

Nº de expediente: N801/2020/000264

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE

**SUMINISTRO Y SERVICIO DE INSTALACIÓN DE
LUMINARIAS CON TECNOLOGÍA LED DEL
PROYECTO MEJORA ENERGÉTICA Y
AMBIENTAL DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE
SANT BOI DE LLOBREGAT COFINANCIADO AL
50% EN EL MARCO DEL PROGRAMA
OPERATIVO FEDER DE CRECIMIENTO
SOSTENIBLE 2014-2020**

**Procedimiento abierto, trámite ordinario y sujeto
a regulación armonizada.**



1. OBJETO	4
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN	4
3. DISPOSICIONES GENERALES	5
3.1. REGLAMENTO Y NORMAS DE APLICACIÓN	5
3.2. TÉCNICO ENCARGADO DE LOS TRABAJOS POR PARTE DEL ADJUDICATARIO	7
3.3. RESPONSABLE TÉCNICO DEL AYUNTAMIENTO	7
3.4. GARANTÍA DE LAS LUMINARIAS	7
3.5. CONTROL DE CALIDAD	9
3.6. CONTRADICCIONES Y OMISIONES	9
3.7. PRESENTACIÓN DE ALTERNATIVAS A LOS MODELOS Y TIPOS DE LA OFERTA PRESENTADA	10
3.8. CONTROL PREVIO DE MATERIALES	10
3.9. DEFINICIÓN DE LA PROPUESTA EJECUTIVA	11
3.10. PRUEBAS INICIALES	11
3.11. ACTA DE REPLANTEO	12
3.12. CONTROL ECONÓMICO DE LA ACTUACIÓN	12
3.13. SUSTITUCIÓN DE LOS ACTUALES ELEMENTOS DE ILUMINACIÓN – GESTIÓN DE RESIDUOS	12
3.14. CONTROL DE OBRA TERMINADA	13

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DE SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y /O MODIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES CON MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

4.1. ACTUACIONES A REALIZAR	14
4.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y ESTÉTICAS DE LAS LUMINARIAS	17
4.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS Y DE MANDO	23
4.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS SOPORTES	23
4.5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS A TENER EN CUENTA EN OTRAS POSIBLES ACTUACIONES	24
4.5.1. LÍNEAS	24
4.5.2. OBRA CIVIL	24
4.6. PROTECTORES DE SOBRETENSIONES	29
4.7. CONSUMO Y AHORRO ENERGÉTICO SEGÚN MEMORIA VALORADA	30
4.8. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA SOLUCIÓN TÉCNICA PROPUESTA	30
4.8.1. INFORMACIÓN PARA LOS ESTUDIOS LUMÍNICOS	30
4.8.2. NIVEL LUMÍNICO OBJETIVO – CLASE DE ALUMBRADO	31
4.8.3. FACTOR DE MANTENIMIENTO	32
4.8.4. CONFIGURACIÓN DE LA REGULACIÓN DE FLUJO DE LOS EQUIPOS	32
4.9. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD Y MARCADO CE	33
4.10. PROGRAMA DE ACTUACIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA Y PLAZO DE LA EJECUCIÓN	34

ANEXO I - PUNTOS DE LUZ

ANEXO II – PRESUPUESTO

ANEXO III – PLANOS CUADROS ELÉCTRICOS





ANEXO IV – PLANO CLASIFICACIÓN LUMÍNICA

ANEXO V – ESTUDIOS LUMÍNICOS

ANEXO VI – SISTEMA DE TELEGESTIÓN

ANEXO VII – PLANOS DE DISTRIBUCIÓN POR LOTE

1. OBJETO

El contrato tiene por objeto la contratación del suministro de luminarias con tecnología Led, su instalación y / o su modificación con medidas de mejora de eficiencia energética en 7.301 puntos de alumbrado público en varias calles del municipio de Sant Boi de Llobregat. Así como diversas actuaciones encaminadas a mejorar las instalaciones de alumbrado público y su posterior legalización.

La memoria valorada incorporada al expediente, el pliego de prescripciones técnicas y demás documentos que lo integran tienen naturaleza contractual y definen con precisión el objeto del contrato.

Este contrato tiene naturaleza administrativa y se somete a la legislación de contratos del sector público y el Pliego de cláusulas administrativas generales del Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat.

Las necesidades administrativas a satisfacer mediante el contrato son necesidades de interés público y general y entran dentro del ámbito de competencias del Ayuntamiento.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La forma de licitación se realiza en cuatro lotes que agrupan diferentes actuaciones en función de la zona de actuación, de manera que permita acometer el encargo con mejores garantías calidad.

Lote	Sector	Luminarias totales por sector	Nº de luminarias sobre las que se actúa	
			Inicial	Final
Lote 1	Barrios de montaña	1.496	1.250	1.232
Lote 2	Casco urbano Norte	2.598	1.767	1.759
Lote 3	Casco urbano Sur	5.111	3.407	3.330
Lote 4	Polígono Industrial	969	877	877
TOTAL		10.174,00	7.301,00	7.198,00

Limitaciones:

Dada la tipología de las diversas actuaciones y de la necesidad de reducir los plazos de ejecución se considera que cada lote sea adjudicado de la forma siguiente:

- Tras llevarse a cabo la valoración de las ofertas y ordenar todas ellas para cada uno de los Lotes en función de los criterios de adjudicación, se procederá a adjudicar los lotes a las empresas que obtengan mayor puntuación.
- En caso de que la licitadora a la que se le adjudique un Lote no cumplimente adecuadamente los requerimientos indicados en los plazos señalados, se asignará el Lote a la licitadora de la siguiente oferta con mayor puntuación,

No se permite presentar una oferta integradora de todos los Lotes.

3. DISPOSICIONES GENERALES

La empresa adjudicataria será responsable de la calidad de los materiales empleados y de la calidad técnica de los trabajos y prestaciones que desarrolle, y de las consecuencias que se puedan producir por la administración o para terceros.

Todos los trabajos realizados por el adjudicatario, con la conformidad del técnico municipal responsable del contrato, estarán garantizadas por un plazo de un año, contado desde la fecha de finalización de dichos trabajos, a excepción de las luminarias LED que se registrarán por la cláusula específica 3.4

La empresa adjudicataria, tiene la responsabilidad de ejecutar correctamente todas las tareas que se le encomienden.

La empresa adjudicataria tiene la obligación de informar de la situación de todos los sistemas de protección, así como de proponer nuevos sistemas que puedan evitar averías.

Además de las que se han especificado en este documento, también serán obligaciones de la empresa adjudicataria las siguientes:

- Hacerse cargo de la evacuación de los residuos que se originen con motivo de la prestación del servicio, asumiendo la gestión de los residuos que se puedan generar.
- Responder a todos los daños y desperfectos que voluntaria o involuntariamente cause el personal que preste el servicio.
- Mantener libres de obstáculos las vías y viales públicos donde se trabaje, a menos que se autorice su empleo o interrupción de forma expresa por parte del Ayuntamiento.

Se realizará actuación sobre un total de 7.301 luminarias y 144 cuadros eléctricos, de acuerdo y a las especificaciones fijadas en el presente pliego y cumpliendo con las características técnicas fijadas.

Una vez publicada la licitación y mediante el perfil contratante, se facilitará día y hora para la visita de instalaciones y la resolución de cuestiones. Igualmente, durante todo el período de presentación de ofertas se pueden hacer llegar cuestiones mediante los canales establecidos en el perfil contratante, las respuestas de las que se publicarán en el mismo perfil contratante.

3.1. Reglamento y normas de aplicación

Cualquier norma o instrucción será modificada o sustituida por la última edición total o parcial en vigencia.

- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado público exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07, aprobado por Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre y su Guía de Interpretación.
- Ley 6/2001, de ordenación ambiental del alumbrado para la protección del Medio nocturno, de fecha 31 de mayo de 2001.
- Decreto 190/2015, de 25 de agosto, de desarrollo de la Ley 6/2001, de 31 de mayo, de ordenación ambiental del alumbrado para la protección del medio nocturno.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, actualmente en vigor.



- Directiva de Baja Tensión 2006/95 / CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Ley reguladora de residuos, en vigor.
- Ley de prevención de riesgos laborales, en vigor.
- Reglamento de Verificaciones y Regularidad en el Suministro de Energía. Decreto de 12 de marzo de 1954 (BOE. De 15 de abril de 1954) y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1369/2007 (BOE. 23/10/2007), de 19 de octubre, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos que utilizan energía.
- Normas de la Dirección General de Seguridad y Calidad Industrial del Departamento de Industria y energía de la Generalidad de Cataluña.
- Normas U.N.E. del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización, que resulten de aplicación.
- Norma EN-13201 sobre iluminación en carreteras.
- Recomendaciones sobre Alumbrado de Vías Públicas CIE, Publicación nº 115.
- Todos los soportes cumplirán el Real Decreto 26/42/1982 y la OM de 07/11/86 sobre las especificaciones técnicas de los mismos, exigiéndose su homologación y certificación.
- Todas las luminarias serán equipadas y llevarán el marcado CE.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2004/108 / CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la Directiva 89/336 / CE.
- Todas las luminarias estarán fabricadas de acuerdo con la NORMA EN-60598, con equipos eléctricos a 230 V, 50 Hz Alto Factor.
- Todas las luminarias cumplirán con la publicación del IDAE "Requerimientos Técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior".
- Directiva de Ecodiseño 2009/125 / CE. Por la que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Reglamento Nº 1194/2012 de la por el que se aplica la Directiva de Ecodiseño 2009/125 / CE a las luces direccionales, luces LED y sus equipos.
- RAEE: Real Decreto sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Directiva ROHS 2011/65 / UE. Relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 154/1995, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión y su Guía de Interpretación.
- 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.
- RD 838/2002: Requisitos de Eficiencia Energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- 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.



- CIE 206: 2014 The effect of spectral power distribution donde lighting for urban and peatonal areas.
- Ordenanzas municipales
- Cualquier otra norma o disposición legal aplicable aprobada o que se apruebe durante la vigencia del contrato.

Además de las reseñadas, serán de aplicación cualquier disposición, norma o reglamento de carácter europeo, estatal, autonómico o local, relacionado con el objeto del contrato y que sea vigente a la fecha de adjudicación.

