

MEMORIA DE PROYECTO Y PLIEGO DE
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA
RENOVACION Y MEJORA DE LA EFICIENCIA
ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE
LA POBLACIÓN DE EZKIO-ITSASO (GIPUZKOA)



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



IDAE
Instituto para la Diversificación
y Ahorro de la Energía



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia

DESCRIPCIÓN:	MEMORIA DE PROYECTO Y PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA POBLACIÓN DE EZKIO-ITSASO (GIPUZKOA)
SITUACIÓN:	EZKIO-ITSASO (GIPUZKOA)
PROMOTOR:	EZKIO-ITSASO UDALA CIF: P2008900I Anduaga etxea 20709 Ezkio ☎ 943721303 ✉ udala@ezkio.eus
FECHA:	20/12/2023





1. MEMORIA DE PROYECTO

1.1. OBJETO

En aplicación del Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, se procede a la modificación de las instalaciones eléctricas de Alumbrado Público Exterior en Ezkio-Itsaso (Gipuzkoa).

El presente proyecto tiene por objeto definir las modificaciones o adaptaciones de las instalaciones existentes.

Promueve esta iniciativa El Excmo. Ayuntamiento de Ezkio-Itsaso (Gipuzkoa), encargando a la empresa que suscribe la redacción la presente memoria de proyecto, pliego de condiciones y la elaboración y concepción de documentación que recoja todos los aspectos de interés para la correcta ejecución del contrato.

El objeto de la presente memoria en unión de los documentos que componen el proyecto es el de diseñar y calcular las rñeridas instalaciones eléctricas y exponer las condiciones técnicas y de seguridad que han de reunir y cumplir, atendiendo a lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, del 2 de Agosto), y en el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (Real Decreto 1890/2008, del 14 de Noviembre).

1.2. NORMATIVA APLICABLE

Para la redacción de la presente memoria se han tenido en cuenta las siguientes normativas: Reglamento electrotécnico de B.T., según Decreto 842/2002 de 20 de septiembre e instrucciones técnicas complementarias y modificaciones, (Orden 2 de agosto de 2002).

- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (Real Decreto 1890/2008, del 14 de noviembre)
- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, (Ley 54/1997 de 27 de noviembre de 1.997).
- Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, (Real Decreto 1.955/2000 de 1 de diciembre de 2.000).

1.3. ALCANCE

La presente memoria comprende la modificación y adaptación de 10 instalaciones de alumbrado exterior, cuyos centros de mando están ubicados en el municipio de Ezkio-Itsaso.

Se acometerá la modificación de 201 puntos de luz que abarcan las referidas instalaciones, además de la implantación de un sistema de tele gestión que permita monitorizar consumos y reduzca la intensidad de luz y uso de energía en el periodo nocturno de menor afluencia social (24:00-06:00), obteniendo ahorros energéticos adicionales sobre la renovación funcional.

La presente memoria de RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA POBLACIÓN DE EZKIO-ITSASO comprende una obra completa y será entregada al uso general, en el sentido permitido o exigido respectivamente por la ley.

1.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES.

La información descrita y cálculos generados en los siguientes apartados han sido extraídos del documento en propiedad del Ayuntamiento de Ezkio-Itsaso denominado "Auditoría Energética del Alumbrado Público Exterior". Los puntos de los cuales se suministrará energía a las instalaciones CM (centros de mando), están situados en la Red de Distribución eléctrica, siendo su información identificativa la siguiente:

REFERENCIA	DENOMINACIÓN	CUPS
CM1	SANTA LUTZI NUKLEO, 31, BAJO 4	ES0021000003204109EE
CM2	ITURGAIN KALEA 1-prox, Bajo AP	ES0021000019887333YN
CM3	ERREKA BARRENA, 4-prox. Bajo 1	ES0021000016281405HR
CM4	SANTA LUTZI NUKLEO 8, Bajo 2	ES0021000003204128TH
CM5	ANDUAGA INDUSTRIALDEA, 5, Bajo 5	ES0021000003203969QC
CM6	EZKIO NUCLEO, 11-PROX, Bajo 1	ES0021000003204216GZ
CM7	ITSASO ALEGIA NUCLEO, 9-PROX, Bajo 1	ES0021000003203844BX
CM8	ORIA KALEA, 10-PROX.	ES0021000013691057WM
CM9	ITSASO NUCLEO, 12 (UDALETXEA)	ES0021000003204194AS
CM10	ITSASI ALEGIA DISEMINADO, 13-PROX, Bajo 1	Es0021000015614445EH

1.5. ANÁLISIS DE ESTADO DE SITUACIÓN ACTUAL Y ACTUACIONES

El Ayuntamiento de Ezkio-Itsaso llevó a cabo la realización de un estudio de eficiencia energética de una parte del Alumbrado Público Exterior en el municipio, en el que se ha podido comprobar que el estado actual de la instalación refleja posibilidades de mejora, tanto en la calidad del alumbrado como en la eficiencia energética de la instalación.

Con relación a lo anteriormente expuesto, se incidirá en ciertos condicionantes, como son el coste de la energía y la implicación medioambiental del consumo innecesario. Los cuales se encuentran íntegramente ligados a los siguientes parámetros:

- Tipos de luminarias
- Tipo de fuente de luz
- Tipo de equipo o balasto
- Tipo de regulación y características eléctricas
- Nivel de iluminación
- Uniformidad media, global y longitudinal
- Coste de implantación
- Coste de adaptaciones necesarias
- Contaminación lumínica

Por lo tanto, se comprueba que las acciones posibles orientadas a la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado público son numerosas y claras.

1.6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A EJECUTAR

Las actuaciones de renovación de las luminarias de alumbrado público se detallan en la siguiente tabla, mediante la descripción precisa del área de actuación, modelo actual, actuación en proyecto, módulo propuesto y unidades.

CM	Modelo actual				Modelo propuesto				
	Modelo	Tecng.	Pot. (W)	Uds.	Modelo	Tecng.	Pot. (W)	Uds.	
CM1	Urbana	VSAP	150	4	Arya AEC Illuminazione	LED	52,3	4	
	Urbana	LED	50	8	No se renueva	LED	50	8	
	Villa	VSAP	140	2	Villa Neri Light 803	LED	45,7	2	
	Campana	VSAP	400	2	Campana LED	LED	200	2	
CM2	Urbana	LED	50	28	No se renueva	LED	50	28	
CM3	Urbana	VSAP	100	72	Arya AEC Illuminazione	LED	52,3	72	
CM4	Bola	VSAP	150	7	Arya AEC Illuminazione	LED	52,3	7	
	Villa	LED	50	29	No se renueva	LED	50	29	
CM5	Vial	LED	100	5	No se renueva	LED	100	5	
	Vial	VSAP	250	9	I-Tron AEC Illuminazione	LED	72	9	
	Urbana	LED	50	60	No se renueva	LED	50	60	
	Villa	VSAP	140	3	Villa Neri Light 803	LED	45,7	3	
	Proyector	LED	150	5	No se renueva	LED	150	5	
	Proyector	VSAP	300	30	Proyector MX-PRO AEC Illuminazione	LED	125	30	
CM6	Villa	LED	50	3	No se renueva	LED	50	3	
	Villa	VSAP	140	15	Villa Neri Light 803	LED	45,7	15	
	Proyector	VSAP	400	3	Proyector MX-PRO AEC Illuminazione	LED	125	3	
CM7	Fernandina	VSAP	140	2	Villa Neri Light 803	LED	45,7	2	
	Villa	LED	50	4	No se renueva	LED	50	4	
	Villa	VSAP	140	11	Villa Neri Light 803	LED	45,7	11	
CM8	Urbana	VSAP	150	16	Arya AEC Illuminazione	LED	52,3	16	
	Villa	LED	50	2	No se renueva	LED	50	2	
	Villa	VSAP	140	6	Villa Neri Light 803	LED	45,7	6	
	Campana	LED	100	5	No se renueva	LED	100	5	
CM9	Villa	VSAP	140	6	Villa Neri Light 803	LED	45,7	6	
CM10	Vial	VSAP	250	13	I-Tron AEC Illuminazione	LED	72	13	
	Proyector	LED	150	3	No se renueva	LED	150	3	
TOTAL				353	TOTAL				353

1.7. TIPO DE INSTALACIÓN SEGÚN REBT

La presente instalación está encuadrada en la Instrucción Complementaria ITC-BT-09 “INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR”, donde se contemplan los aspectos relativos a: acometidas, dimensionado, cuadros, redes de alimentación, soportes de luminarias, luminarias, equipos eléctricos, protección contra contactos directos e indirectos y puestas a tierra.

