“PROYECTO TÉCNICO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN LA AVDA. CASTELAO – CONCELLO DE CEDEIRA”			
PROMOTOR	CONCELLO DE CEDEIRA		
PLAN	POS + 2019		
SITUACIÓN	AVDA. CASTELAO – CEDEIRA (A CORUÑA)		
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	JESÚS MANUEL MALLO PUGA Colegiado 1.178 del C.O.E.T.I.C.OR.		
FECHA	DICIEMBRE 2018	Nº EXPED.	E-0953/18/1

ÍNDICE

I. MEMORIA

II. ANEXOS

III. PLIEGO DE CONDICIONES

IV. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

V. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

VI. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEMORIA

ÍNDICE

Página

1. OBJETO DEL PROYECTO 3

2. PETICIONARIO 4

3. EMPLAZAMIENTO 4

4. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA 4

5. AUTOR DEL PROYECTO 4

5.1. CUALIFICACIÓN Y HABILITACIÓN PROFESIONAL. 4

6. DOCUMENTACIÓN CONTENIDA EN EL PROYECTO 5

7. NORMATIVA DE APLICACION 6

8. TRABAJOS A REALIZAR 7

9. JUSTIFICACION DEL RD 1890/2008, DE 14 DE NOVIEMBRE DE 2008. 8

10. JUSTIFICACIÓN INSTRUCCIÓN 5/2014, DE 19 DE SEPTIEMBRE. 9

11. NORMAS CONSTRUCTIVAS 10

12. PRECIOS 10

13. REVISIÓN DE PRECIOS 11

14. PLAZO DE EJECUCIÓN 12

15. PLAZO DE GARANTÍA 12

16. LUGAR Y PLAZO DE ENTREGA 13

17. CONTROL DE CALIDAD 13

18. PRESUPUESTO 13

19. DOCUMENTACION GRAFICA 13

20. ESTUDIO GEOTÉCNICO 13

21. MEMORIA URBANÍSTICA 13

22. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 13

23. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 14

24. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA 14

25. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD 14

25.1. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS INSTALACIONES Y SU USO 14
25.3. CUADRO DE PROTECCION, MEDIDA Y CONTROL. 17
25.4. VERIFICACIONES E INSPECCIONES 17
25.5. DOCUMENTACION Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES 17

26. TABLA CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 18

27. CONSIDERACIONES FINALES 20

1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente PROYECTO es la descripción del suministro necesario, así como el estudio y descripción completa de las características técnicas, los costes de los elementos necesarios para la realización de la instalación así como su puesta en marcha, de los equipos de alumbrado público que se cambian.

El objeto del proyecto se califica como **suministro.** Esto es debido a que el objeto principal del proyecto es el suministro e instalación de luminarias.

Estas actuaciones se centran en la sustitución, e implementación, de las luminarias existentes por otras de tecnología **led** de un conjunto de iluminación pública existente y característico. Acompañando a esta actuación principal se realizará la adecuación de dos cuadros para poder instalar un limitador de sobretensión de 40KA en cada uno de ellos y posteriormente realizar una revisión de los mismos. En dichas actuaciones se incluye el transporte del material suministrado.

Las luminarias actuales a sustituir son de Vapor de Sodio (VSAP) las cuales contienen mercurio, parte de ellas están en mal estado debido a que tienen una antigüedad considerable y por tanto su rendimiento ha se ha visto reducido. La sustitución de las mismas por otras de menor potencia, mayor rendimiento, exentas de mercurio, sin contaminación lumínica, mayor vida útil, menor mantenimiento, etc, hacen que la instalación sea mucho más eficiente y por tanto, la contaminación producida por la misma se vea reducida en gran medida.

Para alcanzar este objetivo es preciso llevar a cabo una optimización energética proporcionando a cada aplicación la máxima eficiencia energética a un coste razonable. De esta forma se mejora la gestión municipal y se satisface los objetivos de reducción del consumo específico de la energía empleada y del impacto ambiental.

El Concello de **Cedeira** es conocedor de que los problemas medioambientales derivados del consumo de recursos energéticos fósiles no renovables constituyen actualmente uno de los problemas de mayor importancia a nivel global. De esta forma han optado por una política energética encaminada a mejorar la eficiencia energética del alumbrado público introduciendo mejoras en eficiencia energética encaminadas a obtener una reducción de la cantidad de energía consumida para un mismo nivel de actividad.

- AHORRO ENERGÉTICO:

Las luminarias tipo Led necesitan menos de la mitad de potencia eléctrica para producir el mismo flujo luminoso que las lámparas actuales VSAP, con lo que se reduce el consumo eléctrico a más de la mitad del consumo actual. Esto es así debido a la alta eficiencia de este tipo de luminarias, cercana al 90%, esto es, el porcentaje de energía eléctrica traducida en flujo luminoso.

Además, este nuevo tipo de luminarias tiene una emisión de componente eléctrica reactiva despreciable, lo que permitirá que la penalización por componente reactiva de la compañía suministradora de energía eléctrica en estas calles sea nula.
Evidentemente, también constituye ahorro el posterior mantenimiento y la reducción del término de potencia en el contrato con la comercializadora.

- DISMINUCIÓN DE LA EMISIÓN DE DIÓXIDO DE CARBONO:

Con la reducción del consumo de energía se consigue que las plantas generadoras de energía disminuyan su emisión de dióxido de carbono, ayudando así a cumplir con las regulaciones y directivas ambientales nacionales e internacionales, como por ejemplo el protocolo de Kyoto y posteriormente el de París.

- REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA:

Ajustando los niveles de cada lámpara a los valores establecidos en el Reglamento, no sólo conseguimos que la zona se encuentre lo suficientemente iluminada para los peatones y conductores, sino que conseguimos que el ecosistema nocturno sea lo más parecido a su estado natural, permitiendo visualizar las estrellas, y que se cumpla el ciclo de crecimiento natural de las plantas y algunos animales.

Cuando las necesidades lumínicas de la vía, calle o plaza son menores debido a que el tránsito, tanto vial como peatonal, ha descendido notablemente podemos reducir el nivel de iluminación ya que no es necesario mantenerlo a los niveles de las horas de mayor afluencia.

2. PETICIONARIO

Titular: **CONCELLO DE CEDEIRA**
N.I.F.: **P-1502200-G**
Domicilio: **Rúa Real, 15, 15.350-Cedeira – A Coruña**
Teléfono: **981 480 000**

El peticionario realizó el encargo del presente PROYECTO en el mes de Octubre de 2018.

3. EMPLAZAMIENTO

La ubicación de las actuaciones descritas en el presente Proyecto Técnico se realizará en su totalidad sobre el alumbrado público de la Avda. Castelao de la localidad de Cedeira, provincia de A Coruña.

4. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

El documento denominado DOCUMENTACION GRAFICA del presente Proyecto consta de los planos en planta de la ubicación de los puntos de luz a proveer.

PLANO	ESCALA	DENOMINACIÓN
Nº1	S/P	PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
Nº2	1/2.000	ESTADO ACTUAL (ZONA DE ACTUACIÓN)
Nº3	1/2.000	ESTADO ACTUAL (ZONA DE ACTUACIÓN)
Nº4	1/2.000	ESTADO FINAL (ZONA DE ACTUACIÓN)
Nº5	1/2.000	ESTADO FINAL (ZONA DE ACTUACIÓN)

5. AUTOR DEL PROYECTO

La redacción del presente PROYECTO corresponde al Ingeniero Técnico Industrial Jesús Manuel Mallo Puga, con DNI.: 52.433.319-N y adscrito al ilustre Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de A Coruña, con el número 1.178.

5.1. CUALIFICACIÓN Y HABILITACIÓN PROFESIONAL.

Ley 12/1986, de 1 de abril, sobre regulación de las atribuciones profesionales de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos. (BOE nº 79/02-04-1986). Modificada por Ley 33/1992, de 9 de diciembre. (BOE nº 296/10-12-1992).

Artículo Primero

1.- Los Arquitectos e Ingenieros Técnicos, una vez cumplidos los requisitos establecidos por el ordenamiento jurídico, tendrán la plenitud de facultades y atribuciones en el ejercicio de su profesión dentro del ámbito de su respectiva especialidad.

2.- A los efectos previstos en esta Ley se considera como especialidad cada una de las enumeradas en el Decreto 148/1969 de 13 de Febrero:

5. Ingeniería Técnica Industrial.

b) Especialidad: Eléctrica. La relativa a la fabricación y ensayo de máquinas eléctricas, centrales eléctricas, líneas de transporte y redes de distribución, dispositivos de automatismo, mando, regulación y control electromagnético y electrónico, para sus aplicaciones industriales, así con los montajes, instalaciones y utilización respectivos.

Artículo Segundo

1.- Corresponde a los Ingenieros Técnicos, dentro de su respectiva especialidad, las siguientes atribuciones profesionales:

a) La redacción y firma de PROYECTO que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles, en sus respectivos casos, tanto de carácter principal como accesorio, siempre que queden comprendidos por su naturaleza y características en la técnica propia de cada titulación.

b) La dirección de las actividades objeto de los PROYECTO a que se refiere el apartado anterior, incluso cuando los PROYECTO hubieran sido elaborados por un tercero.

c) La realización de mediciones, cálculos, valoraciones, peritaciones, estudios, informes, planos de labores y otros trabajos análogos.

6. DOCUMENTACIÓN CONTENIDA EN EL PROYECTO

El presente proyecto se desarrollará en base a la documentación mínima exigida que se señala en el Art. 233 de la Ley 9/2017, y que como mínimo estarán formados por:

- MEMORIA DESCRIPTIVA LAS CARACTERISTICAS DE LA OBRA
- PLIEGO PARTICULAR DE CONDICIONES TÉCNICAS
- PLANOS DE PROYECTO Y DETALLE
- MEDICIONES Y PRESUPUESTO CON PRECIOS UNITARIOS Y DESCOMPUESTOS
- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Y además:
- GESTIÓN DE RESIDUOS
- PLAN DE MANTENIMIENTO
- CUMPLIMIENTO RD 1890-2008
- ESTUDIO LUMÍNICO
- ACTA DE REPLANTEO PREVIO

En el caso de proyectos regulados por el Reglamento de Baja Tensión, tendremos en cuenta la ITC-BT-04-"Documentación y puesta en servicio de las instalaciones", que especifica en lo siguiente en los mencionados artículos:

2. Documentación de las instalaciones

Las instalaciones en el ámbito de aplicación del presente Reglamento deben ejecutarse sobre la base de una documentación técnica que, en función de su importancia, deberá adoptar una de las siguientes modalidades:

2.1. Proyecto

Cuando se precise proyecto, de acuerdo con lo establecido en el apartado 3, éste deberá ser redactado y firmado por técnico titulado competente, quien será directamente responsable de que el mismo se adapte a las disposiciones reglamentarias. El proyecto de instalación se desarrollará, bien como parte del proyecto general del edificio, bien en forma de uno o varios proyectos específicos.

En la memoria del proyecto se expresarán especialmente:

- *Datos relativos al propietario;*
- *Emplazamiento, características básicas y uso al que se destina;*
- *Características y secciones de los conductores a emplear;*
- *Características y diámetros de los tubos para canalizaciones;*

- *Relación nominal de los receptores que se prevean instalar y su potencia, sistemas y dispositivos de seguridad adoptados y cuantos detalles sean necesarios de acuerdo con la importancia de la instalación proyectada y para que se ponga de manifiesto el cumplimiento de las prescripciones del Reglamento y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.*
- *Esquema unifilar de la instalación y características de los dispositivos de corte y protección adoptados, puntos de utilización y secciones de los conductores.*
- *Croquis de su trazado.*
- *Cálculos justificativos del diseño.*

7. NORMATIVA DE APLICACION

Para la confección del presente proyecto, se han tenido en cuenta, las normas, reglamentos e instrucciones siguientes:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).

- Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado Exterior e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre de 2008).

- Instrucciones para Alumbrado Público Urbano editadas por la Gerencia de Urbanismo del Ministerio de la Vivienda en el año 1.965.

- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IEE – Alumbrado Exterior (B.O.E. 12.8.78).

- Normas UNE-EN 60.598-2-3 y UNE-EN 60.598-2-5 referentes a luminarias y proyectores para alumbrado exterior.

- UNE-EN 62442-1:2012.Eficiencia energética de los dispositivos de control de lámpara. Parte 1: Dispositivos de control para lámparas fluorescentes. Método de medida para determinar la potencia total de entrada de los circuitos de los dispositivos de control y la eficiencia de los dispositivos de control.