3.2. Técnico encargado de los trabajos por parte del Adjudicatario

El Adjudicatario estará obligado a poner al frente del contrato a un Técnico cualificado que será el Responsable del Contratista, actuará como delegado del mismo en la ejecución del presente contrato, provisto de la suficiente capacidad profesional y legal para estar al frente de los trabajos y actuaciones que, en cumplimiento de este deben realizarse, siendo responsable de los mismos y de las prescripciones que este contrato contenga. Asimismo, deberá asistir a las reuniones que se convoquen para tratar asuntos referentes al contrato, con facultad para tomar y / o asumir decisiones. La designación o cambio de dicho responsable deberá ser siempre comunicado previamente por escrito al Ayuntamiento. En el caso de que el Adjudicatario disponga de una persona con titulación inferior o no titulada, pero que pueda acreditar experiencia suficiente para cumplir con estas funciones, el Ayuntamiento podrá aprobar su nombramiento

3.3. Responsable Técnico del Ayuntamiento

El Ayuntamiento designará un responsable técnico del contrato, al que corresponderá supervisar su ejecución y adoptar las decisiones y dictar las instrucciones necesarias con el fin de asegurar la correcta realización de las prestaciones pactadas.

El responsable del contrato por parte del Ayuntamiento dependerá de los Servicios Técnicos Municipales, y estará personalizada en el Técnico que se designará al efecto y sobre el que recaerán las atribuciones y responsabilidades que, tanto en orden a la programación, coordinación y organización los trabajos, como su desarrollo, inspección, control, recepción y certificación prevé el PPTP por el responsable del Ayuntamiento.

El Contratista estará obligado en todo momento a prestar su colaboración al responsable del Ayuntamiento para el desarrollo de las funciones que tiene encomendadas

3.4. Garantía de las luminarias

El licitador debe ofrecer garantía mínima de suministro e instalación para L90B10 a 21.250 horas (5 años). Esta garantía se puede ampliar hasta el total de la vida útil exigida a las luminarias, establecida en L90B10 a 63.750 horas (15 años) y especificada en el punto 4.2 del presente pliego.

En este sentido, se diferencia la vida útil de la luminaria respecto de la garantía del contrato de suministro e instalación. Así el fabricante, suministrador, distribuidor o instalador aportará las garantías que estime oportunas, que en cualquier caso no deben ser inferiores a un plazo de 5 años (L90B10 a 21.250 horas) para cualquier elemento o material de la instalación que provoque 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. Estas garantías se basarán



en un uso de 4.250 horas / año, para una temperatura ambiente media inferior a 25°C en horario nocturno y no disminuirá por el uso de controles y sistemas de regulación.

Los aspectos principales a cubrir son los siguientes:

- Estado y adherencia de la pintura en el cuerpo de la luminaria.
- Efecto de la corrosión de las piezas de aluminio.
- Existencia de repuestos.
- Índice IP e IK.
- A 42.500h reducción de flujo inferior al 10% respecto al inicial (el dado por el fabricante en la licitación) y un fallo de como máximo un 10% de los LEDs que conforman la luminaria.
- Fallo del sistema de alimentación, driver.
- El adjudicatario debe incluir en su garantía la reposición de los elementos.
- Otros defectos.

La garantía del fabricante especificará los valores eléctricos, rangos de funcionamiento y condiciones ambientales en que se debe cablear, instalar y utilizar la luminaria. Así como también la forma de almacenar, instalar, utilizar y mantener la luminaria. La temperatura máxima permitida T_a mientras la luminaria está en funcionamiento. Y toda aquella información que afecte a su garantía.

En caso de modificación en la distribución de los apoyos, la garantía también incluirá los soportes que hayan sido desplazados o modificados.

La garantía del adjudicatario debe incluir, una vez haya finalizado la ejecución de la actuación, un certificado de que:

- El producto ha sido transportado adecuadamente hasta el punto de instalación con su embalaje original.
- El producto ha sido almacenado e instalado según especificaciones, directrices e instrucciones del fabricante.
- El producto ha sido cableado e instalado dentro de los valores eléctricos, rangos de funcionamiento y condiciones ambientales que estipulan las especificaciones y directrices del fabricante, así como las normas u otras informaciones que acompañen al producto.
- El producto no ha soportado cargas mecánicas que no corresponden a su uso previsto antes de su entrega al Ayuntamiento.
- El producto no ha sido expuesto a temperaturas ambientes superiores a T_a 40°C (en funcionamiento) ni al valor máximo especificado por el fabricante.
- El producto ni ninguna de sus partes ha sido reparado, sustituido, ajustado o modificado sin la autorización del fabricante, antes de la entrega al Ayuntamiento.
- Las piezas no accesibles / selladas, por ejemplo bloques ópticos, no han sido abiertas sin autorización previa del fabricante, antes de la entrega al Ayuntamiento.

Periódicamente se hará una comprobación del nivel de iluminación, in situ, y se comparará con las medidas hechas inicialmente, para poder comprobar que el flujo lumínico se está cumpliendo.

Se entregará también las instrucciones de uso y mantenimiento del producto.

La garantía estipulada en la presente cláusula, en caso que sea necesario el ajuste, reemplazo parcial (componentes) o reemplazo total de la luminaria, incluye el subministro y la instalación de todos los elementos necesarios de ajustar o reemplazar.



3.5. Control de calidad

El contratista pondrá a su disposición las muestras, catálogos, certificados, etc. de los diferentes materiales destinados o procedentes de las instalaciones de Alumbrado Público Municipales para que éstos puedan remitir los correspondientes informes a los servicios técnicos municipales, en función de los mismos. El responsable del Ayuntamiento podrá rechazar o aceptar los materiales, así como decidir la reutilización de aquellos que se consideren aptos para sus características. Igualmente se procederá con el análisis de las operaciones efectuadas a efectos de comprobación.

Además de todos los controles de ejecución que el director estime oportuno, se podrá realizar también un ensayo completo de una de las luminarias instaladas. El director de ejecución designado por el Ayuntamiento determinará, si lo considera oportuno, la luminaria que se llevará al laboratorio, entre las ya instaladas. El Adjudicatario desmontará la luminaria designada e instalará una en su sitio. El coste de este ensayo irá cargo del Adjudicatario.

Los ensayos mínimos serán los siguientes:

Ensayo lumínico:

- Flujo lumínico (lm)
- Temperatura de color (K)
- Tabla de distribución de candelas (cd)
- Diagrama Isolux
- Gráfica de Clasificación Zonal de flujo
- Diagrama de apertura del haz de iluminancia
- Tabla UGR
- Obtención de los archivos IES / LDT para la simulación lumínica

Ensayo energético:

- Corriente consumida (A)
- Potencia: Activa (W), Reactiva (VAR) y aparente (VA)
- Factor de potencia (FP)
- Distorsión Armónica Total en Corriente (THDi)
- Relación Eficiencia: lm / W

El Ayuntamiento podrá realizar, a su cargo, más ensayos del resto de tipología de luminarias a instalar. Igualmente, el Adjudicatario desmontará la luminaria designada e instalará una en su lugar. En caso de que los resultados obtenidos no se correspondan con la información dada, el coste del ensayo se descontará de la certificación final.

En caso de que los resultados del ensayo no den los valores esperados del Ayuntamiento determinará la forma de proceder, pudiendo aplicar las penalizaciones correspondientes establecidas en el PCAP.

3.6. Contradicciones y omisiones

Las omisiones en los anexos o las descripciones erróneas de los detalles de la instalación que sean indispensables para llevar a cabo las actuaciones, no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, al contrario, deberán ser ejecutados como si hubiera sido completa y correctamente especificados.



3.7. Presentación de alternativas a los modelos y tipos de la oferta presentada

No se aceptarán alternativas.

Las ofertas deben incluir siempre una propuesta que contemple las soluciones que proponen estos pliegos. La mejora de la eficiencia mediante potenciales reducciones de potencia o cambios de distribución de las luminarias especificadas es el objeto del contrato y no se consideran alternativas.

Se podrán aportar soluciones diferentes a las propuestas, sin considerar alternativas, siempre que se garantice:

- A) Se actúa sobre la totalidad de las 7.301 luminarias especificadas en estos pliegos, repartidas entre 144 cuadros eléctricos y divididos en lotes. El total de luminarias a suministrar puede ser inferior a este valor siempre y cuando los niveles y las uniformidades en los espacios iluminados estén dentro de los parámetros descritos en estos pliegos. El número de luminarias a suministrar no puede ser superior al previsto.
- B) Se pueden suprimir o desplazar soportes y luminarias existentes. En caso de suprimirse luminarias, los soportes deben ser retirados y entregados al Ayuntamiento, y transportados hasta el almacén o ubicación que este considere. En caso de retirada necesario restablecer las conexiones eléctricas y reconstruir el pavimento según el material existente en cada vial. Si se desplazan apoyos para una mejor ubicación de las luminarias en vía, hay que utilizar los soportes actualmente existentes.
- C) La temperatura de color de las fuentes a utilizar variará en función de la zona de actuación, siendo principalmente 3.000°K
- D) Los licitadores aportarán documentación del fabricante de los aparatos ópticos y fuentes de luz con la duración de vida establecida en el Pliego.
- E) La garantía mínima del fabricante será la establecida en el Pliego o la ofertada en la Plica.

3.8. Control previo de materiales

Todos los materiales empleados, incluso los no relacionados con este Pliego, deberán ser de primera calidad y completamente nuevos sin haber sido utilizados, aunque fuera con carácter de muestra o experimental.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de la instalación, el Adjudicatario presentará a los técnicos del Ayuntamiento de Sant Boi de Llobregat, los catálogos, cartas muestras, etc., que se relacionan en la recepción de los diferentes materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por los técnicos del Ayuntamiento.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por los técnicos del Ayuntamiento aún después de colocados, si no cumplieran las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por el Adjudicatario, por otros que cumplan con las cualidades exigidas.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas necesarias para la comprobación de la calidad se ordenen por los técnicos del Ayuntamiento, aunque éstas no estén indicadas en este Pliego, las cuales se realizarán en los laboratorios que, en cada caso, indique los técnicos del Ayuntamiento, siendo los gastos ocasionados por cuenta del Adjudicatario.