Además, se atenderá a las especificaciones del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (RD 1890/2008).

1.8. INFORMACIÓN ADICIONAL – CENTROS DE MANDO

A continuación, se detalla la relación existente entre Potencia Contratada y Potencia Instalada para cada uno de los respectivos Centros de Mando.

Referencia	Denominación - Dirección	Potencia contratada	Potencia instalada
CM 1	Santa Lutzi Nucleo, 31, Bajo 4	4,40 kW	2,41 kW
CM 2	C/ Iturgain, 1-Prox , Bajo Ap	4,60 kW	1,62 kW
CM 3	Erreka Barrena, 4-Prox , Bajo 1	27,00 kW	8,35 kW
CM 4	Santa Lutzi Nucleo, 8, Bajo 2	9,90 kW	2,90 kW
CM 5	Anduaga Industrialdea, 5, Bajo 5	15,10 kW	18,47 kW
CM 6	Ezkio Nucleo, 11-Prox , Bajo 1	0,66 kW	4,00 kW
CM 7	Itsaso Alegia Nucleo, 9-Prox , Bajo 1	4,40 kW	2,34 kW
CM 8	Oria Kalea, 10-Prox	15,10 kW	4,45 kW
CM 9	Itsaso Nucleo, 12 (Udaletxea)	0,70 kW	0,97 kW
CM 10	Itsaso Alegia Diseminado, 13-Prox, Bajo 1	6,93 kW	4,29 kW

La empresa licitadora tendrá la obligación de adecuar los centros de mando objeto de proyecto, debiendo hacer entrega de las instalaciones completamente adecuadas y legalizadas en base a las disposiciones de aplicación recogidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Decreto 2413/1973 del 20 de septiembre y/o normativas de similar naturaleza.

1.9. INSTALACIONES DE ENLACE

Desde los puntos de conexión, las respectivas instalaciones se encuentran enlazadas a través de líneas hasta los armarios de mando y protección.

1.10. CAÍDAS DE TENSIÓN

Serán como máximo las permitidas reglamentariamente, y para este tipo de instalación, la máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto será menor o igual que el 3 %. El cálculo de las caídas de tensión, a realizar por el licitador, se llevará a cabo considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

1.11. APARALLAJE Y PROTECCIONES

Como se indica en el apartado anterior, se instalará un interruptor automático magnetotérmico, con lo cual se garantiza la protección de la línea, tanto contra sobrecargas, como contra posibles cortocircuitos.

El accionamiento del circuito eléctrico de alumbrado público se realizará mediante programador astronómico.

Como consecuencia de esta disposición, y cumpliendo con el punto 4 de la instrucción ICT-BT-09, se instalará un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

1.12. PROTECCIÓN Y MEDIDAS DE SEGURIDAD ADOPTADAS

La red de alumbrado público estará protegida contra los efectos de las sobre intensidades (sobrecargas y cortocircuitos) que puedan presentarse en la misma (ITC-BT-09, apdo. 4), por lo tanto, se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

- **Protección a sobrecargas:** Se utilizará un interruptor automático ubicado en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna o fachada en las colocadas sobre pared.

Para la protección contra contactos directos e indirectos (ITC-BT-09, apdos. 9 y 10) se han tomado las medidas siguientes:

- **Instalación de luminarias Clase II:** Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo, en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.
- **Aislamiento de todos los conductores,** con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.
- **Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes,** los cuales necesitarán de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de protección, medida y control, registro de columnas, y luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público).
- **Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias y del cuadro de protección, medida y control estarán conectadas a tierra,** así como las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente.
- **Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.** 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 Ohm. También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ohm y a 1 Ohm, 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).

No será necesario la conexión a tierra de los brazos murales, ya que las luminarias deberán ser de Clase II, y dichos brazos murales no serán accesibles al público en general. Todos los soportes de tipo columna o báculo deberán contar con su conexión a tierra, del tipo pica enterrada.

1.13. ILUMINACIÓN

En lo referente a los métodos de medida y presentación de las características fotométricas de lámparas y luminarias, se seguirá lo establecido en las normas relevantes de la serie UNE-EN 13032 "Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias". El flujo hemisférico superior instalado, rendimiento de la luminaria, factor de utilización, grado de protección IP, grado de resistencia IK, eficacia de la lámpara y demás características relevantes para cada tipo de luminaria, lámpara o equipos auxiliares, deberán ser garantizados por el fabricante, mediante una declaración expresa o certificación de un laboratorio acreditativo, además de los ensayos y test pertinentes.

1.14. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN Y REQUISITOS FOTOMÉTRICOS

1.14.A. TIPOS DE VÍA, CLASES DE ALUMBRADO Y SELECCIÓN DE NIVELES DE ILUMINACIÓN

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece a continuación:

CLASIFICACIÓN	TIPO DE VÍA	VELOCIDAD DEL TRÁFICO RODADO (km/h)
A	De Alta Velocidad	$v > 60$
B	De Moderada Velocidad	$30 < v \leq 60$
C	Carriles Bici	--
D	De Baja Velocidad	$5 < v \leq 30$
E	Vías Peatonales	$v \leq 5$

Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior. En las tablas siguientes se definen las clases de alumbrado para las diferentes situaciones de proyecto.

1.14.B. RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO Y LIMITACIÓN DE LUZ INTRUSA O MOLESTA

La clasificación de las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación lumínica, según el tipo de actividad a desarrollar, será:

CLASIFICACIÓN DE ZONA	DESCRIPCIÓN
E1	Áreas con entornos o paisajes oscuros

Se limitarán las emisiones luminosas hacia el cielo, con excepción del alumbrado festivo y navideño. Se iluminará solamente la superficie que se quiera dotar de alumbrado.

El flujo hemisférico superior instalado (FHSinst) o emisión directa de las luminarias a implantar en cada zona no superará los límites siguientes, acorde a la norma de "Resplandor luminoso nocturno y luz intrusa o molesta ITC-EA-03".

CLASIFICACIÓN DE ZONA	FHSinst
E1	≤ 1%

Con objetivo de minimizar los efectos de la luz intrusa o molesta sobre residentes y ciudadanos en general, las instalaciones de alumbrado exterior se diseñarán para cumplir los valores máximos siguientes:

PARÁMETROS LUMINOTÉCNICOS	ZONA E1
Iluminación vertical	2 lux
Intensidad luminosa emitida luminarias	2.500 cd
Luminancia media fachadas	< 0,1 cd/m ²
Luminancia máxima señales y anuncios	50 cd/m ²

1.15. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Las instalaciones de alumbrado exterior se calificarán en función de su índice de eficiencia energética. Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía).

La calificación energética de la instalación, en función del índice de eficiencia energética (I_e) o del índice de consumo energético ICE, será:

CALIFICACIÓN EFICIENCIA ENERGÉTICA	ÍNDICE DE CONSUMO ENERGÉTICO	ÍNDICE DE EFICIENCIA
A	$ICE < 0,91$	$I_e > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_e > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_e > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_e > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_e > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_e > 0,20$
G	$ICE > 5,00$	$I_e > 0,20$

1.16. ESTUDIO LUMINOTÉCNICO DE LUMINARIAS LED

Los estudios y cálculos lumínicos justificativos realizados por el licitador deberán realizarse empleando el software DIALux. Estos deberán de presentarse en formato PDF. El licitador deberá proveer los archivos DIALux en caso de ser requerido por la entidad contratante. A continuación, mediante el “Anexo I – Estudios Luminotécnicos”, se presentan los estudios luminotécnicos IDAE tipo definidos en base a las necesidades del presente proyecto.