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.

- REGLAMENTO (CE) No 245/2009 DE LA COMISIÓN de 18 de marzo de 2009 por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico para lámparas fluorescentes sin balastos integrados, para lámparas de descarga de alta intensidad y para balastos y luminarias que puedan funcionar con dichas lámparas, y se deroga la Directiva 2000/55/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

- Reglamento (UE) nº 347/2010 de la Comisión, de 21 de abril de 2010, por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 245/2009 de la Comisión en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico para lámparas fluorescentes sin balastos integrados, para lámparas de descarga de alta intensidad y para balastos y luminarias que puedan funcionar con dichas lámparas.

- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

- Reglamento sobre perturbaciones radioeléctricas e interferencias. Procedimientos de evaluación de conformidad (Real Decreto 138/1989 de 27 de Enero y Real Decreto 444/1994 de 11 de Marzo).

- Ordenanza General de Seguridad e higiene en el trabajo (O.M. de 9/3/71).

- Reglamento de desarrollo y ejecución de la lei 8/1997 (Decreto 35/2000 de 28 de Enero).

- Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales (De 10 de Febrero de 1996).

- Reglamento de los servicios de prevención (Real Decreto 39/97 31 de Marzo).

8. TRABAJOS A REALIZAR

Los trabajos básicos comprendidos en el presente PROYECTO se corresponden con las operaciones de ejecución de, desmontaje, sustitución de las luminarias y adecuación de dos cuadros existentes, operaciones de transporte, suministro, instalación, gestión de residuos y comprobación posterior.

Las luminarias a sustituir deberán ser desechadas y retiradas a su cargo por el contratista adjudicatario de la obra ó, previa autorización de la Dirección de Obra, puestas a disposición de la misma para su almacenamiento y posible utilización posterior.

La potencia de las luminarias leds serán las adecuadas para producir el mismo flujo luminoso que las actuales lámparas VSAP instaladas en cada uno de los tipos de farolas a las alturas correspondientes, a comprobar mediante ensayo previo a la colocación a aprobar por la Dirección de Obra.

Las luminarias de tecnología LED, se consideraran de flujo luminoso equivalente a las luminarias VSAP con su potencia correspondiente, a sustituir en las alturas consideradas, siendo preceptiva la presentación de un informe técnico por empresa independiente de control homologada que certifique la equivalencia de flujo luminoso a las alturas correspondientes.

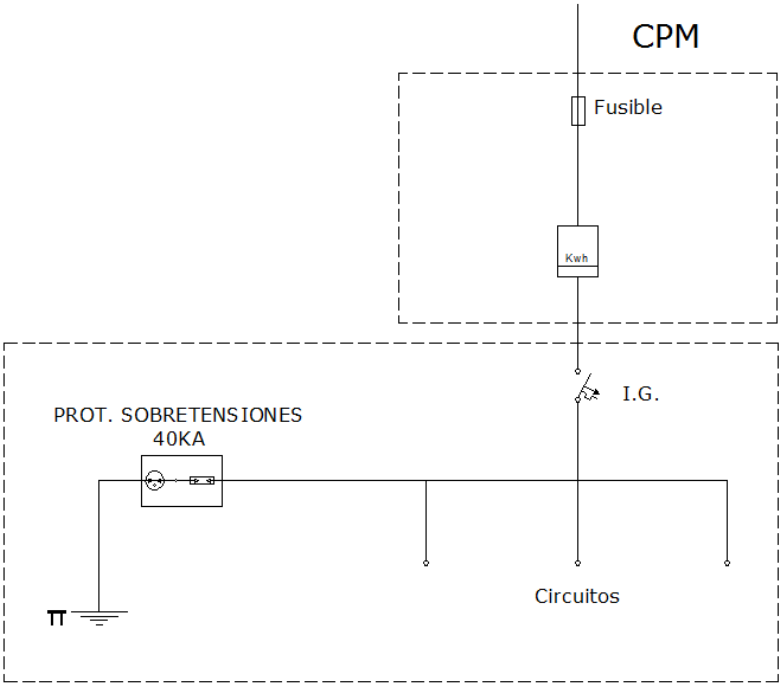
Las fuentes de alimentación de las luminarias leds serán estabilizadas para generar una tensión y corriente eléctrica de alimentación uniforme de los leds, garantizando así una larga vida útil. Asimismo, los haces de flujo luminoso de las nuevas luminarias se adecuarán a las características de la zona a iluminar, intentando en la media de lo posible conseguir la máxima homogeneidad posible en la vía a iluminar.

En todos los casos, la sustitución de luminarias llevara asociada la sustitución del módulo completo y todos los elementos accesorios de conexionado que se consideraran inequívocamente unidos a la propia luminaria.

En cuanto a las actuaciones a realizar en los dos cuadros existentes reflejados en este proyecto, primero se adecuarán (redistribución magnetotérmicos, diferenciales… y sustitución de cableado deteriorado), para poder a continuación instalar un limitador de sobretensión en cada uno de ellos y finalmente se realizará una revisión completa de cada cuadro para verificar su correcto funcionamiento.

En general se recogen las siguientes actuaciones:

- Retirada de luminarias existentes VSAP de 50W y 85W.
- Transporte y suministro de luminarias y limitadores a instalar.
- Instalación de luminarias LED de 27W y 74W.
- Acondicionamiento de 2 cuadros de protección existentes mediante la instalación de 2 limitadores de sobretensión de 40 KA y posterior revisión.



Esquema colocación limitador de sobretensiones en cuadro existente

9. JUSTIFICACION DEL RD 1890/2008, DE 14 DE NOVIEMBRE DE 2008.

Al Proyecto Técnico correspondiente se le anexará la justificación del citado RD ya que en su artículo 2, punto 3 c, nos dice:

3.- Este reglamento se aplicará:

c).- A las instalaciones existentes antes de la entrada en vigor, que sean objeto de modificaciones de importancia y a sus ampliaciones, entendiendo por modificación de importancia aquella que afecte a más del 50% de la potencia o luminarias instaladas.

Por tanto, como nuestra instalación original está realizada antes de la entrada en vigor del RD y además la modificación es de importancia, le será de aplicación.

El objetivo perseguido por este RD es mantener los parámetros que definen una adecuada instalación de alumbrado, como son:

- La calidad de la iluminación, que depende, básicamente, de la capacidad de la luz artificial para reproducir matices, formas y colores. La tecnología disponible hace que, cuando más nos aproximemos al objetivo, el coste de los elementos luminosos más el consumo de energía crezcan de forma proporcional.
- El nivel del alumbrado de acuerdo con los estándares de seguridad exigidos y que dependen de la potencia de los puntos de luz, y su distribución.
- Las premisas estético-funcionales, que se requieran en cada entorno para la integración del conjunto dentro del mobiliario urbano.

- Los costos de mantenimiento, que son directamente proporcionales a la complejidad y singularidad de la instalación.
- El consumo energético, que dependerá del conjunto de factores reseñados.

Con estas premisas las opciones analizadas como posibles áreas de intervención son:

- Proyectar con criterios de rendimiento energético, limitando la utilización de luminarias de bajo rendimiento.
- Estudiar el régimen de tarifas energéticas aplicables al alumbrado público y los recargos-bonificaciones por energía reactiva y discriminación horaria.
- Mejorar la eficacia de las fuentes lumínicas, mediante la utilización del tipo de lámparas más adecuadas a cada entorno.
- Ajustar las horas de funcionamiento, a las necesidades reales de alumbrado público en función del orto y ocaso.
- Regular el régimen de funcionamiento de los alumbrados según las horas, de acuerdo a la no necesidad de funcionar, en determinadas zonas, a plena potencia durante toda la noche.

De estas opciones resultan unas recomendaciones generales en cuanto son de aplicación a los nuevos proyectos y unas líneas de actuación inmediata para generar reducciones de consumo.

La justificación el RD 1890/2008 puede observarse en el apartado Anexos del presente Proyecto.

10. JUSTIFICACIÓN INSTRUCCIÓN 5/2014, DE 19 DE SEPTIEMBRE.

"Instrucción 5/2014, de 19 de Setembro, da dirección Xeral de Enerxía e Minas, sobre recomendación a os concellos para a actualización de elementos de seguridade nas instalación de alumeado público exterior".

Las instalaciones eléctricas de alumbrado público exterior están sujetas al cumplimiento el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. *La instalación objeto de este proyecto cumple con el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión.*

Para su puesta en servicio, es preceptivo que se registren en la Consellería de Economía e Industria y que cuenten con un certificado de instalación emitido por una empresa instaladora de baja tensión debidamente habilitada.

La instalación actual se encuentra ya legalizada. Lo que se pretende realizar en con esta actuación es la mejora de la eficiencia energética mediante la sustitución de luminarias existentes de 50 y 85 W VSAP por luminarias de tecnología tipo LED de 27 y 74 W, reduciéndose la potencia del circuito.

Es responsabilidad del titular de las instalaciones llevar a cabo un adecuado mantenimiento de las mismas a través de una empresa habilitada y en caso de que la potencia supere los 5 KW, deben ser objeto de inspecciones periódicas cada 5 años por un organismo de Control.

El responsable del titular es el Excmo. Concello de Cedeira el cual dispone de personal que realiza el mantenimiento de las instalaciones.

Dado que algunas de estas instalaciones tienen una antigüedad considerable y teniendo en cuenta que las sucesivas revisiones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión fueron encaminadas a incrementar sus requisitos de seguridad, se le recomienda que se revise la totalidad de las instalaciones de alumbrado público exterior titularidad de su Concello a través de una empresa habilitada y que en caso de no estar diseñadas según la última versión del Reglamento (aprobado por el R.D. 842/2002, de 2 de Agosto), realice las modificaciones precisas para su adaptación, en especial en el que se refiere a los siguientes elementos de seguridad:

10.1. CUADRO DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, cuando existan, partirán desde el cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobretensiones (sobrecargas y cortocircuitos), como contracorrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en puesta en servicio de la

instalación, será como máximo de 30 Ω. No obstante, se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5Ω y a 1 Ω, respectivamente.
Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realizará con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.
La envolvente del cuadro, proporcionará un grado de protección mínima IP55 segundo UNE 20.324 e IK10 segundo UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo de personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2 m. y 0,30 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente. Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

Los cuadros objeto de este proyecto son existentes y se encuentran legalizados. Las actuaciones a realizar en cada uno de ellos será su adecuación (redistribución magnetotérmicos, diferenciales… y sustitución de cableado deteriorado), para la instalación de un limitador de sobretensión y posteriormente se realizará la verificación de su correcto funcionamiento.

10.2 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Las luminarias serán de clase I o clase II. Las partes metálicas accesibles de los soportes de las luminarias estarán conectados a tierra, Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general. Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m. sobre el suelo o en espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales. As partes metálicas de los kioskos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2m. de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra. Cuando las luminarias sean de clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.

Las luminarias a instalar cumplirán con lo indicado en este apartado.

10.3 PUESTA A TIERRA

La máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, al largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24V, en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc…). 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 instalarán como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.
Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garantizan un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

Como indicamos anteriormente la instalación es ya existente y se encuentra legalizada, lo único que se realiza es la sustitución de luminarias VSAP por luminarias de tipo LED.

11. NORMAS CONSTRUCTIVAS

Se exigirán las normas constructivas que aparecerán en el PLIEGO PARTICULAR DE CONDICIONES TÉCNICAS del Proyecto.

12. PRECIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se realizará considerando costes directos e indirectos precisos para su ejecución. En los costes de mano de obra y rendimientos se tendrá en cuenta lo determinado en el vigente Convenio de la Construcción de la Provincia. Los costes de los materiales serán los habituales de la zona.

En los precios unitarios se entenderán incluidos los medios auxiliares, herramientas y dispositivos necesarios para la completa terminación de la obra.

Las unidades de obra deben estar totalmente terminadas aunque algunos elementos no aparezcan taxativamente determinados en los Cuadros de Precios y Presupuestos

13. REVISIÓN DE PRECIOS

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público:

"Capítulo II

Revisión de precios en los contratos de las entidades del Sector Público

Artículo 103 Procedencia y límites

1. Los precios de los contratos del sector público solo podrán ser objeto de revisión periódica y predeterminada en los términos establecidos en este Capítulo.

Salvo en los contratos no sujetos a regulación armonizada a los que se refiere el apartado 2 del artículo 19, no cabrá la revisión periódica no predeterminada o no periódica de los precios de los contratos.