En caso de que los modelos de cualquier tipo de material ofrecidos por el Adjudicatario, no reunieran en el juicio de los técnicos del Ayuntamiento suficiente garantía, y estos materiales sean fabricados por más de un fabricante, se podrá exigir al Adjudicatario, la presentación de una propuesta de tres marcas que cumplan con el pliego de condiciones, entre las que los técnicos del Ayuntamiento elegirá la más adecuada.

3.9. Definición de la propuesta ejecutiva

En la fase previa al acta de replanteo, el Adjudicatario y el Ayuntamiento hará un estudio exhaustivo de los puntos de luz a sustituir así como de las modificaciones para la mejora de la eficiencia energética a partir de los documentos presentados a la oferta de licitación. Una vez estudiados los puntos de luz de forma individual y su agrupación en zonas de acuerdo con las indicaciones municipales, el adjudicatario presentará al Ayuntamiento una planificación y propuesta de ejecución definitiva para la sustitución y modificación de los puntos previstos dentro del plazo de ejecución ofertado.

En esta propuesta ejecutiva el adjudicatario hará las incorporaciones y modificaciones que le sean solicitadas por el Ayuntamiento de acuerdo con los condicionados de movilidad, seguridad en vía pública y posibilidades de ocupación de vía durante periodo temporal exacto de ejecución de los trabajos, el cual no puede ser determinado en el momento de redacción de los pliegos.

3.10. Pruebas iniciales

Antes de la instalación definitiva de las luminarias, equipos y lámparas, se hará una prueba, de al menos 5 puntos de luz, en todas las zonas lumínicas y vías que el Ayuntamiento indique, y se comprobará mediante luxometría manual (método de los 9 puntos) que dé los resultados simulados en el estudio lumínico aplicándole un coeficiente inverso al factor de mantenimiento utilizado en Dialux.

En caso de que sea correcto, se firmará una acta de replanteo, y se podrá ejecutar toda la zona lumínica.

El Adjudicatario no puede contratar material a terceros ni subministrar material al Ayuntamiento para una zona lumínica (a excepción de los 5 puntos necesarios para la prueba) hasta que no se haya realizado la prueba inicial correspondiente y se haya firmado el acta de replanteo por todas las partes.

Esta prueba inicial no debe demorar más de un día el Planning de ejecución, ya que las medidas lumínicas se pueden realizar la misma noche en que previamente se han instalado los 3 puntos de luz, y la decisión se puede tomar en el mismo momento, siempre y cuando, los valores sean los esperados.

En caso de que los resultados no sean los esperados, el Ayuntamiento o director de ejecución que él haya designado, harán una valoración y tomarán las decisiones de cómo proceder en aquella zona lumínica. El ajuste de potencia de la luminaria y cambio de óptica de todas la luminarias afectadas por dichas correcciones, previas a la firma del acta de replanteo, no tendrá coste alguno para el Ayuntamiento.

Para facilitar el trabajo del director de ejecución, las pruebas iniciales se agruparán en un mismo día, o días consecutivos, para que las tareas de medidas nocturnas, sean también productivas.

3.11. Acta de replanteo

Una vez aprobada la propuesta ejecutiva y realizadas las pruebas iniciales, se firmará el Acta de Replanteo de cada una.

A partir de este momento, ya se podrá llevar a cabo las actuaciones, que se ajustarán en todo momento, a la propuesta aprobada.

Si durante la ejecución de las obras surgieran aspectos de discordancia entre la propuesta y la realidad física del alumbrado, se tendrán que ir pactando soluciones alternativas con la dirección de obra nombrada por el Ayuntamiento.

3.12. Control económico de la actuación

Durante la ejecución de las actuaciones se llevará un control de las partidas realmente ejecutadas, comparándolas con las previstas en proyecto. Semanalmente, el adjudicatario presentará un detalle comparativo, en el que se pueda ver todo el listado de partidas a ejecutar, la medición prevista en proyecto, la medición realmente ejecutado (en origen), la diferencia entre la medición de proyecto y el ejecutado y el porcentaje realizado, el importe previsto en proyecto, el importe ejecutado (en origen), la diferencia de medición y el porcentaje.

No se permitirá que ninguna partida tenga más medición que el previsto en proyecto. En caso de que realmente se tenga que instalar más medición que el previsto, habrá que buscar la alternativa que permitirá compensar el imprevisto. El adjudicatario presentará la propuesta al Ayuntamiento, quien dará el visto bueno en caso de que lo crea correcto. Con este visto bueno, el Adjudicatario podrá certificar en el informe mensual la medición del imprevisto, de tal forma que también se modificará la medición prevista en proyecto, tanto del imprevisto como de la propuesta alternativa, por lo que el importe PEM total en ningún caso será superior al inicial.

Cuando existan desajustes a la baja entre el inventario de luminarias existente en el PPTP y los presupuestos adjuntos, y los finalmente observados durante los trabajos de ejecución, se podrá modificar el contrato a la baja y se descontarán las unidades no instaladas, o se podrán compensar por otras unidades no incluidas en el presupuesto.,

Los desajustes de inventario podrán suponer una disminución del precio del contrato si el número de luminarias reales a substituir durante la ejecución se demuestra inferior al inventariado y presupuestado. En caso que el número de luminarias reales a substituir exceda al número de luminarias inventariado el contratista solo tiene que asumir la cifra prevista en el inventario y PPTP, manteniendo el precio del contrato.

El importe de calculará a partir del detalle de mediciones y presupuesto adjunto al PPTP, aplicando el porcentaje de reducción de la oferta económica finalmente adjudicada.

3.13. Sustitución de los actuales elementos de iluminación – gestión de residuos

A raíz de la ejecución de esta prestación está previsto substituir una cantidad relevante de equipos de las instalaciones de alumbrado público. En relación a estos equipos la empresa contratista los transportará hasta un gestor de residuos, haciéndose cargo de todos los costes asociados. No se abonará ningún importe por este concepto. Mensualmente, el Adjudicatario presentará al Ayuntamiento los albaranes de la gestión de residuos.

3.14. Control de obra terminada

Una vez terminada la actuación, el adjudicatario deberá elaborar un mapa de iluminancia comparadas, antes de iniciar la ejecución y a su finalización, en todas y cada una de las zonas objeto de la intervención, repartidas entre 144 cuadros eléctricos. Este mapa se hará mediante estudio lumínico in situ de cada zona lumínica.

Aparte de comparar los estados inicial y final, cada zona lumínica también se comparará con los estudios teóricos presentados para la licitación, tantos como estudios Dialux existen. Hay que tener en cuenta que los valores que se tomen in situ deberá aplicarles un factor inverso al factor de mantenimiento utilizado en Dialux, para poderlo comparar de forma correcta, o bien se podrá re-calcular los Dialux con un factor de mantenimiento de 1 a fin de obtener los valores de iluminación iniciales.

Así el mapa de iluminancia tendrá 2 capas de información: inicial y final. La capa final será comparada con los estudios Dialux presentados durante la licitación. En caso de que no se ajuste, el Ayuntamiento tendrá la potestad de decidir cómo proceder.

En ningún caso los niveles lumínicos podrán ser inferiores a los definidos en el reglamento de RD1890 / 2008, en función de la clase establecida en el mapa de niveles lumínicos objetivos.

Para elaborar estos mapas, las interdistancias entre dos valores lineales registrados no superarán los tres metros en ningún caso. En vías de mucha anchura será exigible más de una pasada para obtener resultados más fiables.

Este sistema propuesto deberá permitir poder pasar los datos de iluminancia tomadas a iluminancia media (E_m) en la calzada, por lo tanto, habrá que proponer un sistema para extrapolar los datos tomados con este sistema a datos E_m según reglamento, demostrando , con ejemplos reales, y en diferentes alturas, que se aproximan al máximo a los datos calculados mediante el método de los 9 puntos.

Además de facilitar los archivos para poder ver los resultados en visores universales (tipo Google Earth) deberá facilitar también la tabla de datos (en Excel), con el valor de E , E a calzada, E_m a calzada, X , Y , latitud y longitud, así como también adjudicar los datos de E_m , E_{min} , E_{max} , U_m y U_l cada punto de luz del inventario, ya sea de forma directa o a través de un campo que se pueda entrelazar.

En caso de que, a pesar de haber realizado el replanteo inicial, ajuste de cálculos Dialux a los parámetros reales, pruebas previas de al menos 3 puntos de luz por las zona lumínicas más representativas, etc. en alguna zona, a petición del Ayuntamiento, se creyera que hay demasiada luz o poca luz o que la luminaria no está correctamente orientada, la empresa Adjudicataria deberá realizar el ajuste de potencia o reorientación sin coste.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DE SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y /O MODIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES CON MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

La actuación total sobre el alumbrado público de Sant Boi de Llobregat se divide en 16 actuaciones, quedando pendientes de ejecución las actuaciones 9 a la 16, previstas en el presente pliego.

Cada una de estas actuaciones se corresponde con una prioridad y dentro de cada lote existen actuaciones sobre varias prioridades que se detallarán en el presente pliego.

De esta manera se prevé la sustitución de luminarias, equipos y lámparas, para la mejora de la eficiencia y ahorro energético, así como otras actuaciones varias encaminadas a la eficiencia energética, en base al estudio de eficiencia realizado.

La actuaciones 9 a 16 se deben ejecutar por orden dentro de cada lote (primero actuación 9, después 10, etc.).

4.1. Actuaciones a realizar

Los presentes pliegos establecen las unidades de cada elemento del alumbrado público a sustituir y / o modificar y describe de forma detallada toda la actuación a realizar, justificándola en todo momento. Así como también el estado de mediciones y presupuesto.