Se deberá cumplir con lo descrito en el reglamento de eficiencia energética en instalaciones de Alumbrado Exterior (BOE nº 279 – publicación 19/11/2008) e instrucciones técnicas complementarias EA – 02 NIVELES DE ILUMINACIÓN.

1.17. RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO PREVISTO Y DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y DE REGULACIÓN DE NIVEL LUMINOSO.

Las instalaciones de alumbrado exterior estarán en funcionamiento como máximo durante el periodo comprendido entre la puesta de sol y su salida o cuando la luminosidad ambiente lo requiera.

Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, deberá reducirse el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, con potencia instalada superior a 5 kW.

Tal y como requiere el REEA en su ITC-EA-04 (artículo 6), las luminarias nuevas incorporarán una reducción del flujo luminoso del 70% a partir de medianoche (0:00 h) y hasta las 6:00h de la madrugada. Desde el encendido del alumbrado hasta la medianoche y posteriormente hasta su

apagado al amanecer, el flujo se mantendrá al 100%. Se admiten otros perfiles de reducción en varios escalones, siempre y cuando se produzca un ahorro equivalente al indicado.

Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada, deberán mantenerse los criterios de uniformidad de luminancia/iluminancia y deslumbramiento establecidos. La regulación del nivel luminoso se podrá realizar por medio de alguno de los siguientes sistemas: balastos serie de tipo inductivo para doble nivel de potencia, reguladores-estabilizadores en cabecera de línea o balastos electrónicos de potencia regulable.

En las instalaciones objeto de esta memoria, se instalarán balastos electrónicos de potencia regulable, para aprovechar al máximo la capacidad de regulación de las lámparas LED, y optimizar el control de todos los puntos de luz, permitiendo incluso el encendido/apagado completo.

Se podrá ajustar un régimen especial de alumbrado para los acontecimientos nocturnos singulares, festivos, feriales, deportivos o culturales, que compatibilicen el ahorro con las necesidades derivadas de los acontecimientos mencionados.



2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



2.1. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS A ALCANZAR

El Ayuntamiento de Ezkio-Itsaso, es consciente de que el Alumbrado Exterior es un servicio imprescindible en el Municipio y de que desde el punto de vista de su consumo eléctrico representa más del 50 % del consumo total de los servicios municipales.

Desde las condiciones necesarias de visibilidad de los conductores de vehículos y peatones para garantizar su seguridad y la de los bienes del entorno, además de dotar de un ambiente visual nocturno agradable a la vida ciudadana, persigue los objetivos siguientes:

- Mejorar la eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado mediante la regulación de los niveles máximos de iluminación de los espacios en función de la actividad que se realiza en ellos, de la incidencia de la iluminación hacia otros espacios y por la exigencia de un nivel mínimo de eficiencia energética.
- Mejorar el grado de confort visual del usuario final, el ciudadano, en especial mejorando los sistemas de control de encendidos y regulación de niveles lumínicos, incorporando mejoras de naturaleza telemática.
- Reducir las emisiones de CO₂ emitidas a la atmosfera por parte de los equipos ineficientes instalados en la actualidad.
- Limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica, para reducir fundamentalmente los efectos de tipo medioambiental.
- Gestionar eficientemente el control y uso de las instalaciones mencionadas asegurando la consecución de ahorros energéticos.
- Aminorar el importante gasto corriente que representa la factura energética y la de reposición de lámparas.
- Puesta en norma de las instalaciones, en su caso, partiendo de los cuadros de mando de los alumbrados a modificar. Renovación de aquellos elementos auxiliares que por su estado, ubicación o antigüedad resulte aconsejable sustituir técnica y reglamentariamente.

2.2. OBJETO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto definir de manera resumida las prescripciones técnicas, y requisitos técnicos exigibles, que rigen en la contratación para el suministro, montaje y puesta en marcha, de las luminarias, para el Alumbrado Exterior del Ayuntamiento de Ezkio-Itsaso (Gipuzkoa).

2.3. CONSIDERACIONES GENERALES

Previamente a la colocación de los materiales, se requieren las actuaciones siguientes:

- Las instalaciones en las que se implementen las nuevas luminarias, deben cumplir el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, y si requieren modificaciones para su cumplimiento, las mismas serán por cuenta del Adjudicatario.
- Se comprobará que el factor de potencia (coseno de "φ") de cada instalación es superior a 0,9, en caso contrario, se procederá a su corrección en el punto de luz. Igualmente se comprobará el posible desequilibrio de fases y se procederá a su equilibrado. Dicha corrección del factor de potencia y el equilibrado de fases, en el caso de ser necesarios, serán totalmente por cuenta del Adjudicatario.
- El adjudicatario adecuará en caso de ser necesario los cuadros de mando objeto de proyecto, debiendo hacer entrega de las instalaciones completamente adecuadas y legalizadas en base a las disposiciones de aplicación recogidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Decreto 2413/1973 del 20 de septiembre y/o normativas de similar naturaleza.

2.4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Para llevar a buen fin el proyecto el adjudicatario tendrá que ofertar el precio completo de la actuación a realizar según se define en los presentes pliegos, siendo responsabilidad del mismo un análisis de los espacios a iluminar previo al comienzo de los trabajos de instalación para verificar el correcto funcionamiento de los sistemas y la compatibilidad de los nuevos equipos a instalar con los sistemas eléctricos y de soportes actuales.

Es responsabilidad del adjudicatario la realización de los remates de obra, reparaciones y modificaciones necesarias que se requieran para la correcta finalización de las obras.

Los trabajos a realizar contemplan:

- Inspección, verificación y corrección (subsanción) de defectos existentes si fuera necesario en las instalaciones, partiendo de los cuadros de mando de los alumbrados a modificar.
- Desmontaje y retirada de los elementos a sustituir, así como cableado, interruptores, aislamientos, fijaciones... que se encuentren en mal estado.
- Instalación y preparación de soportes, perforaciones, estructuras auxiliares... para los elementos a instalar.
- Suministro y colocación de nuevas luminarias, así como de los mecanismos, aislamientos, pieceríos, nuevos elementos... necesarios a instalar o sustituir.
- Gestión de residuos responsable. Transporte a vertedero autorizado del material inservible, canon de vertido incluido, conforme a normativa de gestión de residuos.
- Medios auxiliares que se requieran.
- Suministro de equipos de protección colectiva, EPIs, balizamientos, elementos de señalización... para la seguridad de los trabajadores, así como de terceros.
- Obtención de la documentación y certificados correspondientes.

2.5. REGLAMENTACIÓN Y NORMAS

Las Prescripciones Técnicas de este Pliego se realizan en base a la capacidad normativa de las Entidades Locales en esta materia, a tenor de la competencia que a aquellas se atribuyen, con los artículos 25 y 26 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, de Bases de Régimen Local, sobre la ordenación urbanística, la protección del medio ambiente y la prestación (obligatoria por parte de todos los municipios, conforme al artículo 26.1 de la Ley citada) del servicio de Alumbrado Público.

