial S2: $E_{med} > 10 \text{ lux}$, $E_{min} > 3 \text{ lux}$.
- Clase de alumbrado aceras S3: $E_{med} > 7,5 \text{ lux}$, $E_{min} > 1,5 \text{ lux}$.
- Potencia máxima aceptada: 55 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2,0$

Disposiciones de las luminarias





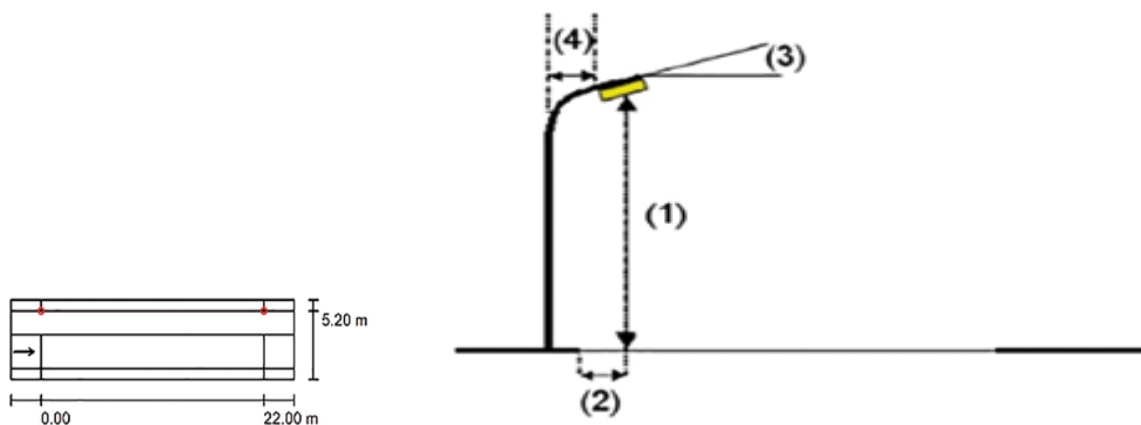
11. Sección alumbrado vial Ambiental calle H=4m con farol.

- Calle con 1 carril de 3m, aparcamiento de 2,2m a un lado y aceras de 1m.
- Altura (1) 4m.
- Disposición unilateral, con farol en pared en el lado del aparcamiento (2) y con brazo (4) de 1m.
- Inclinación de luminaria o brazo (3) de 0°.
- Interdistancia entre puntos de luz de 25m.

Requisitos lumínicos a cumplir:

- Clase de alumbrado vial S2: Emed>10 lux, Emin> 3 lux.
- Clase de alumbrado aceras S3: Emed>7,5 lux, Emin>1,5lux.
- Potencia máxima aceptada: 42 W
- Calificación energética mínima: Clase A con IE> 2,0

Disposiciones de las luminarias





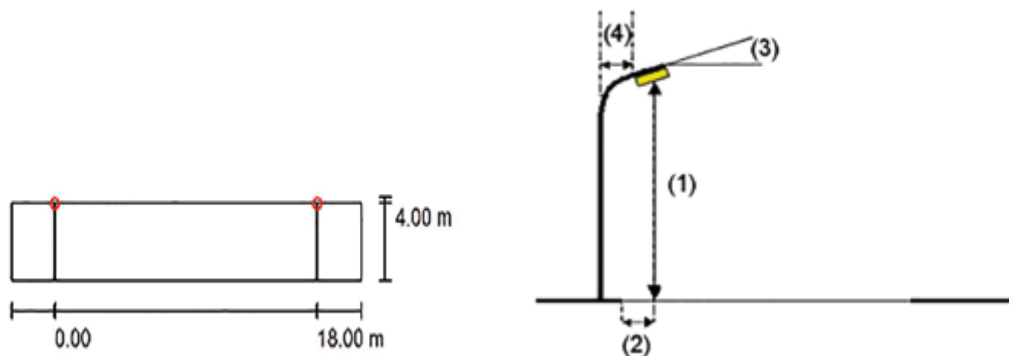
12. Sección de alumbrado vial Ambiental camino H=4m con luminaria decorativa.

- Camino peatonal de 4 m de anchura.
- Altura de luminaria (1) 4 m.
- Disposición unilateral, con la luminaria al borde de camino (2).
- Luminaria vertical (Post Top) sin brazo (4) ni inclinación (3)
- Interdistancia entre puntos de luz de 18 m.