El resumen de actuaciones a realizar es el siguiente:

- **Actuación 9 (Prioridad 2):** Luminarias actuales contaminantes lumínicas, básicamente luminarias tipo "Cerilla". Solo quedan 33 luminarias con FHS <3%, después de sustituir 1.072 luminarias esféricas en la actuación 8. Dicha actuación prevé sustituir las 33 lámparas VSAP (potencia media de 150W + equipos) por lámparas LED retrofit con FHS<1%. La gran mayoría están situados en parques y jardines con clasificación S1/S2/S3. Utilizará una óptica simétrica y en su instalación se extraerá las lamas interiores y se limpiará toda la luminaria, interior y exteriormente. Se prevé mantener soportes y cableado existentes. Se incorporará sistema de reducción punto a punto con medianoche virtual o conexión a sistema de telecontrol (si existe en cuadro eléctrico). Se instalarán protectores de sobretensiones transitorias y permanentes en cuadro eléctrico. Temperatura de color 3.000°K.
- **Actuación 10 (Prioridad 1):** Luminarias actuales ineficientes y obsoletas. Dicha actuación prevé sustituir 1.873 luminarias tipo LAT22 y LAT11 (potencia media de 150W + equipos) puesto que son obsoletas y presentan unas elevadas pérdidas por opacidad e ineficiencia de los equipos. Las luminarias LED sustitutivas tienen una potencia de 50W. Se prevé mantener soportes y cableado existentes, siempre que se encuentre en buen estado. Se incorporará sistema de reducción punto a punto con medianoche virtual o conexión a sistema de telecontrol (si existe en cuadro eléctrico). Se instalarán protectores de sobretensiones transitorias y permanentes en cuadro eléctrico. Temperatura de color 3.000°K.
- **Actuación 11 (Prioridad 4):** Luminarias actuales con lámparas de muy alta potencia, de 1.000W y 250W y fuentes de VSAP y HM. Dicha actuación prevé sustituir 876 luminarias (potencia media de 300W + equipos) por 864 luminarias LED de entre 120W y 65W. Un total de 8 luminarias se consideran duplicadas o no



necesarias y serán eliminadas. Se prevé mantener soportes y cableado existentes. Se incorporará sistema de reducción punto a punto con medianoche virtual o conexión a sistema de telecontrol (si existe en cuadro eléctrico). Se instalarán protectores de sobretensiones transitorias y permanentes en cuadro eléctrico. Temperatura de color 3.000°K.

- **Actuación 12 (Prioridad 5):** Luminarias actuales con lámparas de mucha potencia, 150W, y fuentes de VSAP y HM. Dicha actuación prevé sustituir 1.915 luminarias (potencia media de 140W + equipos) por 1.885 luminarias LED de 110W, 70W, 60W, 50W, 45W y 20W. Un total de 30 luminarias se consideran duplicadas o no necesarias y serán eliminadas. Se prevé mantener soportes y cableado existentes. Se incorporará sistema de reducción punto a punto con medianoche virtual o conexión a sistema de telecontrol (si existe en cuadro eléctrico). Se instalarán protectores de sobretensiones transitorias y permanentes en cuadro eléctrico. Temperatura de color 3.000°K.
- **Actuación 13 (Prioridad 6):** Luminarias actuales con lámparas de media potencia, de 100W, y fuentes de VSAP y HM. Dicha actuación prevé sustituir 909 luminarias (potencia media de 100W + equipos) por 891 luminarias LED de entre 70W y 20W. Un total de 18 luminarias se consideran duplicadas o no necesarias y serán eliminadas. Se incorporará sistema de reducción punto a punto con medianoche virtual o conexión a sistema de telecontrol (si existe en cuadro eléctrico). Se instalarán protectores de sobretensiones transitorias y permanentes en cuadro eléctrico. Temperatura de color 3.000°K.
- **Actuación 14 (Prioridad 7):** Luminarias actuales con lámparas de baja potencia, de 70W, y fuentes de VSAP y HM. Dicha actuación prevé sustituir 765 luminarias (potencia media de 70W + equipos) por 765 luminarias LED de entre 13W y 30W. Se prevé mantener soportes y cableado existentes. Se incorporará sistema de reducción punto a punto con medianoche virtual o conexión a sistema de telecontrol (si existe en cuadro eléctrico). Se instalarán protectores de sobretensiones transitorias y permanentes en cuadro eléctrico. Temperatura de color 3.000°K.
- **Actuación 15 (Prioridad 8):** Luminarias actuales con lámparas de fluorescencia tipo T8, básicamente regletas. Dicha actuación prevé sustituir 614 lámparas (potencia media de 60W + equipos) por 580 lámparas LED retrofit T8 de 30W, 24W o 18W. Un total de 34 luminarias se consideran duplicadas o no necesarias y serán eliminadas. Se prevé mantener soportes y cableado existentes. Se incorporará, si es posible, sistema de reducción punto a punto con medianoche virtual o conexión a sistema de telecontrol (si existe en cuadro eléctrico). Se instalarán protectores de sobretensiones transitorias y permanentes en cuadro eléctrico. Temperatura de color 3.000°K.
- **Actuación 16 (Prioridad 9):** Luminarias actuales con lámparas de fluorescencia compacta tipo PL o BC, básicamente apliques. Dicha actuación prevé sustituir 316 lámparas (potencia media de 20W + equipos) por 307 lámparas LED retrofit PL o BC de 9W o 7W. Un total de 9 luminarias se consideran duplicadas o no necesarias y serán eliminadas. Se incorporará, si es posible, sistema de reducción punto a punto con medianoche virtual o conexión a sistema de telecontrol (si existe en cuadro eléctrico). Se instalarán protectores de sobretensiones transitorias y permanentes en cuadro eléctrico. Temperatura de color 3.000°K.

A tales efectos se pueden disminuir las potencias de las luminarias definidas en los pliegos y se pueden suprimir luminarias o modificar su disposición en la vía si es para la mejora de

la eficiencia energética, siempre y cuando se cumplan los niveles lumínicos objetivos del municipio.

Todas las luminarias que se sustituyan serán luminarias LED. La partida de luminaria LED incluye el adaptarse a los diámetros de apoyo. Se prevé instalar un protector de sobretensiones transitorio y permanentes a todos los cuadros afectados por las actuaciones y a la posterior legalización de las instalaciones.

Cada luminaria debe suministrarse correctamente etiquetada, donde se hará constar, el modelo y referencia de la luminaria, el código del modelo de LED, el código del modelo de equipo, el voltaje y amperaje en que está trabajando el LED, el tipo de curva, la programación de la regulación de flujo, etc. Habrá que realizar y facilitar a los operarios, por cada calle, un plano o croquis de la calle, identificando los puntos de luz, e indicando por colores cada tipología de luminaria diferente, curva diferente, potencia a programar, e inclinación a dar.

A modo de resumen, las luminarias previstas a sustituir por lote y prioridad son las siguientes:

Lote	Sector	Prioridad	Nº de luminarias sobre las que se actúa	
			Inicial	Final
Lote 1	Barrios de montaña	P1 Luminarias ineficientes	291	291
		P2 FHS>3% Luminarias no vial	1	1
		P4 Luminarias muy alta potencia y otras	58	58
		P5 Luminarias alta potencia	21	21
		P6 Luminarias media potencia	363	345
		P7 Luminarias baja potencia	436	436
		P8 Fluorescente T8	47	47
		P9 Fluorescente PL	33	33
		SUBTOTAL LOTE 1		
Lote 2	Casco urbano Norte	P1 Luminarias ineficientes	757	757
		P2 FHS>3% Luminarias no vial	7	7
		P4 Luminarias muy alta potencia y otras	157	149
		P5 Luminarias alta potencia	573	573
		P6 Luminarias media potencia	123	123
		P7 Luminarias baja potencia	16	16
		P8 Fluorescente T8	121	121
		P9 Fluorescente PL	13	13
		SUBTOTAL LOTE 2		
Lote 3	Casco urbano Sur	P1 Luminarias ineficientes	630	630
		P2 FHS>3% Luminarias no vial	25	25
		P4 Luminarias muy alta potencia y otras	328	324
		P5 Luminarias alta potencia	1030	1000
		P6 Luminarias media potencia	368	368
		P7 Luminarias baja potencia	313	313
		P8 Fluorescente T8	443	409
		P9 Fluorescente PL	270	261
		SUBTOTAL LOTE 3		
Lote 4	Polígono Industrial	P1 Luminarias ineficientes	195	195
		P2 FHS>3% Luminarias no vial	0	0

P4 Luminarias muy alta potencia y otras	333	333
P5 Luminarias alta potencia	291	291
P6 Luminarias media potencia	55	55
P7 Luminarias baja potencia	0	0
P8 Fluorescente T8	3	3
P9 Fluorescente PL	0	0
SUBTOTAL LOTE 4	877	877
TOTAL LUMINARIAS	7.301	7.198

4.2. Características técnicas y estéticas de las luminarias

Todas las luminarias que se sustituyan serán luminarias con tecnología de diodo emisor de luz (LED). No se aceptan lámparas tipo retrofit que utilicen las luminarias actuales sustituyendo las lámparas, salvo en las actuaciones especificadas anteriormente (Actuaciones 9, 15 y 16).

La luminaria debe permitir la sustitución del módulo LED sin tener que sustituir la luminaria, de una forma fácil, así como también la sustitución del equipo en caso de que sea necesario. El equipo y el grupo óptico deben estar en compartimentos separados.

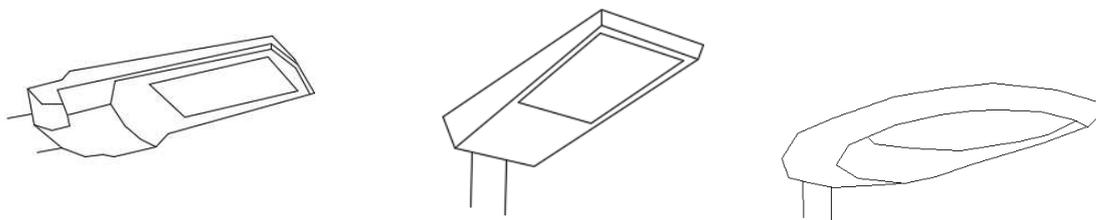
La luminaria puede incluir entre 1 y 4 módulos LED en la misma luminaria. En este caso las lámparas, o módulos LED, deben poder tener ópticas diferenciadas, permitiéndose en el futuro (en caso de reconfiguración de los viales o niveles lumínicos, por ejemplo) la sustitución individual de cada una de las lámparas sin necesidad de sustitución total de la luminaria.