Se entenderá por precio cualquier retribución o contraprestación económica del contrato, bien sean abonadas por la Administración o por los usuarios.

2. Previa justificación en el expediente y de conformidad con lo previsto en el Real Decreto al que se refieren los artículos 4 y 5 de la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, la revisión periódica y predeterminada de precios solo se podrá llevar a cabo en los contratos de obra, en los contratos de suministros de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, en los contratos de suministro de energía y en aquellos otros contratos en los que el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años. Dicho período se calculará conforme a lo dispuesto en el Real Decreto anteriormente citado.

No se considerarán revisables en ningún caso los costes asociados a las amortizaciones, los costes financieros, los gastos generales o de estructura ni el beneficio industrial. Los costes de mano de obra de los contratos distintos de los de obra, suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, se revisarán cuando el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años y la intensidad en el uso del factor trabajo sea considerada significativa, de acuerdo con los supuestos y límites establecidos en el Real Decreto."

Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española

"Artículo 4 Régimen aplicable a la revisión periódica y predeterminada de valores monetarios

1. Los valores monetarios referidos en el artículo 3.1.a) no podrán ser objeto de revisión periódica y predeterminada en función de precios, índices de precios o fórmulas que los contenga.

2. Excepcionalmente, se podrá aprobar un régimen de revisión periódica y predeterminada de los valores referidos en el apartado anterior siempre que sea en función de precios individuales e índices específicos de precios, cuando la naturaleza recurrente de los cambios en los costes de la actividad así lo requiera y se autorice en el desarrollo reglamentario previsto en el apartado siguiente.

Los índices específicos aplicables deberán tener la mayor desagregación posible de entre los disponibles al público a efectos de reflejar de la forma más adecuada la evolución de los costes, evaluados conforme al principio de eficiencia económica y buena gestión empresarial. Las revisiones periódicas y predeterminadas no incluirán la variación de los costes financieros, amortizaciones, los gastos generales o de estructura ni el beneficio industrial. Dichas revisiones podrán incluir la variación de los costes de mano de obra en los supuestos y con los límites expresamente previstos en el real decreto a que se refiere el apartado siguiente.

3. Mediante real decreto podrán establecerse:

a) Los principios generales que rigen todas las revisiones de valores monetarios motivadas por variaciones de costes, así como los criterios para la interpretación de los principios de eficiencia y buena gestión empresarial en los supuestos susceptibles de revisión, que, en todo caso, deberán ser objetivos, transparentes y no discriminatorios.

b) Los supuestos en los que puede aprobarse un régimen de revisión periódica y predeterminada en función de precios individuales o índices específicos de precios.

c) Las directrices para el diseño de una fórmula en las revisiones periódicas y predeterminadas.

d) Los componentes de costes que se incluirán en las fórmulas de revisión periódica y predeterminada.

e) Los supuestos y límites para la traslación de los costes de mano de obra al valor monetario sujeto a revisión periódica y predeterminada.

f) Componentes de la fórmula que incentiven el comportamiento eficiente.

4. El real decreto se aprobará a propuesta de los Ministros de Economía y Competitividad, Hacienda y Administraciones Públicas y de los demás Ministros titulares de departamentos competentes por razón de la materia y previo informe de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos, así como de la Junta Consultiva de Contratación Administrativa del Estado en lo que se refiera a contratos del sector público.

5. Una vez aprobado el régimen de revisión periódica y predeterminada, las revisiones individuales realizadas en aplicación de dicho régimen no estarán sujetas al régimen establecido en el artículo 16 del Real Decreto Ley 7/1996, de 7 de junio, de medidas urgentes de carácter fiscal y de fomento y liberalización de la actividad económica."

Real Decreto 55/2017, de 3 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española.

"Artículo 8 Revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos de obras y contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas

1. Cuando así esté previsto en los pliegos de los contratos de obras y en los contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, se podrá llevar a cabo la revisión periódica y predeterminada de los precios, aplicando a las fórmulas-tipo generales vigentes, los índices mensuales de precios de los materiales básicos elaborados por el Instituto Nacional de Estadística y publicados trimestralmente mediante orden del Ministro de Hacienda y Función Pública, previo informe favorable del Comité Superior de Precios de Contratos del Estado.

Los pliegos del contrato deberán detallar la fórmula de revisión aplicable.

Dicha revisión sólo podrá tener lugar transcurridos dos años desde la formalización del contrato y ejecutado al menos el 20 por ciento de su importe."

El contrato no se encuentra entre los enumerados en el apartado 2 del artículo 9 de la Ley de Contratos del Sector Público, por lo que "no cabrá la revisión periódica no predeterminada o no periódica de los precios de los contratos*".*

En consideración del Real Decreto 55/2017, de 3 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española, la revisión de precios "sólo podrá tener lugar transcurridos dos años desde la formalización del contrato y ejecutado al menos el 20 por ciento de su importe". Dado que el plazo de ejecución es inferior a dos años, ***NO*** *se contempla la revisión de precios en las obras de ejecución del presente proyecto.*

14. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se prevé una duración de 1 mes para la ejecución de la obra. No se estima la necesidad de planning de trabajo, ya que la obra tiene un plazo inferior a un año y además no requiere clasificación de contratistas.

15. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía se contará a partir de la fecha de Recepción de Obra y será para las luminarias de DIEZ (10) años mientras que la garantía del limitador de sobretensión será de DOS (2) años.

16. LUGAR Y PLAZO DE ENTREGA

La entrega del material suministrado se realizará en los puntos de luz y cuadros indicados en los planos adjuntos en el proyecto y el plazo de entrega del material suministrado será de dos meses.

17. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad lo realizará el director de obra en el momento de la recepción del material revisando la documentación que aportan así como el control de ejecución de la obra.

18. PRESUPUESTO

El presupuesto de las actuaciones descritas en el presente PROYECTO ascienden a la cantidad de 45.803,30€ más el IVA correspondiente en el momento de la facturación.

El técnico que suscribe quiere hacer constar que en el momento de la realización del proyecto de ejecución, los precios aquí reflejados, pueden sufrir variación al alza o a la baja dependiendo del mercado y tecnologías a aplicar. Esto es debido a que nos encontramos en un nicho de mercado que está en constante evolución al ser una tecnología relativamente moderna.

19. DOCUMENTACION GRAFICA

El documento denominado DOCUMENTACION GRAFICA del presente PROYECTO consta de los planos en planta de la ubicación del ámbito de actuación.

20. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Artículo 233 de la Ley 9/2017. Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración.

"3. Salvo que ello resulte incompatible con la naturaleza de la obra, el proyecto deberá incluir un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que ésta se va a ejecutar, así como los informes y estudios previos necesarios para la mejor determinación del objeto del contrato".

Dado que el objeto del Proyecto es la reforma del alumbrado público en el que no se ejecuta obra estructural alguna, **NO** es necesaria la redacción de un estudio geotécnico.

21. MEMORIA URBANÍSTICA

La ubicación de las actuaciones descritas en el presente Proyecto Técnico se realizará en su totalidad sobre el alumbrado público de la Avda. Castelao de la localidad de Cedeira, provincia de A Coruña y consistirá en la sustitución de luminarias VSAP actuales por luminarias con tecnología LED. Estas luminarias están instaladas en la actualidad para la iluminación del vial correspondiente a la AC-566 (Narón – Cedeira) de titularidad autonómica.
La actuación también se sitúa en zona de policía do Rego da Veiga, por lo que se requiere de autorización de Aguas de Galicia.
El promotor, en este caso el Excmo. Concello de Cedeira, será el encargado de solicitar un informe a dichos organismos para poder realizar las actuaciones proyectadas.

22. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En la redacción del presente proyecto se da cumplimiento a las normas vigentes y requerimientos exigidos por la Lei 9/2017, de Contratos del Sector Público, en el que al no tratarse de un contrato de obra (el proyecto se clasifica como suministro) **no le es exigible**.

23. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Para poder contratar con las Administraciones Públicas contratos de obras por importe igual o superior a 500.000€ es necesario estar clasificado como contratista de obras.

Desde la entrada en vigor del Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (BOE núm. 213, de 5 de septiembre de 2015) la clasificación como empresa de servicios no es requisito exigible para la ejecución de contratos de servicios.
Puesto que se trata de un requisito fundamental en la licitación, es imprescindible que el Pliego de cláusulas administrativas particulares establezca los grupos, subgrupos y categorías que se exigirán a los licitadores. Su ausencia, o insuficiente determinación, podrían ser causa de nulidad del contrato, por tratarse un requisito básico del mismo.

De acuerdo a las características de la obra, presupuesto y al plazo en el que se pretenden materializar las especificaciones fijadas en el presente proyecto **no se exige** clasificación alguna al contratista.

24. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA

No es necesaria la clasificación de la obra debido a que el proyecto se clasifica como **suministro**.

24.1. INSTALADOR AUTORIZADO EN BAJA TENSION

Instalador Autorizado en Baja Tensión es la persona física o jurídica que realiza, mantiene o repara las instalaciones eléctricas en el ámbito del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, habiendo sido autorizado para ello.

Según la ITC-BT-03, en el presente caso es necesario que el instalador sea de **categoría básica.**

25. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Justificación del cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias "Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002.
En concreto se tendrá en cuenta la ITB-BT-09 de INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR.

3. DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga, estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a sus corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, será menor o igual que 3%.

Obviamente, al instalar las luminarias led de menor potencia, además de ser potencia real, no se requiere el recalculo de la caída de tensión.

25.1. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS INSTALACIONES Y SU USO

El sistema de distribución está realizado mediante líneas de alimentación subterránea y postes de acero en su totalidad.

La zona a iluminar incluye siempre zonas y vías de circulación de la calle reseñada. La zona considerada queda dotada de una iluminación artificial de calidad adecuada a las características de la calles y la demanda de los ciudadanos, teniendo en cuenta además, consideraciones de ahorro energético y de economía de las obras.

La zona dispone en la actualidad de puntos de luz de V.S.A.P. de 50W y 85 W.

De acuerdo con lo anterior, se prevé una instalación con las siguientes características:

- Luminarias de diseño acorde con la zona y de baja contaminación lumínica.
- Luminarias con tecnología led.

25.2. UNIDADES LUMINOSAS

En el presente proyecto se pretenden sustituir las luminarias actuales VSAP de 50W y 85 W situadas en la Avda. Castelao de la localidad de Cedeira por luminarias con tecnología LED de 20 W Y 74 W respectivamente.
Las luminarias a utilizar en el alumbrado serán conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y serán del tipo Led y, como mínimo, tendrán las características que se señalan en el punto 26

25.2.1. CARACTERISTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS EXISTENTES

Las especificaciones de las luminarias existentes no han sido facilitadas por el fabricante.

25.2.2. CARACTERISTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS A INSTALAR

Diseño.-

El diseño de la carcasa de la luminaria no permitirá la acumulación de suciedad u otros elementos del medio ambiente que podrían perjudicar su eficiencia, de forma que se garantice su funcionamiento sin requerir labores de conservación y limpieza distintas de las programadas para las luminarias normalizadas.

Características luminaria a instalar:

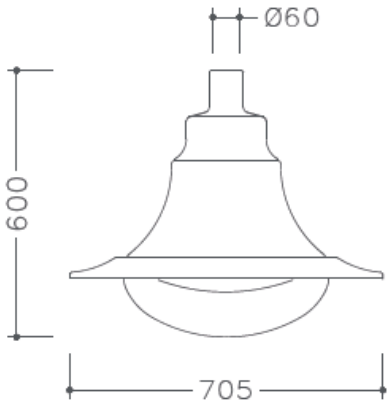
La luminaria de 20W será de marca ATP modelo pescador SC Led A7 3000 K o equivalente.

La luminaria de 74W será de marca ATP modelo pescador SC Led 75 A5 3000 K o equivalente.

Características técnicas:

-Acoplamiento de serie: Ø 60 mm.
-Adaptadores: Ø 50 mm.
-Alimentación LED: 220-240 V 50-60 Hz.
-Alimentación descarga electrónica: 208-277 V 50-60 Hz.
-Altura máxima recomendada: 10 m.
-Peso en vacío: 7 Kg.
-Grados de protección: Estanqueidad IP66/Impacto IK 10.
-Aislamiento eléctrico: Clase II.
-Disipador laminar.

-Dimensiones:



Equipos de encendido:

Las luminarias con tecnología LED se suministrarán con equipo electrónico de corriente constante, programable y con posibilidad de conexión de un sistema de gestión remota para el control del alumbrado.