Se tendrán en cuenta las disposiciones siguientes:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, publicado en el BOE a día 16 de noviembre del 2011.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto y en concreto el Apartado 4.- Cuadros de protección, medida y control, de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-09, aplicable en cuanto al grado de protección mínima IP55 (hermeticidad) e IK10 de la envolvente o armario, en la que se aloje el Equipo. Esta exigencia reviste carácter preceptivo o vinculante y su aplicación es, por tanto, preferente respecto de cualquier instrumento de rango normativo.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, con las prescripciones y normas contenidas en las Instrucciones Técnicas Complementarias que se incorporan como anexos al Reglamento, y en concreto el Apartado 6 de la ITC-EA-04 Sistemas de regulación del nivel luminoso, y respecto de los cuales el Artículo 15 contempla que se puedan establecer la aplicación de normas, de manera total o parcial, a fin de facilitar la adaptación al estado de la técnica en cada momento.
- Requisitos técnicos del Comité Español de Iluminación (CEI), recogidos en el Subcapítulo 6.2, Tomo 6, del Libro Blanco de la Iluminación, titulado “La Gestión (Mando, Regulación y Control) en las Instalaciones de Alumbrado Interior y Exterior”.
- Normas o Especificaciones AENOR de Equipos estabilizadores de tensión y reductores de flujo luminoso en cabecera de línea, EA-0032:2007 (Requisitos generales y de seguridad) y EA-0033:2007/2008 (Requisitos de funcionamiento), publicadas en el Boletín Oficial del Estado, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 2200/1995, lo que revela su especial consideración o valor, entre otras razones, por permitir la utilización de un lenguaje común en campos de actividad concretos.
- Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial, Real Decreto 2200/1995, de 29 de diciembre, y en concreto para todo lo concerniente en cuanto a la acreditación documental del cumplimiento de las prescripciones técnicas, mediante Certificados de Laboratorios Acreditados por ENAC, para el tipo de ensayos requeridos y Aprobados por el Comité Técnico de Certificación AEN-CTC-007 de AENOR, para ensayos de luminarias, lámparas y equipos asociados con Marca N.
- Ley 21/1992, de 16 de Julio, de Industria, y en concreto su Apartado 6 del Artículo 20, que impone a las Administraciones Públicas el fomento de la adquisición de productos normalizados.

- Reglamento General de Contratación del Estado.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE del 10), de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero (BOE del 31), por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre (BOE del 25), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 604/2006, de 18 de mayo, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Orden de 9 de marzo de 1971 (BOE del 16), por la que se aprueban la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 171/2044, de 30 de enero.
- Requerimientos Técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de Alumbrado Exterior del Comité Español de Iluminación (CEI) y del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con las obras de la presente memoria, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.

En caso de contradicción, prevalecerá el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en las instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Cuando en alguna disposición se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

2.6. REQUISITOS Y CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS EXIGIBLES DE LOS MATERIALES

Todos los productos y marcas descritas en el presente pliego de prescripciones técnicas indican un nivel de calidad y determinan unas características técnicas y de diseño, pudiendo el licitador proponer otros equivalentes o de calidad superior. Si la propuesta técnica presentada por los licitadores no alcanzase una o varias de los requerimientos técnicos exigibles descritos a continuación, se interpretará que la propuesta presentada no alcanza los estándares mínimos exigidos en su conjunto, quedando dicha propuesta automáticamente excluida del procedimiento de licitación.

Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, incluyen, equipos y sistemas que se incorporen a la obra, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

2.6.1. Luminaria Urbana Vertical AEC Illuminazione SRL ARYA TP S/STU 5P5 7030.140-2M o equivalente

Luminaria urbana de tecnología LED marca AEC Illuminazione, modelo Arya 52,3 W o equivalente. Temperatura de color 3000K.

Características mínimas exigibles:

- Cuerpo óptico de 99,85% de aluminio con un acabado superficial del 99,95% con deposición al vacío. Clase de aluminio A+.
- Pantalla de vidrio templado de 5 mm de espesor, alta transparencia.
- Carcasa de Fundición de aluminio UNI EN1706. Pintado en polvo.
- Sellado de la junta de estanqueidad sin uniones, sin que se presente ningún tipo de pegado o discontinuidad.
- Protección IP66, Protección IK08, Clase $\geq$ I.
- Eficiencia del sistema $\geq$ 185 lm/W @ 140 mA, Tj=85°C.
- Temperatura de color: 3000K.
- Vida útil: $\geq$ 100.000hr L90B10; $>$ 100.000hr L90, TM-21.
- Acabado superficial nivel C5 – 1.500 horas ensayo niebla salina según ISO9227.
- Índice de Reproducción cromática, CRI $\geq$ 70.
- Índice FHS = 0% (90°)
- Alimentación 220÷240V, 50/60Hz.
- Conector externo IP66/IP68 para cables de sección máxima de 2,5 mm².
- Protección contra sobretensiones hasta 12kV. Con SPD: CL.II: 10kV / 10kV CM/DM | CL.I: 12kV / 10kV CM/DM. Sin SPD: CL.II: 10kV / 6kV CM/DM | CL.I: 10kV / 6kV CM/DM
- DA: Regulación automática (medianoche virtual) con perfil por defecto (100/70/100).
- Factor de potencia $\geq$ 0,9 (a plena carga, F, DA, DAC)

2.6.2. Luminaria Vial AEC ILLUMINAZIONE SRL I-TRON ZERO 5P5 7030.100-4M o equivalente

Luminaria vial de tecnología LED marca AEC Illuminazione, modelo I-Tron Zero 72 W o equivalente. Temperatura de color 3000K.

Características mínimas exigibles:

- Cuerpo óptico de 99,85% de aluminio con un acabado superficial del 99,95% con deposición al vacío. Clase de aluminio A+.
- Pantalla de vidrio templado de 4 mm de espesor, alta transparencia.
- Carcasa de Fundición de aluminio UNI EN1706. Pintado en polvo.
- Sellado de la junta de estanqueidad sin uniones, sin que se presente ningún tipo de pegado o discontinuidad.
- Válvula de despresurización GORE para eliminación de efectos de condensación en el interior de la luminaria.
- Apertura Manual mediante pestaña que facilita las labores de mantenimiento.
- Protección IP66, Protección IK09, Clase $\geq$ I.
- Eficiencia del sistema $\geq$ 185 lm/W @ 140mA, Tj=85°C.
- Temperatura de color: 3000K.
- Vida útil: $\geq$ 100.000hr L90B10; $>$ 100.000hr L90, TM-21.
- Acabado superficial nivel C5 – 1.500 horas ensayo niebla salina según ISO9227.
- Índice de Reproducción cromática, CRI $\geq$ 70.
- Índice FHS = 0% (90°).
- Alimentación 220÷240V, 50/60Hz.
- Conector externo IP66/IP68 para cables de sección máxima de 2,5 mm².
- Protección sobretensiones 10kV-10kA, tipo II + III, con señal LED y fusible térmico para desconectar la carga al final de la vida útil.
- DA: Regulación automática (medianoche virtual) con perfil por defecto (100/70/100).
- Factor de potencia $\geq$ 0,9 (a plena carga, F, DA, DAC)
- Sistema de suspensión desde cubierta superior de luminaria

2.6.3. Luminaria Proyector AEC ILLUMINAZIONE MX PRO 1 5P5 7030.170-4M o equivalente

Proyector de tecnología LED marca AEC Illuminazione, modelo MX PRO 1 5P5 7030.140-4M o equivalente. Temperatura de color 3000K.

Características mínimas exigibles:

- Óptica 99,85% aluminio con un acabado superficial en 99,95% con deposición sellada al vacío. Grado de aluminio clase A+ (DIN EN 16268).
- Pantalla de cristal templado plano de 4 mm de espesor y alta transparencia.
- Ópticas disponibles:
 - ASP / ASC: Óptica asimétrica para alumbrado de proyectores.
 - STU-M/S: Óptica asimétrica para alumbrado público urbano y de carriles bici.
 - STE-M/S: Óptica asimétrica para alumbrado urbano suburbano.
 - STW: Óptica asimétrica para alumbrado de vías anchas urbanas y suburbanas, específica para asfaltos húmedos.
 - S05: Óptica asimétrica para alumbrado público urbano y de zonas verdes.
- Temperatura de color: 3000K, CRI ≥ 70
- Clase de seguridad fotobiológica: GRUPO EXENTO
- Eficiencia del sistema $\geq 185 \text{ lm/W @ } 140\text{mA}$, $T_j=85^\circ\text{C}$.
- Clase de aislamiento II, I
- Grado de protección IP66, IK09 Total
- Módulos LED Unidad óptica extraíble / sustituible.
- Montaje con lira integrada ajustable
- Bandeja de engranajes Integrada. Extraíble.
- Temp. de funcionamiento $-40^\circ\text{C} / +50^\circ\text{C}$
- Temp. de almacenamiento $-40^\circ\text{C} / +80^\circ\text{C}$
- Tensión nominal 220÷240V 50/60Hz (Tolerancia estándar +/-10%, otras tensiones y tolerancias bajo pedido)
- Factor de potencia $> 0,95$ (a plena carga).
- Protección contra sobretensiones Hasta 12kV | Con SPD: CL.II: 10kV / 10kV CM/DM | CL.I: 12kV / 10kV CM/DM. Sin SPD: CL.II: 10kV / 6kV CM/DM | CL.I: 10kV / 6kV CM/DM
- DA: Regulación automática (medianoche virtual) con perfil por defecto (100/70/100).
- Vida útil de la unidad óptica ($T_q=25^\circ\text{C}$, 700mA)
 - $>100.000\text{hr}$ L90B1
 - $>100.000\text{hr}$ L90, TM-21
- Fijación de Acero inoxidable.
- Bastidor inferior y techo superior de aluminio fundido a presión UNI EN1706 pintado en polvo.