Requisitos lumínicos a cumplir:

- Clase de alumbrado S1: $E_{med} > 15 \text{ lux}$, $E_{min} > 5 \text{ lux}$.
- Potencia máxima aceptada: 42 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2.0$

Disposiciones de las luminarias





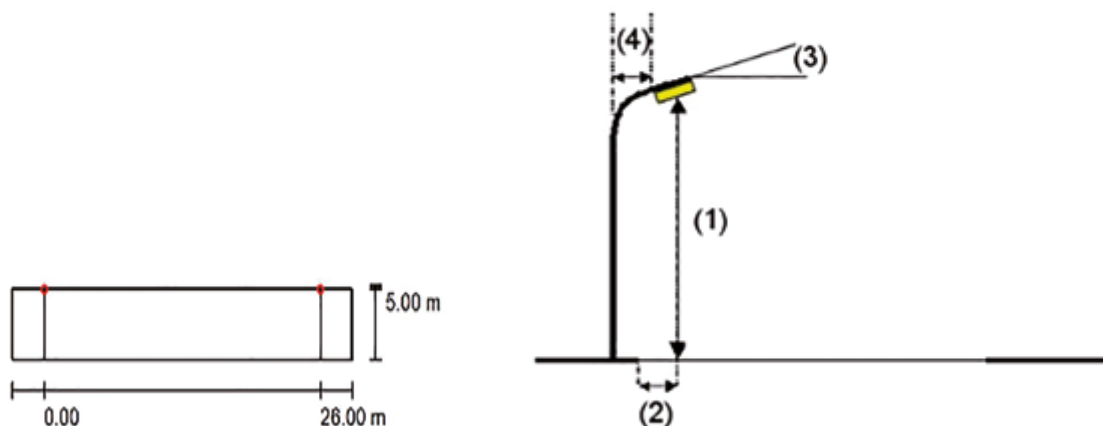
13. Sección de alumbrado vial Ambiental camino H=6m con luminaria decorativa.

- Camino peatonal de 5 m de anchura.
- Altura de luminaria (1) 6 m.
- Disposición unilateral, con la luminaria al borde de camino (2).
- Luminaria vertical (Post Top) sin brazo (4) ni inclinación (3).
- Interdistancia entre puntos de luz de 26 m.

Requisitos lumínicos a cumplir:

- Clase de alumbrado S2: $E_{med} > 10$ lux, $E_{min} > 3$ lux.
- Potencia máxima aceptada: 54 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2.0$

Disposiciones de las luminarias





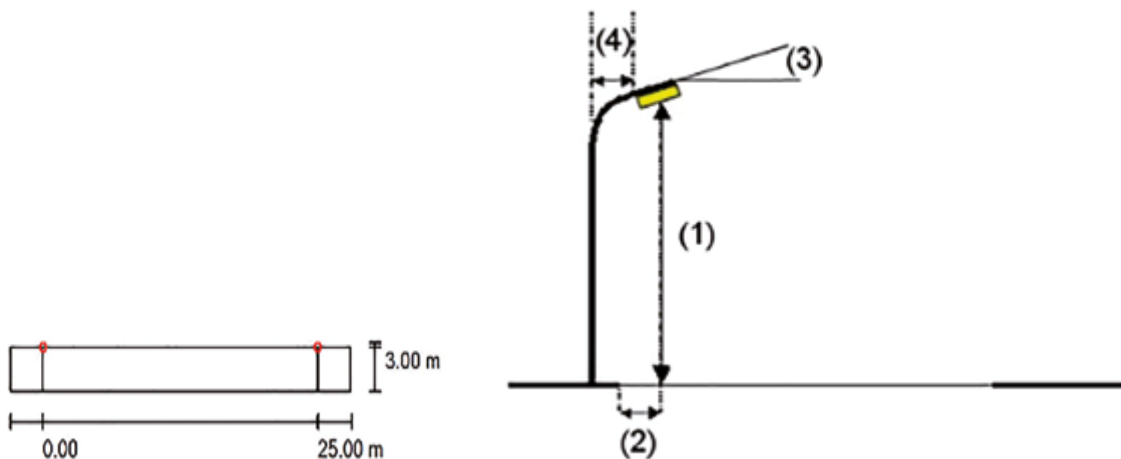
14. Sección de alumbrado vial Ambiental camino H=4m con farol.

- Camino peatonal de 3m de anchura.
- Altura de luminaria (1) 4m.
- Disposición unilateral, con la luminaria al borde de camino (2).
- Farol en posición vertical sin brazo (4) ni inclinación (3).
- Interdistancia entre puntos de luz de 25m.