Materiales de fabricación:

Materiales de la carcasa de polímeros técnicos reforzados, no conductores de electricidad e inoxidables, resistentes a 3.000 en cámara de rayos U.V.(S/UNE 53104) sin presentar alteración de color. Difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, antideslumbrante, y estabilizado contra rayos UV.

Elementos de posible reposición:

Sistema modular que posibilita la reposición de todos sus elementos electrónicos y módulo LED por separado.

Características equipos electrónicos:

-Protección contra sobretensiones de 6 Kv/3kA en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN 61547-5-7.
-Protección térmica.
-Regulación dinámica según la duración de la noche y perfil horario programado (hasta 6 niveles).
-Interfaz para la conexión de sensores o sistemas de gestión remota del alumbrado.
-Regulación con línea de mando.
-Mantenimiento del flujo luminoso.

Cableado eléctrico

-Certificado por el CENELEC con la marca HAR.
-Aislado con siliconas ignifugas clase V0 (autoextinguibles).
-Mangueras con doble aislamiento de silicona clase V0.
-Conductor tubular IP68.

Resistencia a la corrosión

-Materiales totalmente resistentes a la corrosión.
-Tornillería de acero inoxidable.

Mantenimiento:

-Materiales que no precisan mantenimiento.
-Limpieza interior y exterior con agua y jabón aplicado con esponja.
-Acceso a lámpara sin necesidad de herramientas.

Antivandálicas:

Los materiales empleados así como las características constructivas conferirán a las luminarias una resistencia al impacto IK10, establecido por la norma UNE-EN 501502/A1.

Forma de instalación (Acoplamiento a columna/brazo): Acoplamiento vertical de serie diámetro 60 mm.

Certificación luminaria: Marcado CE, ROHS, WEEE.

- Certificado ANCE y marcado CE de la luminaria conforme a 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 62262 Grados de protecciones proporcionadas por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 55015 Límites y métodos de medidas de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.

- UNE-EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada <=16ª por fase).
- UNE-EN 61000-3-3 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-3: Límites. Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente asignada <=16A por fase.
- UNE-EN 61547 Equipos para iluminación para uso general. Requisitos relativos a la inmunidad CEM.
- UNE-EN 62031 Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 62471 Seguridad Fotobiológica de lámparas y de los aparatos que utilizan lámparas.
- UNE-EN 61347-1 Dispositivos de control de la lámpara. Requisitos generales y requisitos de seguridad.
- UNE-EN 61347-2-13 Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- UNE-EN 62384:2007/A1:2010 Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
- Certificado que incluye el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias conforme a los establecido en la norma UNE-EN 13032.

- Proceso de fabricación: ISO 9001 e ISO 14001.

25.3. CUADRO DE PROTECCION, MEDIDA Y CONTROL.

En los trabajos proyectados se prevé el acondicionamiento de dos cuadros situado en la Avda. Castelao. Las actuaciones a realizar en cada cuadro serán los siguientes:

- Adecuación cuadro (redistribución magnetotérmicos, diferenciales… y sustitución de cableado deteriorado).
- Instalación limitador sobretensión de 40 kA.
- Revisión completa cuadro para verificar su correcto funcionamiento.

25.4. VERIFICACIONES E INSPECCIONES

ITC-BT-05

4.1 Inspecciones iniciales. Serán objeto de inspección, una vez ejecutadas las instalaciones, sus ampliaciones o modificaciones de importancia.

Por tanto, en el presente caso, consideramos que es necesaria la realización la inspección por parte de organismo autorizado.

Este tipo de instalaciones tendrán que pasar una inspección periódica cada 5 años si en su día precisaron de inspección inicial, en el presente caso las que tienen una potencia superior instalada de 5 kW.
Las luminarias de tecnología LED, se consideraran de flujo luminoso equivalente a las luminarias VSAP con su potencia correspondiente, a sustituir en las alturas consideradas, siendo preceptiva la presentación de un informe técnico por empresa independiente de control homologada que certifique la equivalencia de flujo luminoso a las alturas correspondientes.

La Dirección de Obra podrá encargar un informe técnico contradictorio a empresa homologada y a costa del contratista adjudicatario, para verificar dicha equivalencia de acuerdo a los certificados de acreditación y los ensayos de calidad pertinentes.

25.5. DOCUMENTACION Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

Según la ITC-BT-04, la actuación descrita en el presente documento requiere la presentación de un proyecto.

Por parte del instalador autorizado y una vez rematadas las obras o instalaciones este deberá emitir el **Certificado de Instalación**, según modelo establecido por la administración para la legalización de las instalaciones.

26. TABLA CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Los datos, parámetros y características de los materiales o suministros más importantes serán los que se reflejan en las siguientes tablas. Los valores que aparecen en negrita tendrán condición de mínimo.

LUMINARIA LED

CARACTERISTICAS	VALORES LIMITE
Tipo de Luminaria	Clase II
Vida Útil (manteniendo del flujo luminoso mínimo del 85%)	≥100.000horas
Rendimiento de la Luminaria	≥90 %
% de Flujo luminoso a las 50.000h de funcionamiento	90 %
Rendimiento de color	≥ 70
Eficiencia real de la luminaria (lm/W)	**≥ 94 Lum/W**
Índice de Reproducción Cromática	≥ 70
Rango de funcionamiento de la luminaria	**Temperaturas ambiente de -30°C a 35°C.**
Sistema de refrigeración de la fuente de luz	Mediante disipadores de aluminio (estático)
Sistema de regulación autónomo incorporado	Sí (capacidad ≥ 5 saltos)
Intensidad de alimentación	**≤ 500mA**
Protección contra sobretensiones	Individual por luminaria ≥6KV
Grado de protección IP	66
Grado de protección IK	10
FHSinst	≤1%
Temperatura de Color	**≤4000K**
Factor de Mantenimiento	≤80
Tiempo de entrada en régimen de servicio	≤1s
Preparada para telegestión	**Si**
Garantía total del producto funcionando	**10 años**
Proceso de fabricación	**ISO 9001 e ISO 14.001**

LIMITADOR SOBRETENSIÓN

CARACTERISTICAS	**VALORES**
TENSION	230 V
TENSION DE DESCARGA COMBINADA	40KA
GRADO DE PROTECCIÓN ENVOLVENTE	IP 20
CAJA	MONTAJE CARRIL DIN SIMETRICO
Garantía	2 años
NORMATIVA	EN/61643-11

Cálculos

Lumínicos

Se respetarán los criterios establecidos hasta el momento en las zonas en función del entorno a iluminar.

ELÉCTRICOS

Fórmulas utilizadas

Para el cálculo de los diversos circuitos, se aplican los métodos de densidad de corriente y caída de tensión.

Emplearemos las siguientes expresiones:

a) Para el cálculo de las intensidades que transportarán las diversas líneas:

- Líneas monofásicas.

$$I = \frac{P}{v \times \cos\gamma}$$

- Líneas trifásicas

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times Cos\gamma}$$

b) Para la determinación de las secciones mínimas que aseguren la no superación de las caídas de tensión máximas admisibles (e) en función la intensidad a transportar por la línea en cuestión.

- Líneas monofásicas.

$$S = \frac{2 \times L \times I \times Cos\gamma}{K \times e}$$

- Líneas trifásicas.

$$S = \frac{\sqrt{3} \times L \times I \times Cos\gamma}{K \times e}$$

Dónde:

L = Longitud de la línea, (m).
I = Intensidad de la línea, (A).
k = Conductividad del conductor, (m/ohm x mm²).
e = Caída de tensión admisible entre fases y neutro, (V).
Cos γ = Factor de potencia del receptor.

El coeficiente K tiene un valor de 44 m/ohm x mm². , para los conductores de cobre, y de 26 m/ohm x mm². para los conductores de aluminio.

En las fórmulas para la determinación de la sección en función de la máxima caída de tensión admisible, se ha despreciado la debida a la reactancia de la línea, no significativa en estos casos.

La instalación actual se encuentra ya legalizada. Lo que se pretende realizar con esta actuación es la mejora de la eficiencia energética mediante la sustitución de luminarias de 50 y 85W VSAP existentes por luminarias de tecnología tipo LED de 27 y 74 W, reduciéndose la potencia del circuito, por lo que la caída de tensión estará dentro de los márgenes que nos indica la normativa vigente.

27. CONSIDERACIONES FINALES

Por cuanto antecede, solicita el Ingeniero T. Industrial que suscribe, se autorice la realización y puesta en marcha de la instalación anteriormente descrita en el presente proyecto, previos los oportunos trámites y pago de las correspondientes tasas.

A Coruña, Diciembre de 2018.
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N

Firmado digitalmente por MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=52433319N, sn=MALLO PUGA, givenName=JESUS MANUEL, cn=MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N
Fecha: 2018.12.26 11:04:25 +01'00'

Fdo.: **Jesús Manuel Mallo Puga**
Colegiado 1178 del C.O.E.T.I.COR.

ANEXOS

ANEXO 1.-ESTUDIO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA OBRA

Normativa de referencia:

Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

De las obligaciones desprendidas de la Normativa anterior quedan excluidos los productores y poseedores de residuos de construcción y demolición de obras menores de construcción y reparación domiciliaria, habida cuenta de que tienen la consideración de residuo urbano.

Contenido del estudio:

I. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m^3 de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra codificados con arreglo a la Orden MAM/304/2002.
II. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
III. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
IV. Medidas para la separación de residuos.
V. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.
VI. Pliego de prescripciones técnicas particulares. (en fase de ejecución de proyecto)
VII. Valoración del coste previsto de la gestión.

Identificación de la obra:

Proyecto	MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN LA AVDA. CASTELAO – CONCELLO DE CEDEIRA
Situación	Avda. Castelao - Cedeira (A Coruña)
Promotor	EXCMO. CONCELLO DE CEDEIRA
Ingeniero Técnico Industrial	Jesús Manuel Mallo Puga Colegiado 1.178 del COETICOR

I. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad.

Según orden MAM/304/2002 y con arreglo a la lista Europea de Residuos y de conformidad con la letra a) de la Directiva 75/442/CEE y apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE.

Los residuos señalados con (*) se considerarán peligrosos y se tendrá en cuenta la Normativa específica para hacer una justificación individualizada de los productos peligrosos.

Código	Descripción	t	m^3
08	**Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización de revestimientos, adhesivos, sellantes y tintas de impresión.**		
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
08 01 12	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en 08 01 11		
08 01 17*	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
08 01 18	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en 08 01 17		
15	**Residuos de envases, absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.**		
15 01 01	Envases de papel y cartón.	0.1	
15 01 02	Envases de plástico.	0.02	
15 01 03	Envases de madera.		
15 01 04	Envases metálicos.		
15 01 07	Envases de vidrio.		
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.		
17	**Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de las zonas contaminadas)**		
17 01 01	Hormigón.	1,5	
17 01 02	Ladrillos.		
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.		
17 01 06*	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas.		
17 02 01	Madera.	0,2	
17 02 02	Vidrio.		
17 02 03	Plástico.	0,05	
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	6,46	
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en 17 03 01		
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados		
17 04 01	Cobre, bronce, latón.		
17 04 02	Aluminio.		
17 04 03	Plomo.		
17 04 04	Zinc.		
17 04 05	Hierro y acero.		
17 04 06	Estaño.		
17 04 07	Metales mezclados.		
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados por sustancias peligrosas.		

17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.		
17 04 11	Cables distintos de los especificados en 17 04 10	0,1	
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.		
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.		
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en 17 06 01 y 17 06 03.		
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6).		
17 08 01*	Materiales a partir de yeso contaminado con sustancias peligrosas.		
17 08 02	Materiales a partir de yeso distintos de los especificados en 17 08 01		
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.		
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo sellantes con PCB, revestimientos de suelos a partir de resinas con PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).		
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.		
17 09 04	Residuos mezclados de la construcción y la demolición distintos de los especificados en 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.		

Estudios desarrollados por el ITeC sobre los residuos que genera una obra actual ejecutada mediante una construcción convencional, han permitido establecer los siguientes valores medios, en los que se fundamenta la cuantificación de la presente obra para estimar las cantidades anteriores:

Fase	Cantidad estimada
demolición	1,5 toneladas procedentes de los postes de hormigón 0,05 plástico de cuadros a retirar 0,1 cable a retirar 6,46 kg de lámparas de vsap
instalación	0,2 toneladas madera (encofrado de madera)
Embalajes	0,1 t de cartón y 0.02 t de plástico

Se trata de prever de manera "aproximada" la cantidad de materiales sobrantes, de residuos producidos.

II. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la

obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

III. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.