- Gancho de cierre de aluminio extruido con muelle de acero inoxidable.

2.6.4. Luminaria Villa NERI Light 803 o equivalente

Luminaria villa de tecnología LED marca Neri, modelo Light 803 de 45,7 W o equivalente. Temperatura de color 3000K. Características mínimas exigibles:

- Corriente LED < 450 mA
- Apertura sin herramientas
- Protección estándar contra sobretensiones para modo diferencial/común 10kV/10kV
- Amplia gama de distribuciones ópticas de iluminación (bajo pedido)
- Cuerpo principal de aluminio fundido a presión
- Interruptor de desconexión automática en la apertura
- Pantalla en vidrio templado extraclaro y prismático
- Difusores personalizables en PMMA esmerilado
- Pantalla lateral
- Marca de seguridad ENEC.
- Conforme a las normas EN 60598-1; EN 60598-2-3; EN 62031; EN 55015 CEM; EN 61547 EMC; EN 61000-3-2/3; IEC/TR 62778.
- IP 66 / IK09
- Voltaje de 220-240 V; frecuencia 50-60 Hz; factor de potencia $\cos \phi > 0,9$; Clase de aislamiento CL II
- Temperatura de operación $-25^{\circ}\text{C}/T_a^{(*)}$
 - $T_a +50^{\circ}\text{C}$ | 1.500lm-7.500lm, CCT 3000K/4000K | 9.000lm, 4000K
 - $T_a +35^{\circ}\text{C}$ | 9.000lm-10.500lm, CCT 3000K/4000K
- Materiales:
 - Fundición inyectada de aluminio (UNI EN 1706).
 - Cristal templado transparente y prismático extra claro.
 - Policarbonato.
 - Fijaciones de acero inoxidable
- Estructura - Componentes principales
 - Marco superior cuadrado basculante de aluminio fundido a presión.
 - Marco inferior fabricado en aluminio fundido a presión con cuatro abrazaderas con flange y un orificio (diám. 28 mm) para la fijación al soporte.
 - Pantalla de vidrio templado resistente a los impactos (EN 62262) IK09 (vidrio transparente) e IK07 (vidrio prismático).
 - Reflector interior blanco.
 - Junta de silicona entre los marcos superior e inferior.

- Espacio dedicado para cualquier dispositivo de protección contra sobretensiones o sistemas de control remoto.
- Auxiliares eléctricos
 - Fuente de alimentación electrónica con protección contra cortocircuitos, sobretensión y sobretensión protección con vida útil estimada B10 a 100.000 h.
 - Interruptor de desconexión automática al abrir.
 - Bloque de terminales para cables de máx. 2,5 mm² de sección.
 - Protección estándar contra sobretensiones para modo diferencial/común 10kV/10kV (CL I, CL II).
- Operaciones – Mantenimiento
 - Apertura sin herramientas.
 - Mantenimiento periódico para la limpieza externa de la estructura y de la pantalla de polvo y smog y para la comprobación del apriete del producto - consultar el manual de instalación y mantenimiento del producto-.
 - Es responsabilidad del instalador asegurar la correcta instalación y conexión eléctrica de acuerdo con la normativa vigente. eléctrica de acuerdo con la normativa vigente.
- Pintura
 - Colores estándar: Gris Neri.
 - Ciclos de pintura (ver ficha técnica).
- Accesorios
 - Conector Zhaga.
 - Toma NEMA (3 ó 7 clavijas).
 - Cable de alimentación con conector rápido.
 - Difusores en PMMA esmerilado (Cod. LU80302).

2.6.5. Sistema de telegestión por PLC en cabecera de cuadros

En cada Centro de Mando de alumbrado se instalará un sistema de telegestión compuesto por los siguientes componentes hardware:

- Unidad de Control y Comunicaciones (UCC), encargada de gestionar a los equipos externos de medida (Analizadores o Contadores energéticos), ordenar el encendido y apagado de los circuitos de alumbrado, detectar anomalías de funcionamiento, administrar los posibles elementos adicionales existentes en el cuadro (como, por ejemplo, interruptores, sensores de apertura de puerta, etc). Esta unidad, adicionalmente, debe manejar las comunicaciones del Centro de Mando con la Plataforma software del Centro de Control.
- La Unidad de Control y Comunicaciones (UCC) deberá cumplir con los siguientes requerimientos mínimos:
 - Puerto local de comunicaciones, para comunicación con los analizadores o contadores externos, con soporte para el protocolo Modbus RTU.
 - Módulo con 8 entradas digitales opto-acopladas, preparadas para detección de alarmas, y con la capacidad adicional de conteo de impulsos tipo S0 de dispositivos externos.
 - Módulo con hasta 4 salidas de relé para actuación sobre contactores de alumbrado.
 - Módulo con 4 salidas digitales de colector abierto, con posibilidad de conectarse a unidad externa de relés, y así ampliar hasta 8 el número de salidas de relé en cada cuadro.
 - 1 entrada digital de corriente alterna (220V)
 - Módulo opcional de 3 entradas analógicas del tipo 0-10V, 0-5V o 4-20 mA.
 - Módulo GPS integrado, para soportar las funcionalidades de geolocalización y acceso a fecha y hora local.
 - Capacidad de cálculo automático del calendario astronómico específico en el lugar de la instalación.
 - Transceptor dual de comunicaciones GPRS (2G) y LTE (4G) para comunicación bidireccional con Plataforma Software, mediante protocolo estándar TCP/IP, y soporte para tarjetas SIM con seguridad VPN.
 - Alimentación directa a 220V, sin necesidad de fuente de alimentación externa.
 - Capacidad de detección de caída general de alimentación en el cuadro, y envío de la alarma correspondiente. Para ello, la UCC debe estar equipada con un sistema de almacenamiento de energía de respaldo que le permita dar soporte a esta funcionalidad.
 - Posibilidad de envío de órdenes de regulación lumínica a luminarias equipadas con Driver Led compatibles con el protocolo U6me

- Capacidad de actualización remota de nuevas versiones de firmware
- Montaje sobre carril DIN o mural, con un nivel de protección mínimo IP51, para instalación en el interior del cuadro o en caja estanca exterior.
- Analizador de redes eléctricas de medida directa, encargado de medir el consumo de energía y otras variables eléctricas de los cuadros.