Requisitos lumínicos a cumplir:

- Clase de alumbrado S2: $E_{med} > 10$ lux, $E_{min} > 3$ lux.
- Potencia máxima aceptada: 40 W
- Calificación energética mínima: Clase A con $IE > 2,0$

Disposiciones de las luminarias





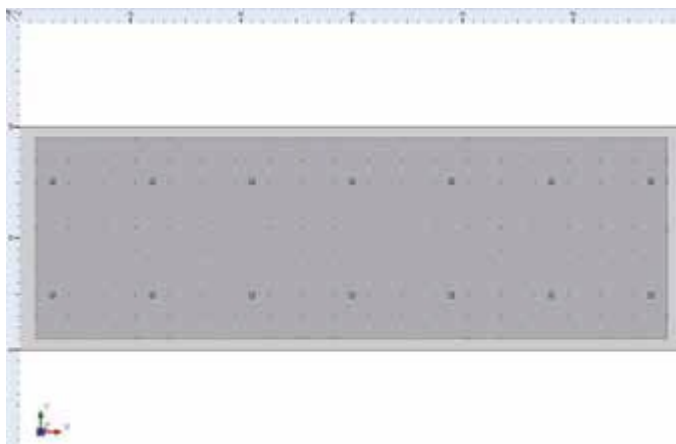
15. Sección de alumbrado vial Ambiental parque H=4m con luminaria decorativa.

- Área peatonal de 20 metros de ancho por 60 de largo.
- Columnas distribuidas uniformemente en 2 filas de 7 luminarias cada una.
- Luminaria vertical (Post Top) con óptica simétrica.
- La rejilla de cálculo deberá contener al menos:
 - 20 ptos. interdistanciados entre si 3 m en el eje longitudinal (x)
 - 10 ptos. interdistanciados entre si 2 m en el eje transversal (y)

Requisitos lumínicos a cumplir:

- Clase de alumbrado CE2: Emed>20 lux, Um>0,40.
- Potencia máxima aceptada por luminaria: 30 W
- Calificación energética mínima: Clase A con I_E> 2,0

Disposiciones de las luminarias





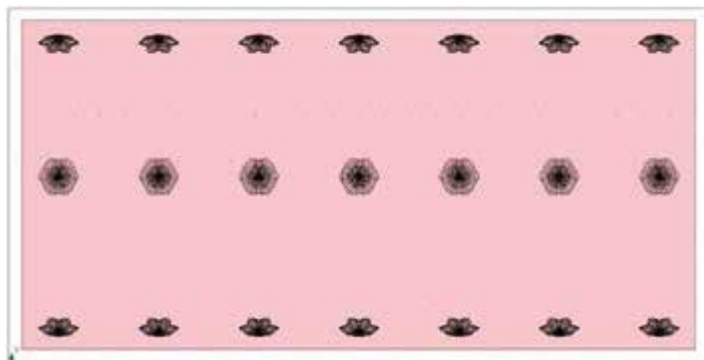
16. Sección de alumbrado vial Ambiental parque H=6m con luminaria decorativa.

- Área peatonal de 40 metros de ancho por 80 de largo.
- Columnas distribuidas uniformemente en 3 filas de 7 luminarias cada una.
- Luminaria horizontal.
- La rejilla de cálculo deberá contener al menos:
 - a. 27 ptos. Interdistanciados entre si 3m en el eje longitudinal (x)
 - b. 20 ptos. Interdistanciados entre si 2m en el eje transversal (y)

Requisitos lumínicos a cumplir:

- Clase de alumbrado CE2: Emed>20 lux, Um>0,40
- Potencia máxima aceptada por luminaria: 40 W
- Calificación energética mínima: Clase A con I_E> 2,0

Disposiciones de las luminarias





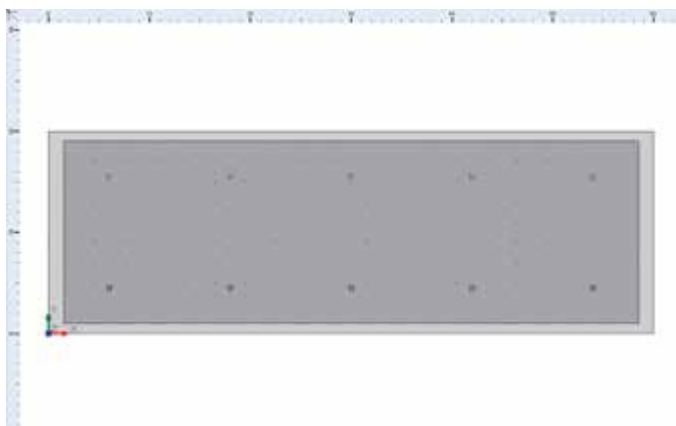
17. Sección de alumbrado vial Ambiental parque H=4m con farol.