Según el anejo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, se consideran las siguientes operaciones de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Código	Operación	SI	NO
D	**ELIMINACIÓN**	(marcar con X)	
D 10	Incineración en tierra		X
D 11	Incineración en el mar		X
R	**VALORIZACIÓN**		
R 1	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía		X
R 4	Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos		X
R 10	Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos		X

En la tabla que sigue se indican si las acciones de REUTILIZACIÓN consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Destino	Operación	SI	NO
	REUTILIZACIÓN	(marcar con X)	
Relleno	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06		X
Relleno	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01		X

IV. Medidas para la separación de residuos.

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

En caso de residuos peligrosos:

Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia.

Se ha de impedir que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.

Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación.

Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

Podemos considerar que la gestión interna de los residuos de la obra, cuando se aplican criterios de clasificación, cuesta, aproximadamente, 2,7 horas persona/m^3.

V. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.

En cualquier caso, por lo general siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables.

Un contenedor para residuos pétreos.

Un contenedor y/o un compactador para residuos banales.

Uno o varios contenedores para materiales contaminados.

En el caso de obra nueva, y durante la fase de enyesados, un contenedor específico para este tipo de residuos.

VI. Pliego de prescripciones técnicas particulares.

El Pliego de condiciones de la parte referente a residuos forma parte del contenido del Pliego de condiciones generales y particulares del proyecto.

VII. Valoración del coste previsto de la gestión.

El coste previsto de la gestión de residuos asciende a la cantidad de:

QUINIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS (535,20 €).

A Coruña, Diciembre de 2018

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N

Firmado digitalmente por MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=52433319N, sn=MALLO PUGA, givenName=JESUS MANUEL, cn=MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N
Fecha: 2018.12.26 11:04:43 +01'00'

Fdo.: **Jesús Manuel Mallo Puga**
Colegiado 1178 del C.O.E.T.I.COR

PLAN DE MANTENIMIENTO

1. GENERALIDADES

Se desarrolla a continuación un plan de mantenimiento específico para las instalaciones objeto del presente PROYECTO, según la ITC-EA 06.

Las características y las prestaciones de una instalación de alumbrado exterior se modifican y degradan a lo largo del tiempo. Una explotación correcta y un buen mantenimiento permitirán conservar la calidad de la instalación, asegurar el mejor funcionamiento posible y lograr una idónea eficiencia energética.
Las características fotométricas y mecánicas de una instalación de alumbrado exterior se degradarán a lo largo del tiempo debido a numerosas causas, siendo las más importantes las siguientes:

- La baja progresiva del flujo emitido por las lámparas.
- El ensuciamiento de las lámparas y del sistema óptico de la luminaria.
- El envejecimiento de los diferentes componentes del sistema óptico de las luminarias (reflector, refractor, cierre, etc.).
- El prematuro cese de funcionamiento de las lámparas.
- Los desperfectos mecánicos debidos a accidentes de tráfico, actos de vandalismo, etc.

La peculiar implantación de las instalaciones de alumbrado exterior a la intemperie, sometidas a los agentes atmosféricos, el riesgo que supone que parte de sus elementos sean fácilmente accesibles, así como la primordial función que dichas instalaciones desempeñan en materia de seguridad vial, así como de las personas y los bienes, obligan a establecer un correcto mantenimiento de las mismas.

2. FACTOR DE MANTENIMIENTO

El factor de mantenimiento (f_m) es la relación entre la iluminancia media en la zona iluminada después de un determinado período de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior (Iluminancia media en servicio – $E_{servicio}$), y la iluminancia media obtenida al inicio de su funcionamiento como instalación nueva (Iluminación media inicial – $E_{inicial}$).

$$f_m = \frac{E_{servicio}}{E_{inicial}} = \frac{E}{E_i}$$

El factor de mantenimiento será siempre menor que la unidad ($f_m < 1$), e interesará que resulte lo más elevado posible para una frecuencia de mantenimiento lo más baja que pueda llevarse a cabo.

El factor de mantenimiento será función fundamentalmente de:

a) El tipo de lámpara, depreciación del flujo luminoso y su supervivencia en el transcurso del tiempo;
b) La estanqueidad del sistema óptico de la luminaria mantenida a lo largo de su funcionamiento;
c) La naturaleza y modalidad de cierre de la luminaria;
d) La calidad y frecuencia de las operaciones de mantenimiento;
e) El grado de contaminación de la zona donde se instale la luminaria.

El factor de mantenimiento será el producto de los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia y de depreciación de la luminaria, de forma que se verificará:

$$f_m = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU$$

Siendo:
FDFL = factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara.
FSL = factor de supervivencia de la lámpara.
FDLU = factor de depreciación de la luminaria.
En el caso de túneles y pasos inferiores de tráfico rodado y peatonales también se tendrá en cuenta el factor de depreciación de las superficies del recinto (FDSR), de forma que se cumplirá:

$$f_m = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU \cdot FDSR$$

Los factores de depreciación y supervivencia máximos admitidos se indican en las tablas 1, 2 y 3 ITC-EA-06

Tabla 1 – Factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas (FDFL)

Tipo de lámpara	Período de funcionamiento en horas				
	4.000 h	6.000 h	8.000 h	10.000 h	12.000 h
Sodio alta presión	0,98	0,97	0,94	0,91	0,90
Sodio baja presión	0,98	0,96	0,93	0,90	0,87
Halogenuros metálicos	0,82	0,78	0,76	0,76	0,73
Vapor de mercurio	0,87	0,83	0,80	0,78	0,76
Fluorescente tubular Trifósforo	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91
Fluorescente tubular Halofosfato	0,82	0,78	0,74	0,72	0,71
Fluorescente compacta	0,91	0,88	0,86	0,85	0,84

Tabla 2 – Factores de supervivencia de las lámparas (FSL)

Tipo de lámpara	Período de funcionamiento en horas				
	4.000 h	6.000 h	8.000 h	10.000 h	12.000 h
Sodio alta presión	0,98	0,96	0,94	0,92	0,89
Sodio baja presión	0,92	0,86	0,80	0,74	0,62
Halogenuros metálicos	0,98	0,97	0,94	0,92	0,88
Vapor de mercurio	0,93	0,91	0,87	0,82	0,76
Fluorescente tubular Trifósforo	0,99	0,99	0,99	0,98	0,96
Fluorescente tubular Halofosfato	0,99	0,98	0,93	0,86	0,70
Fluorescente compacta	0,98	0,94	0,90	0,78	0,50

Tabla 3 – Factores de depreciación de las luminarias (FDLU)

Grado protección sistema óptico	Grado de contaminación	Intervalo de limpieza en años				
		1 año	1,5 años	2 años	2,5 años	3 años
IP 2X	Alto	0,53	0,48	0,45	0,43	0,42
	Medio	0,62	0,58	0,56	0,54	0,53
	Bajo	0,82	0,80	0,79	0,78	0,78
IP 5X	Alto	0,89	0,87	0,84	0,80	0,76
	Medio	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82
	Bajo	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88
IP 6X	Alto	0,91	0,90	0,88	0,85	0,83
	Medio	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87
	Bajo	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90
A los efectos del cálculo del factor de mantenimiento,1 año equivale a 4.000 h de funcionamiento.						

En el caso de túneles y pasos inferiores, los factores de depreciación máximos de las superficies del recinto (FDSR) serán los establecidos en la tabla 4. ITC-EA-06.

Tabla 4 – Factores de depreciación de las superficies del recinto (FDSR)

Índice del recinto (1) Ir	Distribución flujo luminoso	Intervalo de limpieza en años																	
		0,5 años			1 año			1,5 años			2 años			2,5 años			3 años		
		Grado de Contaminación(1)			Grado de Contaminación(1)			Grado de Contaminación(1)			Grado de Contaminación(1)			Grado de Contaminación(1)			Grado de Contaminación(1)		
		B	M	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A
Pequeño Ir = 0,7	Directo	0,97	0,96	0,95	0,97	0,94	0,93	0,96	0,94	0,92	0,95	0,93	0,90	0,94	0,92	0,89	0,94	0,92	0,88
	Direc/Indirec	0,94	0,88	0,84	0,90	0,86	0,82	0,89	0,83	0,80	0,87	0,82	0,78	0,85	0,80	0,75	0,84	0,79	0,74
	Indirecto	0,90	0,84	0,80	0,85	0,78	0,73	0,83	0,75	0,69	0,81	0,73	0,66	0,77	0,70	0,62	0,75	0,68	0,59
Medio Ir = 2,5	Directo	0,98	0,97	0,96	0,98	0,96	0,95	0,97	0,96	0,95	0,96	0,95	0,94	0,96	0,95	0,94	0,96	0,95	0,94
	Direc/Indirec	0,95	0,90	0,86	0,92	0,88	0,85	0,90	0,86	0,83	0,89	0,85	0,81	0,87	0,84	0,79	0,86	0,82	0,78
	Indirecto	0,92	0,87	0,83	0,88	0,82	0,77	0,86	0,79	0,74	0,84	0,77	0,70	0,81	0,74	0,67	0,78	0,72	0,64
Grande Ir = 5	Directo	0,99	0,97	0,96	0,98	0,96	0,95	0,97	0,96	0,93	0,96	0,95	0,94	0,96	0,95	0,94	0,96	0,95	0,94
	Direc/Indirec	0,95	0,90	0,86	0,94	0,88	0,85	0,90	0,86	0,83	0,89	0,85	0,81	0,87	0,84	0,79	0,86	0,82	0,78
	Indirecto	0,92	0,87	0,83	0,88	0,82	0,77	0,86	0,79	0,74	0,84	0,77	0,70	0,81	0,74	0,68	0,78	0,72	0,65

(1) Grado de contaminación: B = baja, M = media, A = alta

(2) Índice del recinto $Ir = \frac{L \cdot A}{H \cdot (L + A)}$; siendo L = longitud recinto, A = anchura recinto y H = altura montaje luminarias

A los efectos de este PROYECTO estos conceptos se consideran con el siguiente desglose:

- FDFL Factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara = 0,9
- FSL Factor de supervivencia de la lámpara = 0,89
- FDLU Factor de depreciación de la luminaria = 0,0

Con todo ello el factor de conservación será: 0,9 x 0,89 x 0,90 = 0,72

Este factor de 0,80 es el que se aplicará para los cálculos lumínicos, por lo cual, la iluminación media obtenida se entenderá siempre en servicio.

3. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y SU REGISTRO

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito en el proyecto o memoria técnica de diseño.
Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación.
Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.
El registro podrá realizarse en un libro u hojas de trabajo o un sistema informatizado. En cualquiera de los casos, se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:

a) El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
b) El titular del mantenimiento.
c) El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
d) El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
e) La fecha de ejecución.
f) Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

g) Consumo energético anual.
h) Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.
i) Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.
j) Niveles de iluminación mantenidos.

El registro de las operaciones de mantenimiento de cada instalación se hará por duplicado y se entregará una copia al titular de la instalación. Tales documentos deberán guardarse al menos durante cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

3.1 PROGRAMACION DE MANTENIMIENTO.

La programación del mantenimiento preventivo y su periodicidad se establecerá teniendo en cuenta la vida media y depreciación luminosa de las fuentes de luz, ensuciamiento de las luminarias en función de su hermeticidad y grado de contaminación atmosférica, pintado de soportes, verificación y revisión de cuadros de alumbrado, etc. El mantenimiento preventivo, comprenderá la siguiente programación, con la periodicidad en las operaciones, que se señala:

a) Fuentes de luz
Reposición en instalaciones con funcionamiento permanente de 24 h (túneles, pasos inferiores .....de 1 a 2 años.

Reposición en instalaciones con funcionamiento nocturno.....10 años.

b) Equipos Auxiliares

Verificación de sistemas de regulación del nivel luminoso ..... 1 vez cada 5 años.