El Analizador de redes deberá cumplir con los siguientes requerimientos mínimos:

- Para incrementar la precisión de las medidas y simplificar el proceso de instalación, se requiere que el Analizador realice las mediciones directamente sobre los circuitos eléctricos, sin necesidad de utilizar transformadores adicionales externos.
- Puerto serie de comunicaciones RS485 con soporte para protocolo Modbus y estructura de acceso a los bancos de memoria de acuerdo con el estándar.
- El Analizador deberá proporcionar acceso a las medidas de las siguientes variables eléctricas:
 - Energía Activa total (Wh), con un nivel precisión Clase 1 según norma IEC 62053-21
 - Energía Reactiva total (VARh)
 - Factor de Potencia
 - Frecuencia de red (Hz)
 - Tensión (V) y Corriente (A), para cada Fase
 - Potencia Activa (W), Reactiva (Var) y Aparente (VA), para cada Fase
 - Distorsión Armónica total (TDH)
- Salidas de impulsos adicionales para exportación de medidas de consumo energético (Energía Activa y Reactiva)
- Display alfanumérico y teclado para presentación de medidas y programación del funcionamiento interno.
- Montaje sobre carril DIN o mural, con un nivel de protección mínimo IP51, para instalación en el interior del cuadro o en caja estanca exterior

En lo que a requerimientos funcionales del sistema se refiere, el sistema de Telegestión en cuadro, deberá cumplir con las siguientes funcionalidades mínimas:

- Medición y reporte a la Plataforma software de los valores de Energía Activa, Reactiva y Factor de Potencia de cada cuadro, con registros cuarto-horarios de sus valores.
- Medición y reporte a la Plataforma software de los valores de Tensión, Corriente, y Potencia Activa, Reactiva y Aparente para cada fase, con registros cuarto-horarios de sus valores.
- Programación y ejecución de Perfiles o calendarios de funcionamiento (encendidos/apagados) para cada cuadro o grupo de cuadros, con la posibilidad de

distinguir entre días laborables, fines de semana, festivos, días especiales y excepciones puntuales.

- Posibilidad de programar y ajustar los encendidos y apagados al calendario astronómico de cada municipio con un desfase programado, o bien realizar las maniobras a horas fijas.
- Posibilidad de realizar encendidos/apagados manuales remotos de los cuadros.
- Posibilidad de realizar actuaciones manuales para medición de los valores instantáneos de las variables eléctricas de cada cuadro.
- Detección y generación automática de alarmas mediante la programación, como mínimo, de los siguientes criterios: valores medidos fuera de rango, activación de entradas digitales, consumo fuera de horario como indicación de un posible robo de energía, ausencia de consumo dentro del horario de encendido como indicación de fallo de los mecanismos, y cobertura móvil deficiente.
- Capacidad de detección y envío de alarma por caída general de alimentación en el cuadro.
- Posibilidad de realizar sólo el registro de las alarmas, o además, de enviar avisos en tiempo real al personal designado de mantenimiento.

La aplicación software de gestión de alumbrado estará disponible para los usuarios autorizados desde cualquier navegador de internet compatible, con acceso a una conexión de banda ancha. Desde esta aplicación software, deberán poder gestionarse tanto los Centros de Mando de alumbrado equipados con sistema de Telegestión en Cuadro, como las luminarias individuales equipadas con sistema de Telegestión Punto a Punto, en el caso de que existan.

La aplicación de gestión de alumbrado, deberá estar disponible en modo servicio (SaaS – Software as a Service) desde una Plataforma segura, a cambio de una cuota de suscripción anual. Esta cuota de suscripción deberá incluir, además del uso de la aplicación software, las actualizaciones de la misma y los servicios de comunicaciones móviles entre la Plataforma y los Centros de Mando de alumbrado. Las comunicaciones deberán disponer de mecanismos de seguridad mediante red privada (VPN), de modo que los cuadros de alumbrado no sean accesibles desde el exterior.

No obstante, el fabricante del sistema deberá tener disponible la posibilidad de instalar el software de gestión de alumbrado en servidores de terceros, o del propio Ayuntamiento, en el caso de que esto resulte de interés en el futuro.

A continuación, se definen las prestaciones mínimas que debe ofrecer el software de gestión de alumbrado:

- Acceso a la Plataforma desde cualquier navegador de internet y selección del contrato a gestionar (en el caso de que exista más de uno), mediante credenciales únicas de

usuario. Deberán existir diferentes niveles de acceso con diferentes permisos (Administrador, Gestor, Supervisor).

- Dispondrá de un panel general de control, en el que se presentará un informe del estado general del contrato: número Centros de Mando conectados, gráfico de consumos energéticos del último año y de la última semana, y resumen de incidencias activas.
- Deberá presentar un mapa con los Centros de Mando geo-posicionados, y con sus datos más significativos (ID, estado de las comunicaciones, fecha del último contacto con la plataforma y alarmas activas).
- Deberá permitir la selección de diferentes agrupaciones de Centros de Mando, mediante la aplicación de filtros (por emplazamiento geográfico, por código de identificación, por Perfil/Calendario de funcionamiento,).
- Los usuarios deberán poder seleccionar de un modo intuitivo cualquier grupo de Centros de Mando en el mapa, y aislarlos del resto de elementos del contrato, a los efectos de poder realizar análisis detallados de su funcionamiento, o generar informes personalizados de consumos o alarmas activas.
- Definición de diferentes Perfiles/Calendarios de funcionamiento de Centros de mando conectados, con horarios fijos o referenciados al calendario astronómico exacto del lugar de la instalación. Cada Perfil debe permitir la definición del funcionamiento para días entre semana, festivos, días especiales, excepciones programadas para eventos especiales, etc.
- Posibilidad de seleccionar y revisar el funcionamiento de cada Cuadro conectado del municipio, para comprobar su configuración y analizar posibles anomalías detectadas. En particular, el sistema debe permitir la actuación directa sobre los Centros de Mando, para petición de medidas instantáneas o para forzar el cambio en su modo de funcionamiento (ej. ordenar apagado o encendido manual del alumbrado).
- Deberán poder generarse Informes personalizados de Consumo Energético, con la posibilidad de seleccionar diferentes agrupaciones Centros de Mando conectados, rango de fechas, mediante la aplicación de filtros o mediante selección en el mapa de la aplicación.
- Se deben poder definir los criterios de generación de alarmas mediante la creación de Perfiles de Alarma, a los que posteriormente se pueden asociar los Centros de Mando conectados. En cada Perfil de Alarma se definirán los umbrales de las variables que deben generar alarma (exceso o defecto de consumo, tensión, corriente, etc.), así como qué entradas digitales deben generar alarma al activarse.
- Capacidad de recibir alarmas y enviar avisos por caída general de alimentación del cuadro.
- Posibilidad de generar informes personalizados de alarma en los que se deberá poder seleccionar diferentes agrupaciones Centros de Mando conectados mediante la aplicación de filtros (por Perfil/Calendario de funcionamiento, por circuito de

alumbrado, por Área geográfica, por rango de días, etc.), o incluso individualmente para cada Cuadro.

- Incorporará un módulo de control de accesos y administración de usuarios. Los usuarios con perfil de Administrador tendrán la posibilidad de asignar, cambiar o suspender los derechos de acceso al resto de usuarios del contrato. El sistema debe permitir el registro de la actividad de cada usuario en la plataforma, definir los receptores de mensajes de alarma, entre otras funcionalidades.

El sistema de Telegestión de Alumbrado no sólo debe poder funcionar de manera autónoma, sino que deberá tener la posibilidad de integrarse e interactuar con aplicaciones software de terceros, utilizando mecanismos estándar y abiertos.

A tal efecto, se requiere que el sistema de Telegestión ofertado cuente con un API (Application Programming Interface) que permita al menos los siguientes niveles de integración con otras aplicaciones:

- Requerimiento de Exportación de Información: En esta modalidad de integración, el sistema de Telegestión de alumbrado ofertado deberá permitir que aplicaciones de otros proveedores o propias del Ayuntamiento de Ezkio-Itsaso puedan acceder, previa comprobación de credenciales de seguridad, a la información del sistema de Telegestión. En concreto, el API del sistema deberá permitir el acceso, al menos, a la siguiente información:
 - Inventario de cuadros y luminarias conectadas, en el caso de que existan.
 - Registros de medidas de los cuadros conectados (energías, potencias, tensiones, etc).
 - Registros de alarmas para cada cuadro.
 - Información de los Perfiles de actuación (horarios de encendido/apagado y regulación) de todos y cada uno de los cuadros equipados con sistema de Telegestión.
- Toma de Control total sobre el sistema de Telegestión: en esta modalidad de integración, el API del sistema ofertado, previa comprobación de credenciales de seguridad, deberá permitir el acceso a toda la información indicada en el apartado anterior. Además, también deberá permitir el envío de órdenes a los equipos, así como la modificación de todos sus parámetros de funcionamiento. Es decir, esta modalidad de integración deberá permitir que aplicaciones externas tomen un control total sobre el sistema de Telegestión ofertado.