- Área peatonal de 20 metros de ancho por 60 de largo.
- Columnas distribuidas uniformemente en 2 filas de 5 luminarias cada una.
- Farol vertical con óptica simétrica.
- La rejilla de cálculo deberá contener al menos:
 - a. 20 ptos. Interdistanciados entre si 3m en el eje longitudinal (x)
 - b. 10 ptos. Interdistanciados entre si 2m en el eje transversal (y)

Requisitos lumínicos a cumplir:

- Clase de alumbrado S2: Emed>10 lux, Emin>3 lux.
- Potencia máxima aceptada por luminaria: 30 W
- Calificación energética mínima: Clase A con I_E> 2,0

Disposiciones de las luminarias





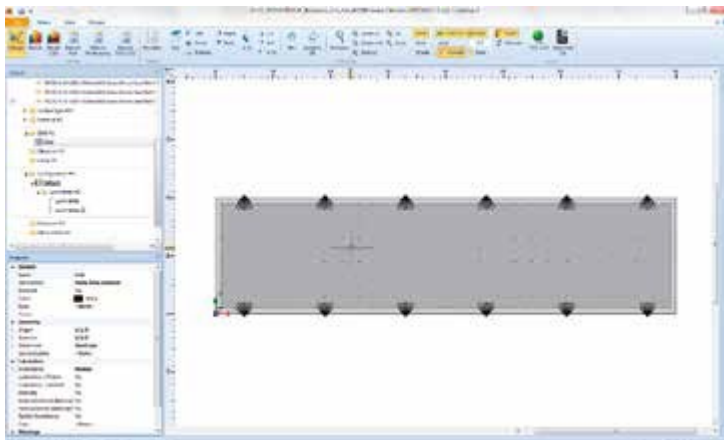
18. Sección alumbrado vial Ambiental plaza perimetral H=4m con luminaria decorativa.

- Área peatonal de 20 metros de ancho por 80 de largo.
- Columnas distribuidas uniformemente en 2 filas de 6 luminarias cada una.
- Luminaria horizontal.
- La rejilla de cálculo deberá contener al menos:
 - a. 27 ptos. Interdistanciados entre si 3m en el eje longitudinal (x)
 - b. 10 ptos. Interdistanciados entre si 2m en el eje transversal (y)

Requisitos lumínicos a cumplir:

- Clase de alumbrado CE2: Emed>20 lux, Um>0,40.
- Potencia máxima aceptada por luminaria: 55 W
- Calificación energética mínima: Clase A con IE> 2,0

Disposiciones de las luminarias





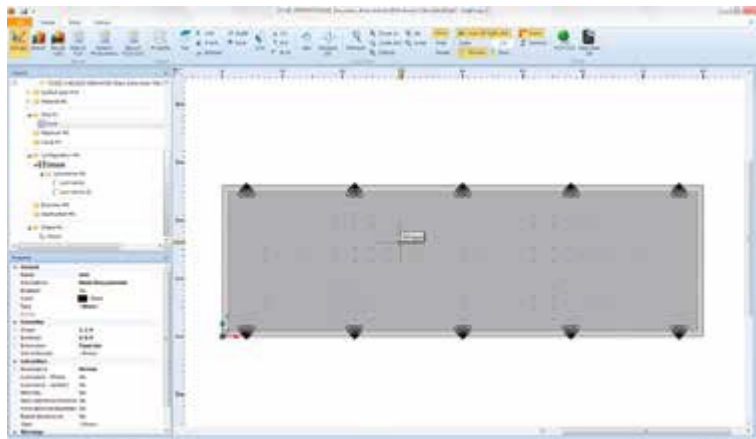
19. Sección alumbrado vial Ambiental plaza perimetral H=6m con luminaria decorativa.