Reposición masiva equipos auxiliares .....de 8 a 10 años.

c) Luminarias

Limpieza del sistema óptico y cierre (reflector, difusor).....1 vez cada 2 años.
Control de las conexiones y de la oxidación ..... con cada limpieza o cambio.
Control de los sistemas mecánicos de fijación ..... con cada limpieza o cambio.

d) Cuadros de alumbrado

Control del sistema de encendido y apagado de la instalación ..... 1 vez cada año.
Revisión del armario. .....1 vez al año
Verificación de las protecciones (interruptores y fusibles) .....1 vez al año
Comprobación de la puesta a tierra.....1 vez al año

e) Instalaciones eléctricas

Medida de la tensión de alimentación ..... 1 vez cada año.
Medida del factor de potencia..... 1 vez cada año.
Revisión de las tomas de tierra.....1 vez al año
Verificación de la continuidad de la línea de enlace con tierra.....1 vez al año
Control del sistema global de puesta a tierra de la instalación .....1 vez al año
Comprobación del aislamiento de los conductores .....de 2 a 4 años

f) Soportes

Control de la corrosión (interna y externa).....1 vez al año

Control de las deformaciones (viento, choques).....1 vez al año

Soportes de acero galvanizado (pintado primera vez)..... 15 años

Soportes de acero galvanizado (pintado veces sucesivas).....cada 7 años

Soportes de acero pintado.....cada 5 años

Cuando en el transcurso del tiempo coincidan la reposición de fuentes de luz y la limpieza de luminarias, ambas operaciones se ejecutarán de forma simultánea. La reposición masiva de fuentes de luz y la limpieza de luminarias se completará efectuando el control de las conexiones y verificando el funcionamiento del equipo auxiliar.
El mantenimiento correctivo comprenderá las operaciones necesarias para la detección y reparación de averías con rapidez y buena calidad, de forma que se mejore la seguridad de este tipo de instalaciones de alumbrado exterior, pudiendo implantarse sistemas de gestión centralizada

Controles luminotécnicos.

Se realizará un control de las medidas luminotécnicas cada dos años o siempre que ocurran acontecimientos que deriven en anomalías en el sistema de alumbrado.

A Coruña, Diciembre de 2018
El Ingeniero Técnico Industrial

MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N

Firmado digitalmente por MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=52433319N, sn=MALLO PUGA, givenName=JESUS MANUEL, cn=MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N
Fecha: 2018.12.26 11:05:00 +01'00'

Fdo.: **Jesús M. Mallo Puga**
Colegiado nº 1.178 del COETICOR.

CUMPLIMIENTO R.D. 1890/08

CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGETICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR RD 1890/08.

Los cálculos luminotécnicos se ha realizado para obtener los resultados requeridos según la categoría y clase de vía definidos en el 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.

Al presente documento se le anexa la justificación del citado RD ya que en su artículo 2, punto 3 c, nos dice:

3.- Este reglamento se aplicará:

c).- A las instalaciones existentes antes de la entrada en vigor, que sean objeto de modificaciones de importancia y a sus ampliaciones, entendiendo por modificación de importancia aquella que afecte a más del 50% de la potencia o luminarias instaladas.

Al considerarse la actuación realizada una modificación de importancia, el RD 1890/2008 resulta de obligado cumplimiento.

Tabla 1 – Clasificación de las vías

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	$v \leq 5$

Tabla 2.- Clases de alumbrado para vías tipo A

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado(*)
A1	• ***Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías).*** Intensidad de tráfico Alta (IMD) ≥ 25.000 Media (IMD) ≥ 15.000 y < 25.000 Baja (IMD) < 15.000 • ***Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas).*** Intensidad de tráfico Alta (IMD) > 15.000 Media y baja (IMD) < 15.000	 ME1 ME2 ME3a ME1 ME2
A2	• ***Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici.*** • ***Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio.*** Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	 ME1 / ME2 ME3a / ME4a
A3	• ***Vías colectoras y rondas de circunvalación.*** • ***Carreteras interurbanas con accesos no restringidos.*** • ***Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos.*** • ***Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones.*** Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD ≥ 25.000 IMD ≥ 15.000 y < 25.000 IMD ≥ 7.000 y < 15.000 IMD < 7.000	 ME1 ME2 ME3b ME4a / ME4b

(*) Para todas las situaciones de proyecto (A1, A2 y A3), cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

En base a los parámetros descritos anteriormente los parámetros de calidad de la instalación serían:

Tabla 6 – Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia [4] Media L_m (cd/m²)[1]	Uniformidad Global U_o [mínima]	Uniformidad Longitudinal $U_\square$ [mínima]	Incremento Umbral TI (%)[2] [máximo]	Relación Entorno SR [3] [mínima]
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

[1] Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

[2] Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

[3] La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

[4] Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Cumplimiento de la ITC-EA-01.

Tabla 1 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional

Iluminancia media en servicio E_m(lux)	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
≤ 7,5	9,5
Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal	

Tabla 2 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental.

Iluminancia media en servicio E_m(lux)	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 20	9
15	7,5
10	6
7,5	5
≤ 5	3,5
Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal	

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} \quad \left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$$

siendo:

ε = eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior (m^2 lux/W)
P = potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W)
S = superficie iluminada (m^2)
E_m = iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux)

La eficiencia energética se puede determinar mediante la utilización de los siguientes factores:

$$\varepsilon = \varepsilon_L \cdot f_m \cdot f_u \quad \left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right),$$

ε_L = eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares (lum/W= m^2 lux/W);

f_u = factor de utilización de la instalación (en valores por unidad)

f_u = factor de utilización de la instalación (en valores por unidad)

Y el Índice de Eficiencia Energética como:

$I\varepsilon = \varepsilon / \varepsilon_R$

Donde εR es la eficiencia de Referencia que viene tabulada en función de la Iluminancia media de Proyecto y se indica en la siguiente tabla.

Alumbrado vial funcional		**Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado**	
Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia εR (m² x lux)/W	Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia εR (m² x lux)/W
≥30	32	-	-
25	29	-	-
20	26	≥20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
≤7.5	14	7.5	7
-	-	≤5	5
Nota.- para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrá por interpolación lineal.			

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). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética

$ICE = 1 / I\varepsilon$

Que da lugar a la Clasificación Energética de la instalación.

Tabla 3.

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	ICE < 0,91	Iε > 1,1
B	0,91 ≤ ICE < 1,09	1,1 ≥ Iε > 0,92
C	1,09 ≤ ICE < 1,35	0,92 ≥ Iε > 0,74
D	1,35 ≤ ICE < 1,79	0,74 ≥ Iε > 0,56
E	1,79 ≤ ICE < 2,63	0,56 ≥ Iε > 0,38
F	2,63 ≤ ICE < 5,00	0,38 ≥ Iε > 0,20
G	ICE ≥ 5,00	Iε ≤ 0,20

Tanto los parámetros E_L que es función de las lámparas y equipos eléctricos, como f_m que está tabulado en el propio Reglamento son conocidos y no suponen un problema poder determinarlos.

El factor clave en el método es la evaluación del parámetro que estima la fracción del flujo útil procedente de las luminarias que llega a la zona de estudio respecto al flujo emitido por las lámparas.

Dado que actualmente los programas de software no están diseñados para su cálculo, y mientras se implementa esta nueva variable en el software, para dar respuesta a los clientes que actualmente ya están aplicando el Reglamento de entrada en vigor en Abril de 2009 y hasta que el Ministerio de Industria no edite la Guía Técnica para su Interpretación u otros organismos competentes se pronuncien al respecto, SIMON LIGHTING en base a su amplia experiencia en el proyectado de instalaciones de alumbrado público, considera que el factor fu **puede ser estimado de forma aproximada** mediante la siguiente expresión, de la cual se conocen todos los parámetros:

$$Fu = (Em_{proyectada} \times Area) / (\eta_{luminaria} \times \Phi_{lámparas})$$

Para el caso que nos ocupa, la clasificación energética del proyecto es:

Antes de calcular el valor de eficiencia, deberemos tomar como referencia las siguientes premisas:

Tabla 1 – Factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas (FDFL)

Tipo de lámpara	Período de funcionamiento en horas				
	4.000 h	6.000 h	8.000 h	10.000 h	12.000 h
Sodio alta presión	0,98	0,97	0,94	0,91	0,90
Sodio baja presión	0,98	0,96	0,93	0,90	0,87
Halogenuros metálicos	0,82	0,78	0,76	0,76	0,73
Vapor de mercurio	0,87	0,83	0,80	0,78	0,76
Fluorescente tubular Trifósforo	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91
Fluorescente tubular Halofosfato	0,82	0,78	0,74	0,72	0,71
Fluorescente compacta	0,91	0,88	0,86	0,85	0,84

Tabla 2 – Factores de supervivencia de las lámparas (FSL)

Tipo de lámpara	Período de funcionamiento en horas				
	4.000 h	6.000 h	8.000 h	10.000 h	12.000 h
Sodio alta presión	0,98	0,96	0,94	0,92	0,89
Sodio baja presión	0,92	0,86	0,80	0,74	0,62
Halogenuros metálicos	0,98	0,97	0,94	0,92	0,88
Vapor de mercurio	0,93	0,91	0,87	0,82	0,76
Fluorescente tubular Trifósforo	0,99	0,99	0,99	0,98	0,96
Fluorescente tubular Halofosfato	0,99	0,98	0,93	0,86	0,70
Fluorescente compacta	0,98	0,94	0,90	0,78	0,50

Tabla 3 – Factores de depreciación de las luminarias (FDLU)

Grado protección sistema óptico	Grado de contaminación	Intervalo de limpieza en años				
		1 año	1,5 años	2 años	2,5 años	3 años
IP 2X	Alto	0,53	0,48	0,45	0,43	0,42
	Medio	0,62	0,58	0,56	0,54	0,53
	Bajo	0,82	0,80	0,79	0,78	0,78
IP 5X	Alto	0,89	0,87	0,84	0,80	0,76
	Medio	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82
	Bajo	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88
IP 6X	Alto	0,91	0,90	0,88	0,85	0,83
	Medio	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87
	Bajo	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90
A los efectos del cálculo del factor de mantenimiento,1 año equivale a 4.000 h de funcionamiento.						

Teniendo en cuenta la vida de las lámparas utilizadas, se supone un mantenimiento de las mismas cada 3 años, suponiendo así el caso más desfavorable.

F_m = FDSL x FSL x FDLU =0,72

ε_L= lum / (potencia luminaria + potencia equipo)= 6.622/(74)=89,48 lum/W.

Fu = ($Em_{proyectada}$ x Area) / ($\eta_{luminaria}$ x $\Phi_{lámparas}$)= (11,29lux x 294m²)/(0.90x6.622lum)=0,55

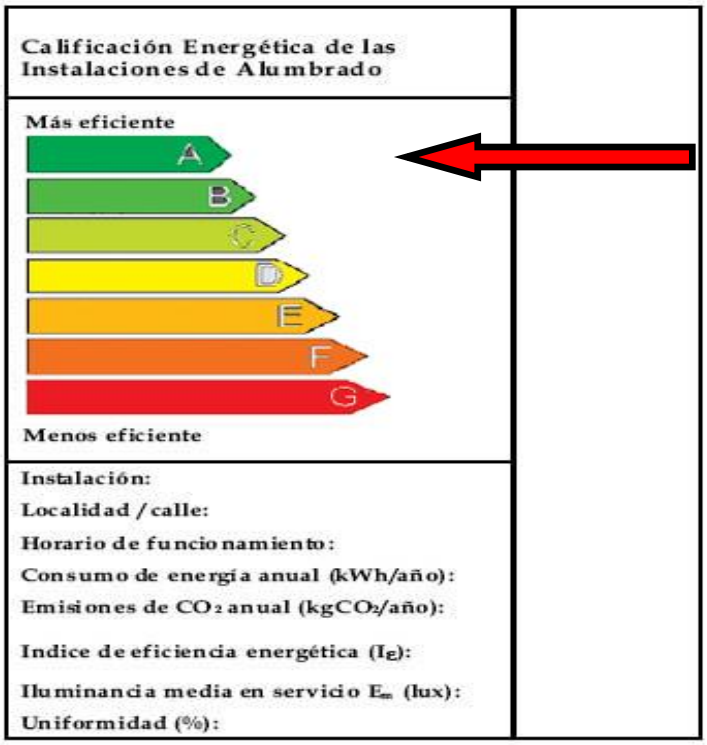
$\varepsilon=\varepsilon_L$ x f_m x f_u = 35.43 (m² x lux)/W.

Para el caso que nos ocupa, la clasificación energética del proyecto es:

I_ε= $\varepsilon/\varepsilon_R$ =35.43/20,30 =1,75

ICE = 1 / Iε =0.57

Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	ICE < 0,91	Iε > 1,1
B	0,91 ≤ ICE < 1,09	1,1 ≥ Iε > 0,92
C	1,09 ≤ ICE < 1,35	0,92 ≥ Iε > 0,74
D	1,35 ≤ ICE < 1,79	0,74 ≥ Iε > 0,56
E	1,79 ≤ ICE < 2,63	0,56 ≥ Iε > 0,38
F	2,63 ≤ ICE < 5,00	0,38 ≥ Iε > 0,20
G	ICE ≥ 5,00	Iε ≤ 0,20



A Coruña, Diciembre de 2018

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N

Firmado digitalmente por MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=52433319N, sn=MALLO PUGA, givenName=JESUS MANUEL, cn=MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N
Fecha: 2018.12.26 11:05:18 +01'00'

Fdo.: **Jesús Manuel Mallo Puga**

Colegiado 1178 del C.O.E.T.I.COR.