El equipo debe permitir, una vez instalado, poder modificar la potencia y el flujo lumínico de la luminaria, tanto en más como en menos. La regulación debe permitir diferentes niveles con diferentes porcentajes de regulación (de 0% a 55%), y diferentes programas horarios, y debe permitir poder modificarse una vez fabricado. En caso necesario habrá que colocar un adaptador al soporte.

El criterio estético de las nuevas luminarias aplicable a todas las actuaciones es el siguiente:

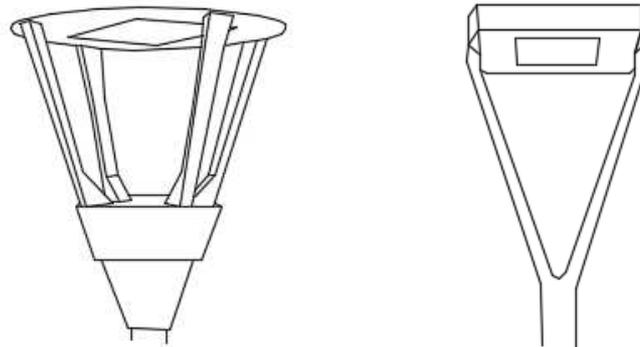
Vial

La luminaria tendrá una estética plana, moderna. Gris claro u oscuro a escoger por el Ayuntamiento según cada ubicación.



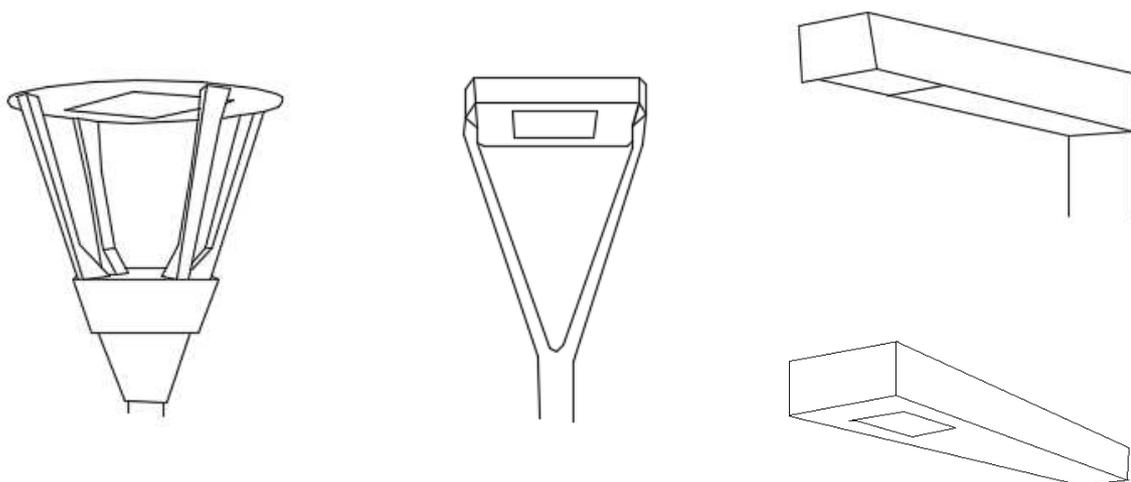
Decorativa

La luminaria tendrá una estética circular plana, con 1, 2 o 4 brazos. Se busca que la parte superior sea plana y estrecha, muy minimalista. Gris claro u oscuro a escoger por el Ayuntamiento según cada ubicación. No puede contener elementos de metacrilato colocados verticalmente o de forma oblicua. El sistema óptico y la fuente de alimentación deben ir con compartimentos separados. Debe tener una óptica convencional.



Decorativa lateral

Se busca que la parte superior sea plana y estrecha, muy minimalista. Gris claro u oscuro a escoger por el Ayuntamiento según cada ubicación. No puede contener elementos de metacrilato colocados verticalmente o de forma oblicua. Algunos de los modelos que se contemplan para este tipo de sustitución son los mostrados en las imágenes.

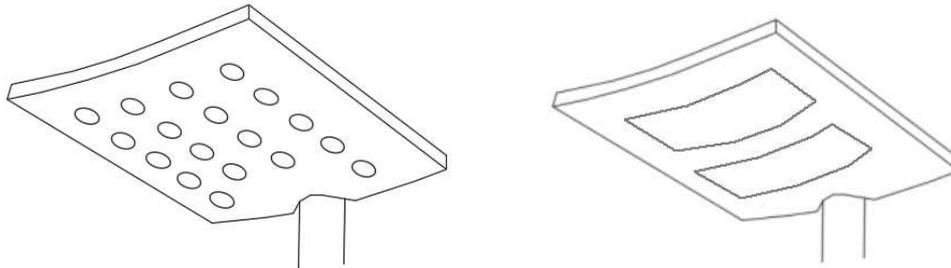


Comercial

Se busca que la parte superior sea plana o ligeramente convexa y estrecha, muy minimalista. La luminaria tendrá la misma estética que la de la fotografía con el fin de



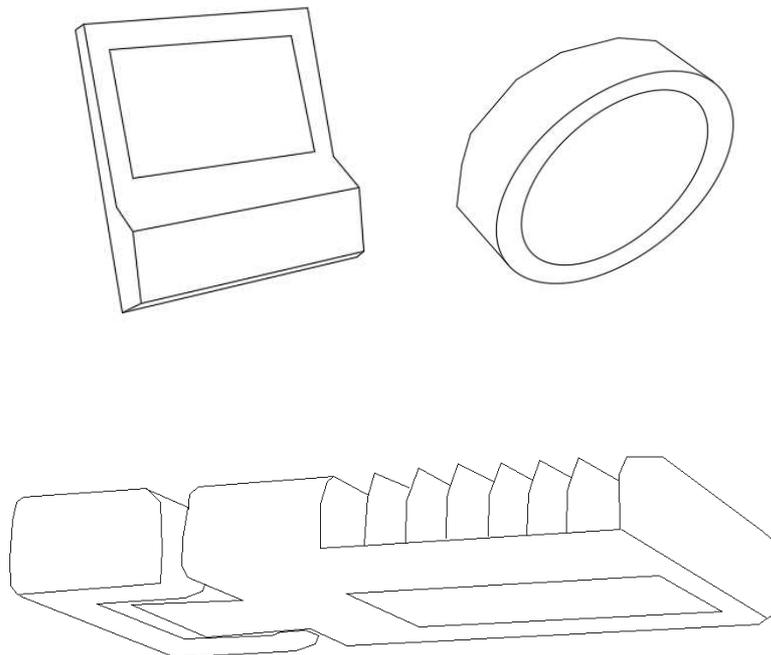
seguir la misma línea que las actualmente instaladas. Gris claro u oscuro a escoger por el Ayuntamiento según cada ubicación.



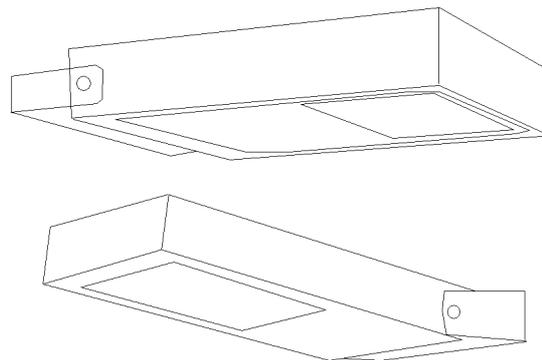
Proyector

Se busca que la parte superior sea plana o ligeramente convexa y estrecha, muy minimalista. La luminaria tendrá la misma estética que la de la fotografía con el fin de seguir la misma línea que las actualmente instaladas. Gris claro u oscuro a escoger por el Ayuntamiento según cada ubicación. Dentro de la renovación de los proyectores se distinguen varios tipos de sustitución:

Proyector



Proyector decorativo 1 / Proyector decorativo 2 / Proyector decorativo 3



Todas las luminarias LED colocadas cumplirán las prescripciones técnicas establecidas en el documento "Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior" editado por el IDAE, y con el Reglamento (UE) No 1194/2012 de la Comisión de 12 de diciembre de 2012, por el que se aplica la Directiva 2009/125 / CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que atañe a los Requisitos de diseño ecológico aplicables a las lámparas direccionales, a las lámparas LED y sobre equipos.

En caso de que las condiciones del presente Pliego sean más restrictivas que el documento mencionado anteriormente, será necesario cumplir con la exigencia del Pliego.

Garantía mínima de 5 años del producto. Es necesario que se aporte tanto la garantía del fabricante así como la garantía del licitador (que se entiende que será el instalador). Los aspectos principales a cubrir por la garantía son los que se detallan en el Apartado 3.4. Se debe garantizar el suministro de recambios y reposiciones como mínimo durante 15 años desde su instalación.

Dispondrán de equipos programables para funcionar a nivel reducido y se podrá reprogramar su horario de funcionamiento.

Los requerimientos mínimos particulares que se exigen a las luminarias son los siguientes:

- Eficacia mínima de la luminaria alimentada y estabilizada incluyendo el consumo del equipo:
 - Luminaria vial ("Luminaria modelo funcional" según IDAE.)

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

- Luminaria decorativa, decorativa lateral y comercial ("Luminaria modelo ambiental" según IDAE)



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

- Projectores (“Luminaria modelo proyector” según IDAE)

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

- Actuaciones retrofit (“Sistema retrofit” según IDAE). Su eficacia mínima será la correspondiente al modelo de luminaria que vaya a sustituir.
 - Temperatura de color: 3000°K. Excepto los puntos en los que se contempla la sustitución de regleta LED (4000°K) y la sustitución de lámpara bulbo LED en dos puntos de luz concretos (2700°K)
 - Índice de reproducción cromática: 70
 - Clase de eficiencia energética mínima: A
 - La vida útil que se pide a las luminarias LED, (por todo el conjunto grupo óptico + equipo) es la siguiente:
 - L90B10 a 42.500horas (10años) de la luminaria a Ta = 25°C y 700mA
 - L70B10 a 100.000horas de la luminaria a Ta = 25°C y 700mA

Ensayo realizado según la normativa IES LM-80-2008 (LM-80) y extrapolado según la normativa IES TM-21-2011 (TM-21).