- Área peatonal de 26 metros de ancho por 80 de largo.
- Columnas distribuidas uniformemente en 2 filas de 5 luminarias cada una.
- Luminaria horizontal.
- La rejilla de cálculo deberá contener al menos:
 - a. 27 pto. Interdistanciados entre si 3m en el eje longitudinal (x)
 - b. 12 pto. Interdistanciados entre si 2m en el eje transversal (y)

Requisitos lumínicos a cumplir:

- Clase de alumbrado CE2: Emed>20 lux, Um>0,40.
- Potencia máxima aceptada por luminaria: 80 W
- Calificación energética mínima: Clase A con IE> 2,0

Disposiciones de las luminarias





5. - ALUMBRADOS ESPECIALES

5.1. - Alumbrados ornamentales

En los alumbrados ornamentales se tendrán en cuenta todos los aspectos referidos anteriormente.

Se pondrá especial cuidado en que los alumbrados ornamentales no afecten de manera desfavorable al Alumbrado Público.

En general se tenderá al empleo de lámparas de vida media superior a 12.000 horas.

5.2. - Alumbrados en suelo privado y de mantenimiento público.

Los alumbrados en zonas privadas cumplirán los mismos requisitos exigidos a las instalaciones de Alumbrado Público.

No producirán deslumbramientos ni afectarán de manera desfavorable el tráfico rodado ni peatonal, ni así como a los residentes de zonas anexas.

Se pondrá especial cuidado en que estos alumbrados no afecten de manera desfavorable al Alumbrado Público.

Estas instalaciones deberán estar autorizadas por el Departamento de Industria del Gobierno de Navarra u organismo competente.

5.3. - Alumbrados en porches

El alumbrado situado en porches tendrá como norma general los criterios establecidos en el punto anterior.

Únicamente se considerará Alumbrado Público cuando:

- Siga los criterios establecidos en la presente Normativa.
- Sea imprescindible su instalación por ser insuficiente la iluminación proveniente del alumbrado Público convencional.
- Su destino sea iluminar zonas de paso de uso público.
- Que los circuitos de alimentación a los puntos de luz estén protegidos individualmente contra sobreintensidades y contra corrientes de defecto a tierra mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales alojados en un cuadro independiente, el cual estará debidamente conexionado a la red general de Alumbrado Público mediante la correspondiente acometida eléctrica realizada con conductores unipolares de cobre RVK-1KV sección mínima 6 mm².
- Que las luminarias a instalar tengan un grado de protección mínimo IP54 y su difusor o refractor deberá estar construido con material que presente un grado de protección mínima de resistencia al impacto IK08.



- Que las luminarias a instalar estarán equipadas con equipos y lámpara de Vapor de Sodio Alta Presión de 70 W ó de tecnología Led. En este segundo caso, los drivers o fuentes de alimentación de las luminarias, deberán funcionar correctamente con tensión de alimentación reducida, 175-180 V.
- Hayan sido informados favorablemente en estos aspectos por la Inspección Técnica Municipal.

6. – NUEVOS ALUMBRADOS.

6.1. – Documentación mínima en proyectos de nuevos alumbrados.

En los proyectos de alumbrados nuevos aparte de tenerse en cuenta todo lo anteriormente descrito, se incorporarán los siguientes aspectos:

- Se incorporará una partida a justificar para efectuar la eliminación del alumbrado público existente y otra de instalación de alumbrado público provisional en zona afectada por las obras.
- Se incluirá de manera muy resumida como plantean los proyectistas la manera efectiva de realizar las labores básicas de mantenimiento y resolución de averías, aspectos éstos a tener en cuenta en el diseño, así como una valoración del coste del consumo energético de la nueva instalación.
- Todos los proyectos incorporarán todos los documentos oficialmente exigidos: memoria, anejo de cálculos (cálculo de líneas eléctricas y de iluminación), pliego de condiciones técnicas, planos y presupuesto.
- Todos los proyectos, en su memoria, deberán de incluir todo lo establecido en la instrucción ITC-EA-05, apartado 1.1. (Proyecto), del nuevo Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado Exterior, aprobado según real Decreto 1890/2008 de 14 de Noviembre, y de acuerdo a lo dispuesto en la instrucción ITC-EA-01 de dicho reglamento, deberán de incorporar el cálculo de la eficiencia energética de la instalación (e) y la calificación energética de la instalación en función del índice de eficiencia energética (Ie).
- Los proyectos deberán estar firmados por técnico competente y visados por el Colegio Profesional correspondiente.

6.2. – Documentación mínima necesaria para la recepción de nuevos alumbrados.