ESTUDIO LUMÍNICO

Avda. Castelao (Cedeira)

Estudio lumínico de la avenida Castelao del municipio de Cedeira.
Casos de estudio:
- Interdistancia de 33 metros entre puntos de una misma acera.
- Interdistancia de 42 metros entre puntos de una misma acera.

Columnas existentes con disposición al tresbolillo y altura de puntos a 8 y 6 metros.

Índice

Avda. Castelao (Cedeira)
Portada del proyecto 1
Índice 2
Avda. Castelao (Cedeira) caso 42m entre columnas de un lado
Datos de planificación 3
Lista de luminarias 5
Resultados luminotécnicos 6
Rendering (procesado) en 3D 8
Recuadros de evaluación
Recuadro de evaluación Calzada
Isolíneas (E) 9
Avda. Castelao (Cedeira) caso 33m entre columnas de un lado
Datos de planificación 10
Lista de luminarias 12
Resultados luminotécnicos 13
Rendering (procesado) en 3D 15
Recuadros de evaluación
Recuadro de evaluación Calzada
Isolíneas (E) 16

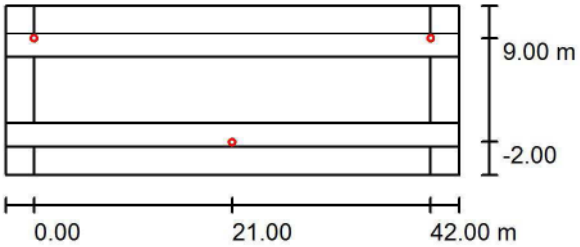
Avda. Castelao (Cedeira) caso 42m entre columnas de un lado / Datos de planificación

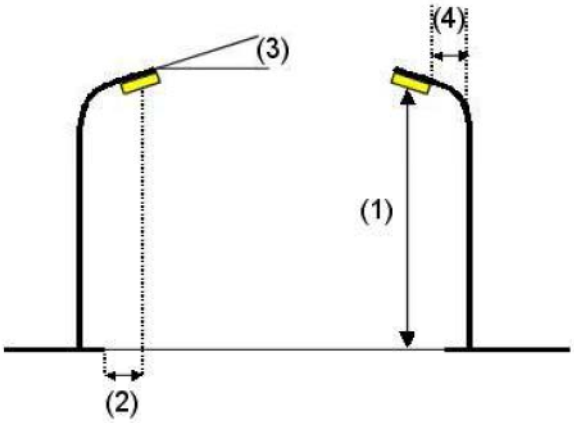
Perfil de la vía pública

Acera inferior	(Anchura: 3.000 m)
Carril de estacionamiento 2	(Anchura: 2.500 m)
Calzada	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 2.500 m)
Acera superior	(Anchura: 3.000 m)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	ATP ILUMINACION - PESCADOR SC LED75 A5 3000K o equivalente
Flujo luminoso (Luminaria):	6622 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	8348 lm
Potencia de las luminarias:	74.0 W
Organización:	bilateral desplazado
Distancia entre mástiles:	42.000 m
Altura de montaje (1):	7.675 m
Altura del punto de luz:	7.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-2.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.600 m

Valores máximos de la intensidad luminica

con 70°:	314 cd/klm
con 80°:	106 cd/klm
con 90°:	1.58 cd/klm

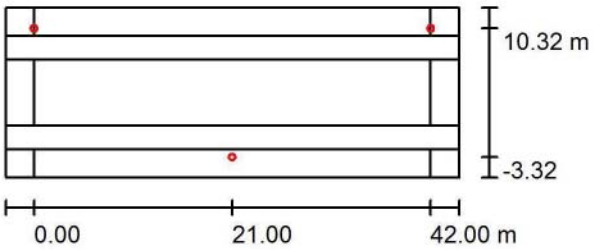
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

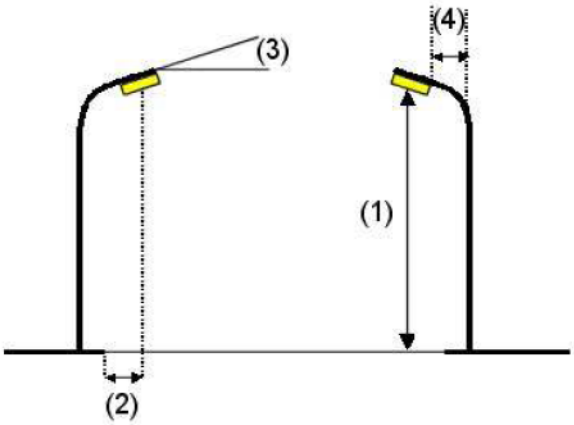
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Avda. Castelao (Cedeira) caso 42m entre columnas de un lado / Datos de planificación

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	ATP ILUMINACION - PESCADOR SC LED25 A7 3000K o equivalente
Flujo luminoso (Luminaria):	2434 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	3213 lm
Potencia de las luminarias:	27.0 W
Organización:	bilateral desplazado
Distancia entre mástiles:	42.000 m
Altura de montaje (1):	5.675 m
Altura del punto de luz:	5.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-3.320 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.600 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°:	418 cd/klm
con 80°:	161 cd/klm
con 90°:	3.57 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

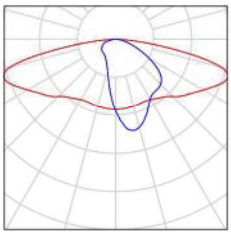
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G1.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Avda. Castelao (Cedeira) caso 42m entre columnas de un lado / Lista de luminarias

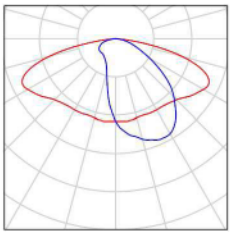
ATP ILUMINACION - PESCADOR SC LED25 A7 3000K o equivalente
N° de articulo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2434 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3213 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 32 64 92 100 76
Lámpara: 1 x 12 LEDS 700mA A7 3000K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

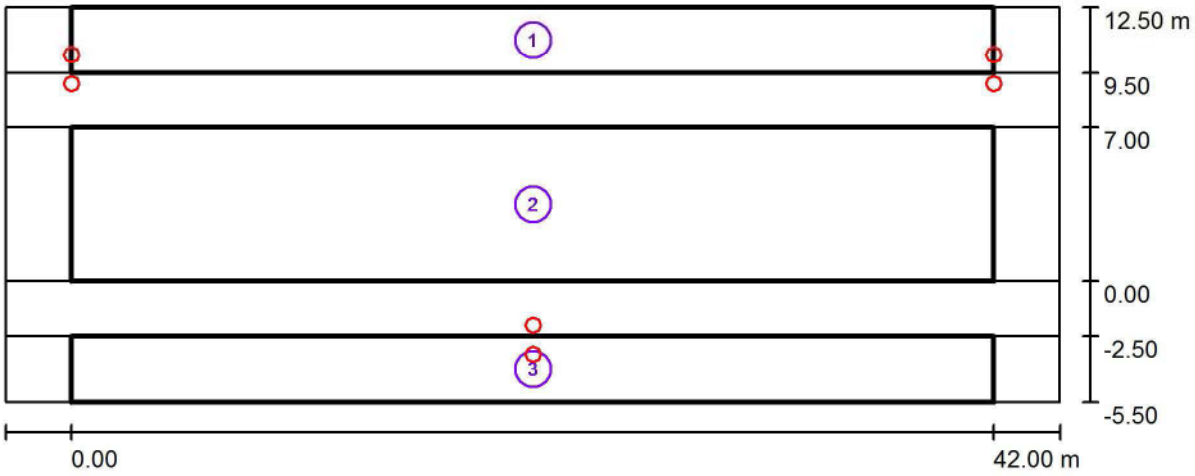


ATP ILUMINACION - PESCADOR SC LED75 A5 3000K o equivalente
N° de articulo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 6622 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 8348 lm
Potencia de las luminarias: 74.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 70 94 100 79
Lámpara: 1 x 24 LEDS 980mA A5 3000K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Avda. Castelao (Cedeira) caso 42m entre columnas de un lado / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.80 Escala 1:344

Lista del recuadro de evaluación

1 Acera inferior
Longitud: 42.000 m, Anchura: 3.000 m
Trama: 14 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Acera inferior.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	11.29	3.25
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Avda. Castelao (Cedeira) caso 42m entre columnas de un lado / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

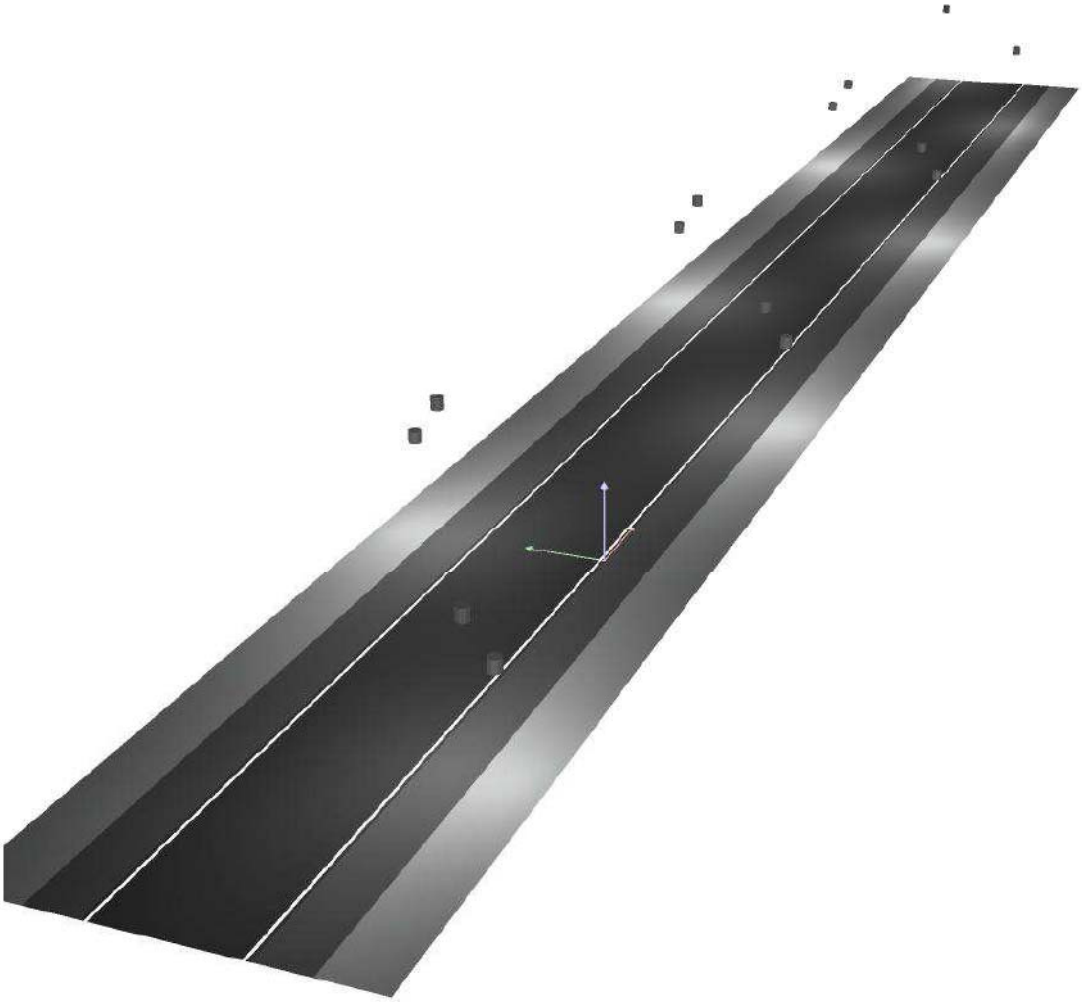
2 Recuadro de evaluación Calzada
Longitud: 42.000 m, Anchura: 7.000 m
Trama: 14 x 5 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada.
Clase de iluminación seleccionada: CE3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	16.18	0.58
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