La vida útil se justifica mediante ficha técnica del fabricante.

- Intensidad de funcionamiento del LED: Máximo de un 70% de la intensidad máxima de funcionamiento del LED indicada por el fabricante del diodo.
- Intensidad de la luminaria a instalar: menor de 520 mA, con posibilidad de aumento hasta 700mA mediante regulación
- Aportará un adaptador al soporte en caso de ser necesario.
- Superación del ensayo de compatibilidad electromagnética.
- Seguridad fotobiológica: RG0
- Disponer de protección contra sobretensiones perjudiciales de red compatible para protección de drivers electrónicos de luminarias LED, incluidas las provocadas por los



rayos de 8kV. El protector de sobretensiones se colocará en serie, por lo que funciona una vez la luminaria deje de funcionar y así se pueda identificar el problema y sustituir el protector.

- Factor de potencia > 0,90
- Grado de protección IP66 para el grupo óptico e IP65 para el driver.
- Grado de protección IK08
- Flujo hemisférico superior máximo permitido (FHSinst) debe ser inferior a 1% (igual o inferior a los requerimientos IDAE para los distintos tipos de luminaria)
- Clase eléctrica I o II según REBT.
- La luminaria ha de ser capaz de operar normalmente en un rango de temperaturas ambiente de -20°C a 40°C.
- Todas las luminarias LED permitirán una regulación mediante el sistema PLC unidireccional o similar, sin necesidad de instalar nuevas líneas de mando.
- Debe permitir poder modificar la regulación de flujo una vez instalada:
 - Los equipos deben permitir regulación a partir del punto medio entre el encendido y el apagado. Todos los equipos deben poder reprogramarse en caso necesario.
 - Inicio de la regulación: 1 hora antes del punto medio entre el encendido y el apagado (aproximadamente a las 24:00 horas en invierno y aproximadamente a la 01:00 horas en verano)
 - Fin de la regulación: 5 horas después del punto medio entre el encendido y el apagado (habrá los meses de verano que la finalización de la regulación coincidirá con el apagón de la instalación).
- Debe disponer de un sistema de disipación de temperatura sin líquidos, ni ventilación forzada, y debe ser lo suficientemente resistente a los residuos que se pueda acumular, de tal forma que no se degrade o estorbe su capacidad de disipar calor.
- Debe ser preferentemente construida en aluminio. El acabado será realizado con imprimación y resistente a la corrosión.
 - En caso de que el cuerpo y la fijación de la luminaria estén formados por piezas de fundición de aluminio inyectado, la aleación deberá ser de los tipos EN AC-43000, EN AC 43400, EN AC 44100 de acuerdo con la norma UNE EN 1706 o equivalente.
 - En caso de que el cuerpo y la fijación de la luminaria estén formados por piezas de polímero reforzado, este deberá ser de alta calidad y dar cumplimiento a los ensayos UNE 53104, UNE-EN ISO 2.440, UNE-EN ISO 4589/1, UNE-EN ISO 4589/2 y UNE-EN ISO 4589/3 o equivalente.
 - En caso de que el cuerpo y la fijación de la luminaria estén formados por piezas de chapa de acero inoxidable AISI 304, éste deberá cumplir las normas UNE-EN ISO 9445 y UNE-EN 10088 o equivalente.
- La pintura exterior de la carcasa deberá cumplir satisfactoriamente el ensayo de envejecimiento acelerado de 1.000 horas de acuerdo con la UNE EN ISO 11507: 2007 o equivalente.



- Todos los tornillos deben ser de acero inoxidable.
- Ninguna parte debe estar construida de policarbonato a no ser que sea estabilizado UV (la decoloración de las lentes será considerada fallo bajo garantía)
- El driver debe estar montado en el interior y debe ser reemplazable fácilmente.
- Recambios y actualizaciones: Hay que garantizar el suministro de repuestos durante las 100.000 horas de funcionamiento a partir de la fecha de instalación del mismo.
- Todas las luminarias dispondrán de acreditación ISO-9001 en fabricación de luminarias. Así como acreditación ISO 14001, EMAS u otros que acrediten que la empresa fabricante se encuentra adherida a un sistema de gestión integral de residuos.

Los licitadores deberán presentar las fichas de luminarias propuestas a fin de demostrar el cumplimiento de requerimientos mínimos particulares establecidos en la presente cláusula.

4.3. Características técnicas de los cuadros eléctricos y de mando

Las características técnicas que se tendrán en cuenta en caso de tener que actuar sobre los cuadros eléctricos y de mando serán las siguientes:

- Cuadro eléctrico general y protección con telegestión modelo integral compatible con sistema existente en el municipio.
- Sistema con antirrobo de día y de noche de cable en polígono industrial, barrios de montaña y zonas no urbanas.
- Protección por sobretensiones autorearmable en cuadro (permanente y transitorio) con una Imáx no inferior a 40kA.
- Plancha de acero inoxidable Norma AISI-304 de 2mm de espesor, pintado con secado especial en el horno.
- Tejadillo para protección contra la lluvia.
- Armario de cuadro eléctrico con zócalo de acero inoxidable.
- Cualquier elemento externo al Alumbrado Público o Semáforos conectado a un cuadro de Alumbrado Público irá con una línea independiente debidamente protegida (Parquímetros, Rótulos publicitarios, riegos, etc.). Si por algún motivo no se pudiera hacer, será necesario que estas instalaciones estén protegidas con protección magnetotérmica y diferencial con selectividad respecto de la línea principal, con IP44 y correctamente sujetos.

4.4. Características técnicas de los soportes

Las características técnicas que se tendrán en cuenta en caso de tener que actuar sobre los soportes serán las siguientes:

- Todos los soportes metálicos serán de acero galvanizado
- Garantía mínima será de 15 años.
- Todos los soportes dispondrán de protección anticorrosiva tipo Epoxi hasta la portezuela.
- La base de los soportes metálicos deben estar reforzados con anilla de mínimo



350mm de altura desde la base, espesor de 4 mm, y sobresalir 150mm por encima del pavimento. Además dispondrán de cartelas en la parte inferior hasta una altura de 150mm.

- Sin anillos ornamentales.
- Puerta para conexiones en soportes, enrasadas.
- Los puntos de luz deben ser accesibles para los vehículos de mantenimiento. Los accesos deben tener una anchura mínima de 3m. Los puntos de luz deben estar situados fuera de los parterres. Todos aquellos puntos que no sea posible ubicarlos fuera los parterres, habrá que ejecutar una zona pavimentada alrededor de más de 2 m2.
- Se evitará mediante un replanteo cuidadoso que los soportes de alumbrado no se sitúen entre o cerca de las ramas de los árboles, o cualquier objeto que pueda provocar sombras durante su funcionamiento.
- No se aceptarán soportes metálicos de más de 4 m sin el correspondiente certificado de conformidad, según determina la ICT-BT009 del REBT 2002.
- Todos los soportes que superen los 16m de altura dispondrán de un dispositivo que permita el ascenso y el descenso de las luminarias para su mantenimiento. Estas columnas irán motorizadas o llevarán un sistema que permita adaptar un motor que sea compatible con el resto de columnas que hay instaladas en el municipio.

4.5. Características técnicas a tener en cuenta en otras posibles actuaciones

4.5.1. Líneas

- Cable enterrado RFV-06 / 1kV (Armado).

4.5.2. Obra Civil

- Paso de calle con sobreechanco y mínimo de 2 tubos.

Sustitución de báculos por columnas

En el caso de que los trabajos de obra civil contemplen la sustitución de los báculos actuales instalados en el municipio de Sant Boi de Llobregat por columnas troncocónicas de 7 u 8 metros, se deberá aprovechar la cimentación actual, pernos de anclaje así como la canalización y cableado existente.

En la instalación eléctrica en el interior de los soportes se deberá respetar los siguientes aspectos:

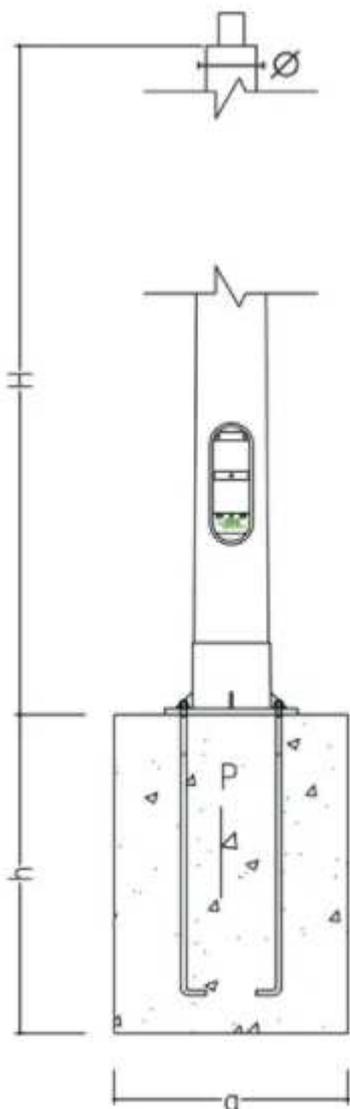
- Los conductores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm² y de tensión asignada 0,6/1kV, como mínimo; no existirán empalmes en el interior de los soportes.
- En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo u otro sistema que lo garantice.
- La conexión a los terminales, estará hecha de forma que no ejerza sobre los conductores ningún esfuerzo de tracción. Para las conexiones de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios para el punto de luz.

Sustitución de luminarias en catenaria por luminarias en columna

Se procederá a la retirada del cable de acero tensado junto con la luminaria instalada.

En su lugar, se realizará la instalación de columnas de sección cuadrangular incluyendo las siguientes actuaciones:

Cimentaciones



En las siguientes tablas se detallan las dimensiones orientativas de la cimentación mínima para el anclaje de columnas, calculadas según la ecuación de Sultzberger para $K=5$, $K=10$ y $K=15$ kg/cm³, como coeficiente de compresibilidad volumétrica del terreno, según sea éste blando, normal o rocoso, respectivamente.