Para efectuar la recepción de nuevas instalaciones de alumbrado público, será necesario entregar previamente en el Servicio de Mantenimiento de Alumbrado Público, la siguiente documentación:

- Dos ejemplares del Proyecto y Dirección de Obra, exclusivos de la instalación de alumbrado público ejecutada, firmados por técnico competente y visados por el Colegio profesional correspondiente.
- Certificado de Instalación firmado y sellado por Instalador Eléctrico autorizado, debidamente tramitado en el Organismo de Control Autorizado por la Administración (OCA).
- Certificado de verificación de la instalación de alumbrado público, de acuerdo a lo establecido en la instrucción ITC-EA-05, apartado 2 (Verificación e Inspección de instalaciones), del nuevo Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de



Alumbrado Exterior, aprobado según real Decreto 1890/2008 de 14 de Noviembre, firmado y sellado por Instalador Eléctrico autorizado.

Así mismo, para recepcionar las nuevas instalaciones, será necesario efectuar por parte del Servicio de Inspección de Alumbrado público una revisión de las mismas, para lo cual será necesario entregar previamente en el Servicio, la siguiente documentación:

- Planos de fin de obra (2 copias en papel) y en formato digitalizado (Auto Cad), que contenga información relativa a los puntos de luz (tipo de soporte, marca y modelo de luminaria), secciones circuitos, canalizaciones, esquemas cuadro, detalles, etc.
- Copia de la certificación final de las obras, en el que se refleje el número y características de las unidades de obra realmente ejecutadas.

7. LEGISLACION APLICABLE.

Todos los productos incluidos en este ámbito están sometidos obligatoriamente al marcado CE, que indica que todo elemento o componente que exhibe dicho marcado cumple con la siguiente legislación y cualquier otra asociada que en cada momento sea de aplicación.

En la actualidad, las luminarias de alumbrado exterior, están sometidas a la siguiente Legislación:

- REAL DECRETO 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión. Por el que se traspone la DIRECTIVA 2014/35/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de comercialización de material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- REAL DECRETO 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos. Por el que se traspone la DIRECTIVA 2014/30/UE sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.
- REAL DECRETO 219/2013, de 22 de marzo, sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- REAL DECRETO 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Reglamento N° 1194/2012 de la Comisión de 12 de diciembre de 2012, por el que se aplica la Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE a las lámparas direccionales, lámparas LED y sus equipos. Incluidas sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1890/2008, que aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 y su Guía de Interpretación.



- Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 a ITC-BT-51.
- Reglamento CE nº 245/2009, de la Comisión de 18 de marzo por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo relativo a los requisitos de diseño ecológico, para lámparas, balastos y luminarias. Incluidas sus modificaciones posteriores.
- Reglamento 874/2012 DE LA COMISIÓN de 12 de julio de 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y las luminarias. Incluidas sus modificaciones posteriores.
- Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 10/2205 de 9 de Noviembre de ordenación del alumbrado para la protección del medio nocturno, aprobado según Decreto Foral 199/2007 de 17 de septiembre.



Ayuntamiento de
Pamplona

T. 948 420 100 / 010
www.pamplona.es

Iruñeko
Udala

ÁREA DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS,
MOVILIDAD Y SOSTENIBILIDAD

Dirección/administración Servicio
Alumbrado Público

PROIEKTU ESTRATEGIKOETAKO,
MUGIKORTASUNEKO ETA
JASANGARRITASUNEKO ALORRA
Hiri Argiteriako Zerbitzuko Zuzendaritza eta
Administrazioa

ANEXO I.

PLANOS DETALLE EJECUCION OBRA CIVIL.



Ayuntamiento de
Pamplona

T. 948 420 100 / 010
www.pamplona.es

Iruñeko
Udala

ÁREA DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS,
MOVILIDAD Y SOSTENIBILIDAD

Dirección/administración Servicio
Alumbrado Público

PROIEKTU ESTRATEGIKOETAKO,
MUGIKORTASUNEKO ETA
JASANGARRITASUNEKO ALORRA
Hiri Argiteriako Zerbitzuko Zuzendaritza eta
Administrazioa

ANEXO II.

ESQUEMAS Y DETALLES CUADRO ELECTRICO **CENTRO DE MANDO.**



Ayuntamiento de
Pamplona

Iruñeko
Udala

T. 948 420 100 / 010
www.pamplona.es

ÁREA DE PROYECTOS ESTRATÉGICOS,
MOVILIDAD Y SOSTENIBILIDAD

Dirección/administración Servicio
Alumbrado Público

PROIEKTU ESTRATEGIKOETAKO,
MUGIKORTASUNEKO ETA
JASANGARRITASUNEKO ALORRA

Hiri Argiteriako Zerbitzuko Zuzendaritza eta
Administrazioa