2.6.6. Equipos auxiliares

Los drivers para tecnología led, 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 YA2, UNE EN 61347 partes 1,2 y 9.

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

2.7. CERTIFICACIÓN DE PRESTACIONES Y FABRICANTE

Para asegurar la calidad de los equipos de iluminación suministrados e instalados, se tiene que garantizar y certificar que los productos ofertados cumplen con los requisitos técnicos marcados en los Pliegos. Para ello, se deberá exigir a las empresas licitadoras la **presentación de la siguiente documentación para cada uno de los modelos de luminaria ofertada que no sea la propuesta en el presente Pliego**, suponiendo la falta de cualquiera de estos documentos la **exclusión** del procedimiento de adjudicación:

- Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) o similar internacional que acredite que la empresa fabricante y todos sus procesos de fabricación referentes a la actividad objeto de contratación (lámparas, luminarias y controles suministrados) están certificados con la ISO 9001-2000.
- Declaración de conformidad o certificado equivalente de que las luminarias en cuestión cumplen con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 848/2002, de 2 de agosto, y con el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 1890/2008, de 14 de

noviembre. Indicando que la luminaria cumple con los requisitos marcados por las siguientes normas:

- 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. Proyector.
 - UNE-EN 62471 de Seguridad Fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
 - UNE-EN 62262 Ensayo de grado de protección contra los impactos mecánicos externos.
 - UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
 - UNE-EN 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.
 - UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
 - UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica.
 - UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
 - UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
 - DIRECTIVA EUROPEA 2004/108/CEE.
 - DIRECTIVA EUROPEA 2006/95/CEE, de 15 de diciembre.
- Certificado de marcado CE.
 - Ficha técnica de luminarias indicando todas las características técnicas de tipo fuente de luz, fuente de alimentación, sistema óptico, materiales y acabados, temperaturas de funcionamiento, características de mantenimiento, grado de protección, características eléctricas (factor de potencia según flujo y corriente de arranque).

- Fichas técnicas oficiales del fabricante de la fuente de luz empleada en las luminarias, indicando el tipo exacto de fuente empleado en la luminaria, así como todas las características técnicas de tipo de fuente de luz (flujo nominal a 25°C, temperatura de color y rendimiento cromático).
- Certificado emitido por el fabricante de la luminaria donde se indique expresamente la duración de la garantía y las condiciones de la misma, así como la vida útil de la luminaria (conjunto fuente de luz + fuente de alimentación + envoltente) y las condiciones que regirán además de las referencias de los tipos de fuente empleados. Garantía equivalente a la vida útil para mano de obra y repuestos.
- Certificado que incluya el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias conforme a lo establecido en la Norma UNE-EN 13032 (dicho estudio deberá proporcionar datos completos de las curvas fotométricas en formato compatible con software libre Dialux de la luminaria, la eficiencia lumínica y el rendimiento de la misma, la temperatura de color y el rendimiento de color de la fuente de luz, y el porcentaje de flujo emitido al hemisferio superior, entre otros datos).
- Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique que se cumplen las directivas RoHS y WEEE.
- Certificado del fabricante de estar inscrito en un SIG (Sistema Integral de Gestión de Residuos).
- Certificados ISO 9001 e ISO 41001

Para avalar el cumplimiento de los requisitos legales expuestos, que concierne a las luminarias, se exige con carácter excluyente en soporte informático firmado digitalmente, original o copia legalizada, las certificaciones siguientes:

- Ensayos Certificados de Laboratorio Acreditado por ENAC o equivalente europeo, para ensayos de luminarias, lámparas y equipos asociados, que avale las características mecánicas, eléctricas y lumínicas de las luminarias propuestas.
- Los documentos se presentarán tal como se encuentran indicados en los ANEXOS, incluidos en los pliegos de condiciones de esta obra para cada uno de los modelos de luminaria propuesta.

2.8. PLAZO DE GARANTÍA

Conforme a lo dispuesto en el artículo 125 del Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Consumidores y Usuarios, se establece un plazo de garantía mínimo de Tres (3) Años.

El plazo de garantía de tres años establecido en la presente cláusula tiene el carácter de mínimo y no obsta, por tanto, a la aplicación del plazo superior de garantía ofertado por el adjudicatario en su propuesta.

Durante el plazo de garantía de tres años, o el plazo superior ofertado, el Adjudicatario vendrá obligado efectuar la reparación de las luminarias suministradas, ante defectos de fabricación, defectos de funcionamiento o averías de cualquier tipo. La aplicación de la garantía quedará sujeta en todo caso a las siguientes condiciones:

- a) Únicamente quedarán excluidas de la garantía las averías producidas por desastres naturales, actos vandálicos, accidentes directos o indirectos, o por un uso indebido del producto.
- b) No será válida cualquier estipulación del licitador que condicione la aplicación de la garantía a la utilización o instalación por parte del usuario, y a su cargo, de cualquier tipo de dispositivo.
- c) La reparación de los equipos se realizará sin coste alguno para el adquirente, quedando cubiertos por la garantía la totalidad de los gastos de los costes materiales y desplazamientos. Los costes derivados de la mano de obra e instalaciones a realizar no resultan incluidos en garantía.
- d) La reparación deberá efectuarse en el plazo máximo de Diez Días (10) desde que se notifique por escrito la anomalía o avería, y en el caso de los Equipos con indicación del número de serie del mismo y el posible defecto o avería detectado.

El compromiso de garantía deberá formalizarse mediante documento cumplimentado y firmado por el licitador. La inclusión de estipulaciones contrarias a dichas condiciones determinará la ineficacia y consiguiente inadmisión de la propuesta de garantía adicional ofertada.

Es responsabilidad única del adjudicatario la comprobación técnica, previa al comienzo de los trabajos, de las instalaciones eléctricas y soportes, asegurando la compatibilidad total de los equipos propuestos.

El ayuntamiento no se hará cargo de posibles sobrecostes por la no verificación previa, por parte del adjudicatario, de la situación de los elementos existentes.

2.9. VERIFICACIONES Y ENSAYOS

Antes de proceder a la valoración de las propuestas, se podrá exigir la presentación de muestras, para proceder a la verificación de determinadas prestaciones exigidas. Dicha petición de muestras se formalizará por escrito y el plazo de entrega máximo para las mismas, será de diez días (10) laborables.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén incluidos en este Pliego de Prescripciones Técnicas, para cerciorarse de la buena marcha de los trabajos y poder verificar las calidades y prestaciones exigidas de los materiales.

Dichas pruebas se podrán verificar en cualquier época o estado de las obras, y en la forma que disponga el Director de Obra, bien sea a pie de obra o en Laboratorio Acreditado por ENAC.

Los resultados de los ensayos, para que los materiales puedan ser aceptados, deberán cumplir con los requisitos que se indican en el apartado correspondiente del presente Pliego, o con lo que exija la Dirección de Obra a la vista de las circunstancias particulares, en los casos no especificados expresamente en el Pliego.

Si el resultado de las pruebas no es satisfactorio, se desechará la partida entera o el número de unidades que no reúnan las debidas condiciones.

El coste de los materiales que se han de ensayar, la mano de obra, instrumentos, herramientas y transporte que fueran necesarios para la toma y preparación de las muestras y los ensayos mismos, incluso las facturas de los laboratorios, correrán por cuenta del Adjudicatario.

Una vez firmado el contrato de obras, y previamente al inicio de las mismas, el Adjudicatario elaborará un Plan de Control de calidad de la totalidad de las unidades de obra incluidas en la memoria, tomado como base la normativa y recomendaciones vigentes (EHE, ITC-BT, Normas NTE, etc.). Este documento, previa aprobación por parte de la Dirección de Obra, marcará la pauta de las diferentes comprobaciones y ensayos a realizar durante las obras.