El equilibrio se considera estable si se verifica la ecuación:

$$1,5 Mv = (M1 + M2)$$

Siendo:

$$Mv = F(H + 2/3 h)$$

$$M1 = 0,278 a h^3 K$$

$$M2 = P \times 0,4a$$

Donde:

F = esfuerzo horizontal en punta (Tn)

H = altura (m)

h = profundidad de cimentación (m)

a = dimensión horizontal de cimentación (m)

P = peso de la cimentación y del candelabro (Tn)

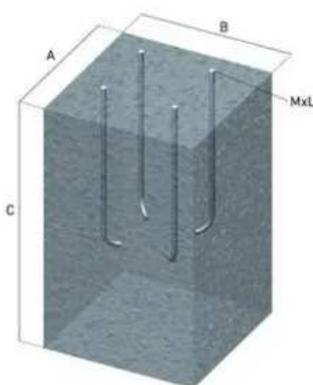
El esfuerzo horizontal en punta está provocado por la acción del viento sobre la columna y su luminaria.

Las dimensiones orientativas de las cimentaciones para las columnas se detallan en la siguiente tabla, aplicando la equivalencia a columna cuadrangular:

H (m)	Diámetro (mm)	Rocoso K=15 a (cm)	Rocoso K=15 h (cm)	Normal K=10 a (cm)	Normal K=10 h (cm)	Blando K=5 a (cm)	Blando K=5 h (cm)
4	76	45	60	50	65	55	77
5	60	45	60	50	65	55	77
5	76	45	65	50	70	55	80

H (m)	Diámetro (mm)	Rocoso K=15 a (cm)	Rocoso K=15 h (cm)	Normal K=10 a (cm)	Normal K=10 h (cm)	Blando K=5 a (cm)	Blando K=5 h (cm)
6	50	45	60	50	65	55	77
6	60	45	65	50	70	55	80
6	76	45	70	55	70	60	85
7	50	45	65	50	70	55	80
7	60	45	70	55	70	60	85
7	76	45	75	55	75	60	90
8	50	45	70	55	70	60	85
8	60	45	70	55	75	60	90
8	76	50	75	55	75	60	90
8	88	50	75	55	80	60	95
8	102	50	85	55	95	60	110
8	124	50	90	55	100	60	120
9	50	50	70	55	75	60	90
9	60	50	75	55	75	60	90
9	76	50	75	55	80	60	95
9	88	50	85	55	95	60	110
9	102	50	90	55	100	60	115
10	50	50	70	55	75	60	90
10	60	50	75	55	80	60	95
10	76	50	75	55	95	60	110
10	88	50	90	55	100	60	115
10	102	50	95	55	105	60	120
12	60	50	90	55	100	60	115
12	76	50	95	55	105	60	120
14	76	65	105	70	120	75	125

Estos valores deberán ser comprobados y verificados por el adjudicatario de las obras. A continuación se muestra unas imágenes ejemplo de las cimentaciones a realizar:



Zanjas

Se considerarán dos tipos de zanjas; las de cruce de calzadas, y las de aceras, arcenes y

medianas.

Zanja en aceras, tierra, arcenes y medianas

La instalación eléctrica se instalará bajo tubo de forma enterrada en zanjas, bajo aceras, las cuales tendrán una profundidad aproximada de 70 cm. de manera que la superficie superior de los dos tubos de plástico liso se encuentra a una distancia de 50 cm por debajo de la rasante del pavimento o suelo de tierra y una anchura de 40cm.

El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente separadores de PVC tipo telefónico, cada 100 cm y colocando sobre ellos, a una distancia mínima de 3 cm., dos tubos de PVC liso tipo presión PN-6 según norma UNE-EN- 1452 de 110 mm de diámetro y 2,7 mm de espesor o también dos tubos de doble pared corrugado por el exterior y liso por el interior, del mismo diámetro y según la norma UNE EN 50086.2.4-N, rellenando el fondo de la zanja y recubriendo los tubos con hormigón HM-12,5 de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm en terreno de exposición clase normal, subclase húmeda alta, de resistencia característica 12,5 N/mm² y un espesor de 10 cm por encima de los mismos.

El resto de la zanja se rellenará bien con productos de aportación seleccionados hasta su llenado total, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 15 cm, siendo la densidad de compactación el 98% del proctor modificado, o bien con hormigón HM-12,5.

A 15 cm de la parte superior del dado de hormigón donde se encuentran los tubos de plástico, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40 cm de ancho.

La terminación de la zanja se ejecutará reponiendo el tipo de pavimento o suelo de tierra existente inicialmente o proyectado.

Zanja tipo cruce de calzada

La zanja tipo cruce tendrá una profundidad adecuada, aproximadamente de 105 cm. de manera que la superficie superior de los tubos de plástico más próximos a la calzada se encuentre a una distancia de 70 cm. por debajo del pavimento de la misma, y una anchura de 40 cm.

El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, preparando un lecho de hormigón de resistencia características HM-12,5 de consistencia blanda, tamaño del árido de 40 mm en terreno de exposición, clase normal, subclase húmeda alta, de resistencia característica 12,5 N/mm² de 10 cm de espesor, colocando dos tubos de PVC-U liso, tipo de presión PN 6, según Norma UNE-EN-1452, de 110 mm de diámetro y 2,7 mm de espesor, o también dos tubos de doble pared corrugado por el exterior y liso por el interior, del mismo diámetro y según la Norma UNE EN 50086.2-4-N a una distancia de 3 cm entre sí, e instalando sobre dichos tubos apoyados en el lecho de hormigón separadores tipo "telefónica" cada 100 cm y colocando dos tubos de plástico de idénticas características a los anteriormente citados sobre los separadores y a una distancia mínima de 3 cm entre sí, rellenando y recubriendo los cuatro tubos con el mismo tipo de hormigón HM-12,5 y un espesor de 15 cm por encima de los mismos.

En caso de ser necesario colocar más tubos, ya que por cada circuito se dispondrá un tubo de reserva, se dispondrán tubos de plástico de idénticas características a los anteriormente citados sobre los separadores y a una distancia mínima de 3 cm entre sí, rellenando y recubriendo los cuatro tubos con un prisma de hormigón H-150 de 50x30 cm. y un espesor de 15 cm por encima de los mismos.

El resto de la zanja se rellenará con hormigón HM-12,5 consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm en terreno de exposición clase normal, subclase húmeda alta, al objeto de

evitar posibles asentamientos.

A 10 cm de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentran los tubos, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40 cm de ancho.

La terminación de la zanja en su parte superior se ajustará a reponer el pavimento existente inicialmente o proyectado.

Cruces con otras canalizaciones:

En los cruces con otras canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza, agua, vertidos, teléfonos, gas, etc., se dispondrán tubos de PVC-U liso tipo de presión PN 6, según norma UNE-EN-1452, de 110 mm. De diámetro y espesor 2,7 mm., rodeado de una capa de hormigón HM-12,5 consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm. en terreno de exposición Clase Normal Subclase Húmeda alta, de resistencia característica 15,5 N/mm² de 10 cm de espesor.. La longitud del tubo hormigonado será, como mínimo, de 1 m. a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre esta y la pared exterior de los tubos de 0,15 m. por lo menos.

En todos los casos de zanjas, entre dos arquetas consecutivas, los tubos de PVC serán continuos, sin ningún tipo de empalme, y las canalizaciones no serán en ningún caso horizontales, sino ligeramente convexas, de tal manera que el agua almacenada por condensación o filtrado circule hacia las arquetas.

Cableado

Se deberá tener en cuenta las especificaciones marcadas en la ITC-BT-09 en su apartado 5 Redes de alimentación.

Los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre de tensión asignada de 0,6/1kV. El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro, no podrá ser utilizado por ningún otro circuito.

En el caso de las redes subterráneas, se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. Los cables serán de características especificadas en la UNE 21123, e irán entubados; los tubos para las canalizaciones subterráneas deben ser los indicados en la ITC-BT-21 y el grado de protección mecánica el indicado en dicha instrucción, y podrán ir hormigonados en zanja o no. Cuando vayan hormigonados el grado de resistencia al impacto será ligero según UUNE-EN 50.086-2-4.

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60mm.

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

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

La sección mínima a emplear en los conductores de los cables, incluido el neutro, será de 6 mm². En distribuciones trifásica tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm², la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITV-BT-07.

Tomas de tierra

La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio

de la instalación, será como máximo de 30 Ω . También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ω y a 1 Ω , respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc.). Para la instalación de interruptores diferenciales de sensibilidades mayores a 300 mA se necesitará la autorización expresa de la dirección Facultativa.

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de tierra, se instalará una placa por cada soporte como seguro de la instalación. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.
- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm² para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con la placa o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

4.6. Protectores de sobretensiones

Para garantizar una vida útil más larga instalarán protectores de sobretensiones transitorias y permanentes a todos los 144 cuadros eléctricos. Así se requiere protector combinado DPS + POP contra sobretensiones transitorias y permanentes con las siguientes características:

- Que incluya salida por contacto seco como indicación remota de sobretensiones permanentes por actuación sobre contactor (rearme automático a través de maniobra)
- DPS Tipo 2 / Clase II de acuerdo con la normativa EN 61643-11.
- Diseñado con tiempos conforme la normativa EN 50550
- Máxima tensión de funcionamiento, U_c (L-N): 400 V AC. U_c (N-PE): 255V
- Corriente máxima de descarga (8/20), I_{max}: 40 kA
- Corriente nominal de descarga (8/20), I_n: 15 kA
- Con botón de test POP
- Nivel de protección en tensión, U_p (L / N - PE): $\leq 1,8$ kV
- Fusible previo máximo: 80 A



- Indicación de final de vida con monitorización remota
- Desconexión dinámica térmica
- Sobre raíl DIN según la EN 60715

4.7. Consumo y ahorro energético según memoria valorada

Los valores de los cálculos obtenidos de ahorro y eficiencia energética para cada uno de los lotes son los detallados en la siguiente tabla:

	Total consumo actual (kWh)	Total consumo futuro (kWh)	Ahorro en consumo (%)
Barrios de montaña	543.445,51	228.932,58	57,87%
Casco urbano norte	1.217.557,65	536.996,64	55,90%
Casco urbano sur	2.047.522,10	849.969,22	58,49%
Industrial	673.920,54	334.859,09	50,31%
	4.482.445,80	1.950.757,52	

	Potencia actual (kW)	Potencia futura (kW)	Ahorro en potencia (%)
Barrios de montaña	167,27	62,60	62,57%
Casco urbano norte	357,45	152,26	57,40%
Casco urbano sur	575,10	240,32	58,21%
Industrial	213,32	100,09	53,08%
	1.313,14	555,27	

4.8. Eficiencia energética de la solución técnica propuesta

De acuerdo con la memoria valorada y el presente pliego, la actual ejecución de la licitación conlleva medidas de eficiencia energética que permiten una reducción del consumo energético respecto al actual alumbrado público.

4.8.1. Información para los estudios lumínicos

Se han realizado estudios lumínicos de las principales vías para definir la sustitución de luminarias, a partir de los cuales se ha extrapolado los resultados obtenidos al resto de vías según los criterios establecidos en el plan director.

Para justificar la eficiencia energética de la solución técnica propuesta se deberán realizar cálculos luminotécnicos de las secciones indicadas en el Anexo IV (en formato .xlsx) del PCAP con el tipo de luminaria propuesta. Reseñar que los resultados de la tabla del Anexo IV (en formato .xlsx) del PCAP deben ser completamente coincidentes con los resultados de los archivos .dlx.. Se deberá presentar el Anexo IV del PCAP detallando la reducción de potencia obtenida en los puntos de luz modelizados.

No se considerarán válidos aquellos cálculos que presenten unos resultados luminotécnicos inferiores en un 5% respecto a los valores de referencia de luminancia o iluminancia (Lm, Em, Emin), uniformidad global o longitudinal (Uo y Ul) y un 25% relación de entorno (SR), en las secciones donde sean de aplicación algunas de estas magnitudes. Las condiciones de simulación serán las mismas que las empleadas en el proyecto no pudiendo variar las mismas, dado que se considerará no válido. Aun así, en todo momento se deberá asegurar el cumplimiento del Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

El Ayuntamiento facilitará los archivos .dlx (Dialux) para poder realizar los cálculos lumínicos.

Deberá adjuntarse una memoria técnica que contendrá como mínimo lo siguiente:

- Estudios lumínicos de la propuesta, realizados con el programa Dialux y manteniendo el factor de mantenimiento ya definido ($0,9 \times 0,9 = 0,81$).

Los informes contendrán la siguiente documentación:

- Índice
 - Datos de planificación
 - Listado de luminarias utilizadas
 - Resultados luminotécnicos (incluyendo la posición de las luminarias: pestaña detalles / coordenadas, casilla mostrar luminarias)
 - Rendering procesado de colores falsos
- Desde el Ayuntamiento se entregarán los archivos .dlx para facilitar el trabajo a los licitadores, sólo habrá que cambiar el modelo de luminaria propuesto por el licitador pudiendo definir diferentes curvas e inclinaciones, los demás parámetros no deberían tocarse.
 - Se deberá incluir el archivo .dlx a la documentación en soporte digital, así como los archivos .ies o .ldt de las curvas utilizadas.

Así mismo se aportará una tabla en formato .xlsx * que habrá que devolver cumplimentada en el mismo archivo .xlsx * en la documentación en formato digital.

Los datos que habrá que introducir en esta tabla:

- Resultados lumínicos obtenidos en el estudio lumínico con Dialux.
- Datos de la luminaria empleada: modelo, curva, potencia e inclinación.
- Potencia obtenida en los estudios lumínicos para el cálculo de reducción de potencia modelizada.

Los licitadores podrán realizar durante el período de presentación de ofertas, observaciones y mediaciones in-situ en vía pública, con el fin de completar la información adjunta al presente pliego y precisar los estudios lumínicos.

4.8.2. Nivel lumínico objetivo – Clase de alumbrado

Las clases de alumbrado por el municipio de Sant Boi de Llobregat en base al RD 1809/2008 de Eficiencia energética en alumbrado exterior son las determinadas en el plano de clasificación del Anexo IV.

Los licitadores deberán mantener las clases de alumbrado fijadas en el Anexo IV del PCAP para cada estudio lumínico.

En caso de alguna duda en la clasificación de algún vial, este debe ser consultado a través del perfil contratante durante el trámite de licitación y será respondido caso por caso la clasificación que corresponde en cada caso.

4.8.3. Factor de mantenimiento

Es de obligación del Adjudicatario garantizar que todas las luminarias se encuentran en la situación de iluminación en servicio siguiente:

$$Em_{servicio} \geq Em_{inicial} \times Fm$$

donde: $Fm = FDFL \times FSL \times FDLU$ (o bien, en nomenclatura inglesa: $LLMF \times LSF \times FDLU$).

FDLU (Factor de depreciación de la lámpara) depende de la suciedad de la lámpara y de la suciedad y amarilleamiento del difusor de la luminaria. Se toma como valor de servicio 0,90.

FSL (Factor de supervivencia de la lámpara) dependen de la lámpara instalada. Se toma como valor de servicio 0,90 por LEDs.

FDFL (factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara) depende de la lámpara instalada. Se toma como valor de servicio 0,90, de acuerdo con la vida útil mínima pedida.

Por lo tanto, los estudios Dialux presentados por el licitador para las luminarias LED deberán hacerse con $Fm = 0,90 \times 0,90 \times 0,90 = 0,73$.

El factor de mantenimiento debe corresponder con la vida útil de la luminaria, de 42.500 horas (10 años).

La curva utilizada en el Dialux debe ser la correspondiente con los 3000°K. Los resultados de los estudios lumínicos deben cumplir con las exigencias mínimas según la clasificación de cada zona.

4.8.4. Configuración de la regulación de flujo de los equipos

Los equipos deben permitir regulación a partir del punto medio entre el encendido y el apagado, sea por programación o mediante auto-aprendizaje automático. Todos los equipos deben poder re-programarse en caso necesario.

Inicio de la regulación: 1 hora antes del punto medio entre el encendido y el apagado (aproximadamente a las 24:00 horas en invierno y aproximadamente a la 01:00 horas en verano).

Fin de la regulación: 5 horas después del punto medio entre el encendido y el apagado (habrá meses de verano que la finalización de la regulación coincidirá con el apagón de la instalación).

El horario de regulación no se puede variar en la licitación, siendo un total de 4.151 horas. Así el número de horas de funcionamiento de las luminarias para cada flujo será:

- Flujo normal: 2.326 horas / año
- Flujo reducido: 1.825 horas / año

El porcentaje máximo de regulación es el siguiente:

Clase	Regulación máx.
ME2	55%
ME3c	40%
ME4b	40%
S1	40%
S2	40%
S3	30%
Zonas desconocidas (puntos sin ubicación)	30%
Circuito ciclista	Sin regulación, apagado total

4.9. Declaración de conformidad y marcado CE

Las empresas licitadoras deberán presentar un documento escrito con la declaración del fabricante especificando el cumplimiento de las siguientes normas que sean de aplicación:

- Mercado CE: Declaración de conformidad y Expediente Técnico, tanto de la luminaria como de sus componentes.
- Certificado del cumplimiento de las normas que sean de aplicación:
 - Requisitos de seguridad:
 - UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
 - UNE EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
 - UNE EN 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. Proyectoros.
 - UNE EN 62471:2009 Seguridad fotobiológica de luces y aparatos que utilizan lámparas.
 - UNE EN 62504:2015 Iluminación general. Productos de diodos electroluminiscentes (LED) y equipos relacionados. Términos y definiciones.
 - Compatibilidad electromagnética:
 - 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.
 - UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
 - UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
 - Componentes de las luminarias:
 - UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.



- UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de luz. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
 - UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
 - IEC 62717:2014. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento.
 - IEC 62722-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 1: Requisitos generales.
 - IEC 62722-2-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 2: Requisitos particulares para luminarias LED.
 - Ambas normas, 62722-1 y 62722-2-1, son de gran importancia porque exigen la clasificación de las luminarias en función de IRC, la dispersión de color, el mantenimiento del flujo y su eficacia en lm / W.
- Mediciones y ensayos:
- UNE-EN 13032-1:2006. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias. Parte 1: Medición y formato de archivo.
 - EN 13032-4. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos. Parte 4: Luces LED, módulos y luminarias LED.
 - CIE S025/1:2015. Método de ensayo para lámparas LED, luminarias y módulos LED.
 - CIE 127-2007 Medición de los LED.

Todos los certificados y ensayos indicados deberán haber sido emitidos preferentemente por una entidad acreditada por ENAC o entidad internacional equivalente y en su defecto, por laboratorio debidamente acreditado.

4.10. Programa de actuaciones en la ejecución de la obra y plazo de la ejecución

El plazo de actuación previsto según memoria valorada es de:

Lote	Sector	Plazo de ejecución (meses)
Lote 1	Barrios de montaña	15
Lote 2	Casco urbano Norte	15
Lote 3	Casco urbano Sur	15
Lote 4	Polígono Industrial	15

Los licitadores deberán presentar un programa de actuaciones, donde se especifique:

- El número de operarios y vehículos que se utilizarán para la ejecución.
- Número de puntos de luz sustituidos, desplazados o eliminados.



- Número de protectores de sobretensiones instalados.
- Cuadros eléctricos donde se actuará.
- Actos de replantar, controles previos y controles finales de obra terminada, incluyendo estudios luxométricos.

La ejecución del contrato para cada uno de los Lotes se ejecutara según el orden de prioridades establecido en el artículo 4.1 del PPT (Prioridad 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 y 9). Si, una empresa resulta adjudicataria de más de un lote deberá sincronizar la ejecución de las prioridades entre los distintos lotes adjudicados.

Los plazos de entrega no se diferencian entre el subministro y la instalación, puesto que las comprobaciones se realizaran únicamente cuando el material contratado esté subministrado, instalado y operativo. Los licitadores tendrán que prever las necesidades logísticas de acopio de material en sus propias instalaciones para poder instalarlo en función del ritmo de ejecución previsto por cada adjudicatario, el cual tiene que ser suficiente para cumplir con una duración máxima de 15 meses para todos los lotes.

Sant Boi de Llobregat, 18 de diciembre de 2020

Josep Escarrà Vila

Jefe de la Unidad de Medio Urbano y Sostenibilidad

Área de Ciudad Sostenible y Saludable