2.10. SERVICIOS E INSTALACIONES AFECTADAS

Corresponde al Adjudicatario la obtención de todos los datos de los servicios municipales y no municipales, de instalaciones existentes en la zona de los trabajos. Todos los trabajos de campo se realizarán adoptando las máximas precauciones en orden a evitar cualquier daño o afección a dichos servicios e instalaciones.

Es obligación del Adjudicatario avisar con suficiente antelación a las Empresas de Servicios, del comienzo y desarrollo de los trabajos, requiriendo, cuando fuera necesario, la presencia de vigilantes.

En el caso de que, como consecuencia de los trabajos que el Adjudicatario ejecute, se produzcan daños a los servicios e instalaciones existentes y que de dichos daños se derive algún tipo de responsabilidad, ésta será asumida por el Adjudicatario, siendo a su cargo las indemnizaciones a que hubiera lugar.

2.11. AUTORIZACIONES Y LICENCIAS

Corresponde al Adjudicatario la obtención de todas las autorizaciones y licencias tanto oficiales como particulares, que se requieran para la realización de los trabajos contratados, sin que por ello tenga derecho a reclamar contraprestación alguna.

2.12. MEDIOS AUXILIARES

El adjudicatario queda obligado a aportar al suministro y la instalación el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sean precisos para la correcta ejecución de los trabajos en los plazos convenidos en el contrato. Asimismo, deberá adoptar todas las medidas necesarias tendentes a observar la seguridad de los operarios, los propios usuarios de las instalaciones deportivas y terceros.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales, así como las unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio del contrato.

La empresa contratista deberá instalar por su cuenta la señalética precisa para indicar y proteger los accesos y zonas de intervención, la regulación del tráfico o tránsito peatonal en las zonas de afección y los puntos de posible peligro –tanto en la propia zona de intervención como en sus lindes e inmediaciones–, así como, a adoptar todas las medidas de seguridad para las personas y bienes que exija la naturaleza de los trabajos de suministro e instalación.

No se admitirá ningún nuevo precio o precio contradictorio correspondiente a la habilitación de accesos, transporte y carga-descarga del material. Todos estos conceptos se consideran englobados en el importe de adjudicación.

2.13. FISCALIZACIÓN DE MEDIOS Y MATERIALES

El Contratista facilitará la inspección de los materiales y su instalación, proporcionado a los representantes del Ayuntamiento (o dirección de obra) la documentación que se le requiera para poder practicar las comprobaciones oportunas, así como la vigilancia e inspección de la mano de obra con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el

presente Pliego. Se permitirá el acceso a los materiales y las áreas de donde se realicen los trabajos.

2.14. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE OBRAS

El plazo máximo establecido para la ejecución de la totalidad de las obras recogidas en el Presupuesto es de quince semanas (15), y serán valorados adecuadamente Plazos de Ejecución inferiores al máximo exigido.

En la oferta técnica de los licitadores deberá incluirse un planning de obras, con indicación del camino crítico, en el que quede justificado el plazo que se oferte en cada caso. En este cronograma, también se incluirá un desglose de la inversión prevista por mensualidades.

Una vez adjudicada la obra, y previamente al inicio de la misma, el contratista deberá reestudiar el cronograma, ajustándolo a las fechas concretas en que se desarrollarán las obras.

Este planning será el que sirva de base al seguimiento por parte de la Dirección de Obra para el control de plazos.

2.15. SEGUIMIENTO DE OBRA

El adjudicatario deberá colaborar con los representantes asignados por el Ayuntamiento en el seguimiento de las mismas, así como en la realización de cuantos informes y gestiones sean necesarias para conseguir el buen fin de las obras.

En cuanto a las reuniones de seguimiento de obra, éstas se celebrarán con una periodicidad semanal como máximo.

2.16. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL LICITADOR

El licitador deberá presentar en el SOBRE B, junto con el resto de la documentación que proceda, la propuesta técnica que deba de realizar. Los documentos mínimos exigidos son los siguientes:

- 1) Memoria técnica descriptiva a seguir por el licitador en la ejecución del proyecto.

- 2) Certificaciones y ensayos requeridos de luminarias, equipos y fabricante (ver apdo. "2.7. CERTIFICACIÓN DE PRESTACIONES Y FABRICANTE").
- 3) Fichas técnicas requeridas de luminarias y equipos (ver apdo. "2.7. CERTIFICACIÓN DE PRESTACIONES Y FABRICANTE").
- 4) Estudios lumínicos en formato PDF y formato DIALux, RELUX o similar (formato .dlx, .rdf o similar) que cumplan con los valores exigidos de iluminancia horizontal y uniformidad descritos en los requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior – CEI/IDAE.
- 5) Documentación técnica adicional que el licitador considere oportuna.

Ezkiio-Itsaso, 21 de diciembre de 2023

EL ALCALDE

72451097Q
JOSEBA TELLERIA
(R: P2008900I)

Fdo. Joseba Telleria Zubeldia.

Firmado digitalmente por 72451097Q JOSEBA TELLERIA (R: P2008900I)
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, o=Ayuntamiento de Ezkiio-Itsaso - Ezkiio-Itsasoko Udala, 2.5.4.97=VATES-P2008900I, ou=Ordezkaritza zuzendaria - Certificado de Representante, cn=72451097Q JOSEBA TELLERIA (R: P2008900I), givenName=JOSEBA, sn=TELLERIA ZUBELDIA, serialNumber=72451097Q
Fecha: 2024.01.10 12:49:01 +01'00'

Diligencia.- Para hacer constar que este Pliego fue aprobado en Pleno Ordinario de fecha 21 de diciembre de 2023.

El Secretario-Interventor.

MARTIN
IPARRAGUIRRE
MUGICA -
15953562A

Firmado digitalmente por MARTIN IPARRAGUIRRE MUGICA - 15953562A
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, o=Ayuntamiento de Ezkiio-Itsaso - Ezkiio-Itsasoko Udala, ou=CERTIFICADO ELECTRONICO DE EMPLEADO PUBLICO, title=IDAZKARI-KONTUHARTZAILEA, cn=MARTIN IPARRAGUIRRE MUGICA - 15953562A, givenName=MARTIN, sn=IPARRAGUIRRE MUGICA, serialNumber=IDCES-15953562A
Fecha: 2024.01.10 12:47:41 +01'00'



3. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

RESUMEN ACTUACIONES DE ESTE PROYECTO					
Código de la partida de obra	Nombre de la partida de obra	Descripción de la partida de obra	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total partida de obra (€)
1.1.	Luminarias	Vial I-Tron Zero AEC Iluminazione de 72 W	22	476,30 €	10.478,60 €
1.2.	Luminarias	Luminaria Arya AEC Iluminazione de 52,3 W	99	556,19 €	55.063,10 €
1.3.	Luminarias	Villa Neri Light 803 de 45,7 W	45	629,20 €	28.314,00 €
1.4.	Luminarias	Proyector MX-PRO AEC Iluminazione de 125 W	33	522,55 €	17.242,50 €
1.5.	Luminarias	Campana LED de 200 W	2	165,00 €	330,00 €
2.1	Telegestión	Sistema de telegestión Smart Light Controller Incluida la instalación y adecuación en centro de mando.	10	251,90 €	2.519,00 €
2.2	Software telegestión – Implantación y adecuación coadros	Puesta en marcha operativa, alimentación y registro base de datos y cumplimiento reglamento electrotécnico de baja tensión	1	11.903,51 €	11.903,51 €
2.3	Software telegestión - Mantenimiento (cuota anual)	Soporte técnico, mantenimiento y actualización de plataforma digital	1	1.500,00 €	1.500,00 €
3.1	Instalación	Mano de obra, medios auxiliares, pequeño material y obra civil si procede.	201	40,00 €	8.040,00 €
TOTAL COSTE DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO SINGULAR (€)					135.390,71 €
TOTAL COSTE DE EJECUCIÓN PROYECTO CON IVA (€)					163.822,75 €

ANEXO I – ESTUDIO LUMINOTÉCNICOS