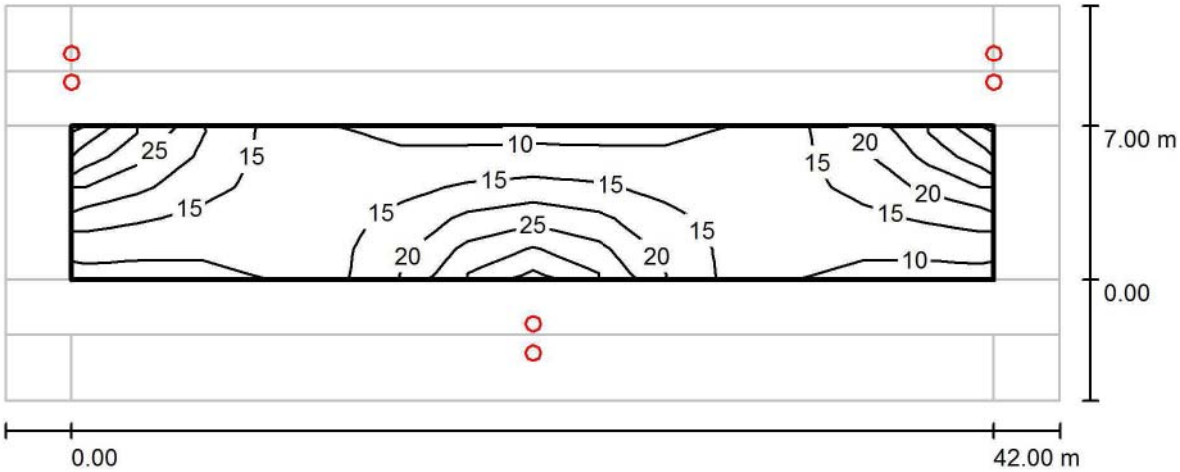
3 Acera superior
Longitud: 42.000 m, Anchura: 3.000 m
Trama: 14 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Acera superior.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	11.29	3.25
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Avda. Castelao (Cedeira) caso 42m entre columnas de un lado / Rendering (procesado) en 3D



Avda. Castelao (Cedeira) caso 42m entre columnas de un lado / Recuadro de evaluación Calzada / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 344

Trama: 14 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	9.37	34	0.579	0.277

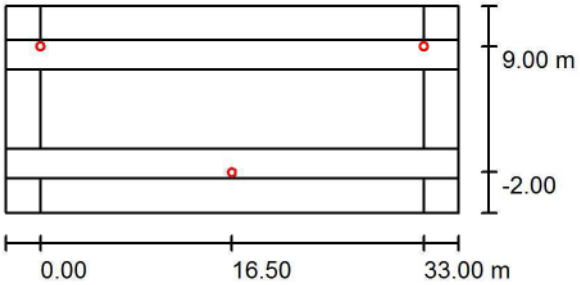
Avda. Castelao (Cedeira) caso 33m entre columnas de un lado / Datos de planificación

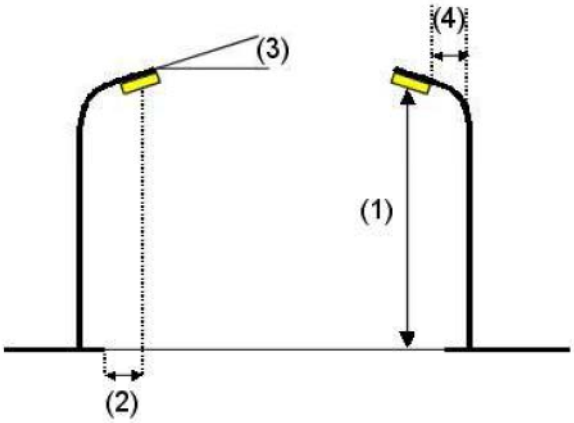
Perfil de la vía pública

Acera inferior	(Anchura: 3.000 m)
Carril de estacionamiento 2	(Anchura: 2.500 m)
Calzada	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 2.500 m)
Acera superior	(Anchura: 3.000 m)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	ATP ILUMINACION - PESCADOR SC LED75 A5 3000K o equivalente
Flujo luminoso (Luminaria):	6622 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	8348 lm
Potencia de las luminarias:	74.0 W
Organización:	bilateral desplazado
Distancia entre mástiles:	33.000 m
Altura de montaje (1):	7.675 m
Altura del punto de luz:	7.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-2.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.600 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°:	314 cd/klm
con 80°:	106 cd/klm
con 90°:	1.58 cd/klm

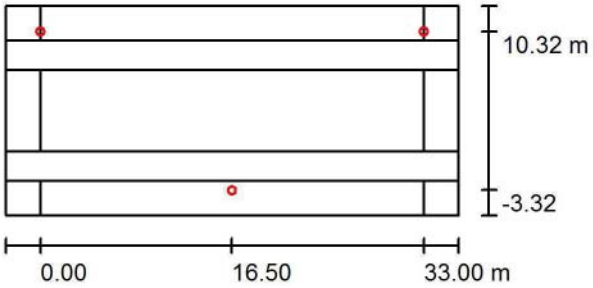
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

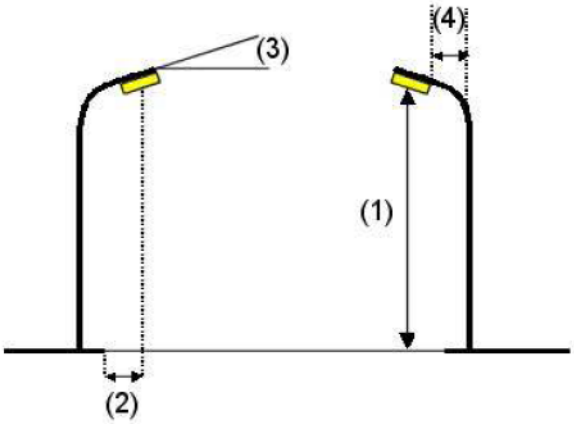
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Avda. Castelao (Cedeira) caso 33m entre columnas de un lado / Datos de planificación

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	ATP ILUMINACION - PESCADOR SC LED25 A7 3000K o equivalente
Flujo luminoso (Luminaria):	2434 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	3213 lm
Potencia de las luminarias:	27.0 W
Organización:	bilateral desplazado
Distancia entre mástiles:	33.000 m
Altura de montaje (1):	5.675 m
Altura del punto de luz:	5.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-3.320 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.600 m

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°:	418 cd/klm
con 80°:	161 cd/klm
con 90°:	3.57 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

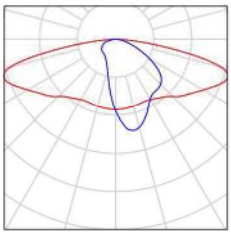
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G1.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.

Avda. Castelao (Cedeira) caso 33m entre columnas de un lado / Lista de luminarias

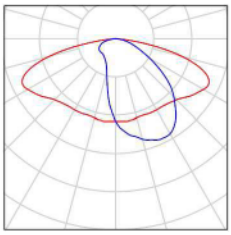
ATP ILUMINACION - PESCADOR SC LED25 A7 3000K o equivalente
N° de articulo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 2434 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3213 lm
Potencia de las luminarias: 27.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 32 64 92 100 76
Lámpara: 1 x 12 LEDS 700mA A7 3000K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

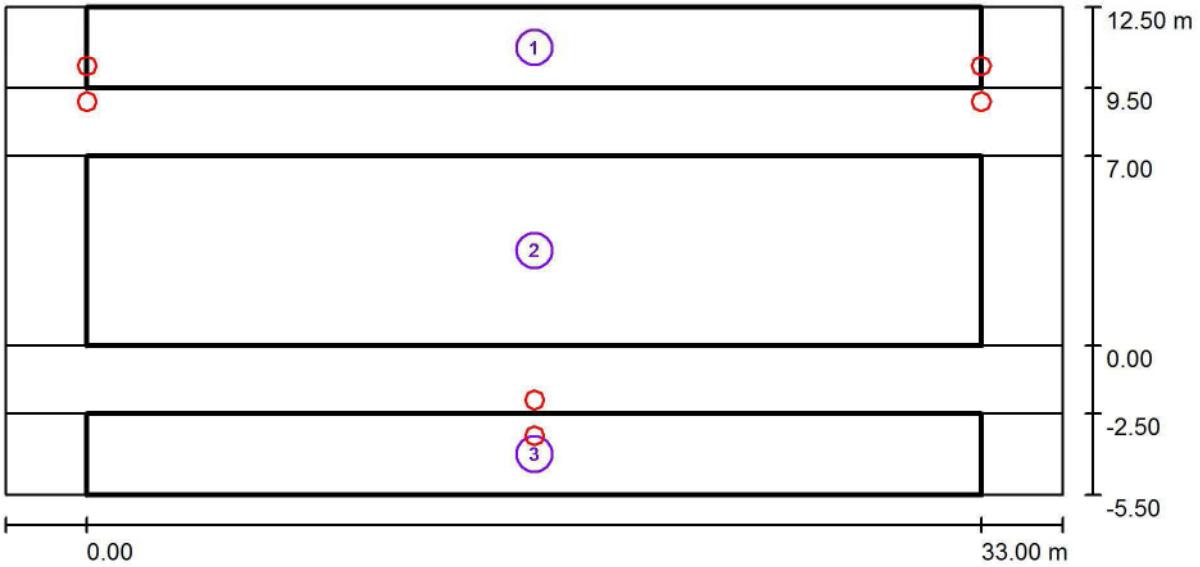


ATP ILUMINACION - PESCADOR SC LED75 A5 3000K o equivalente
N° de artículo: -
Flujo luminoso (Luminaria): 6622 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 8348 lm
Potencia de las luminarias: 74.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 37 70 94 100 79
Lámpara: 1 x 24 LEDS 980mA A5 3000K (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Avda. Castelao (Cedeira) caso 33m entre columnas de un lado / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.80 Escala 1:279

Lista del recuadro de evaluación

1 Acera inferior
Longitud: 33.000 m, Anchura: 3.000 m
Trama: 11 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Acera inferior.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	14.40	5.44
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Avda. Castelao (Cedeira) caso 33m entre columnas de un lado / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

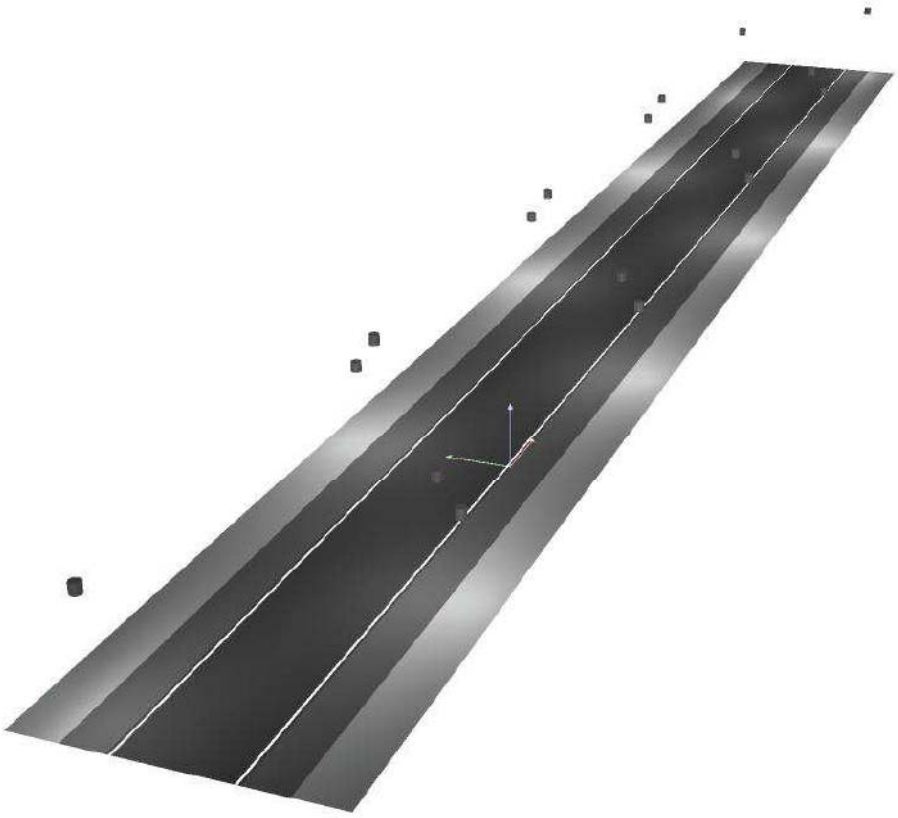
2 Recuadro de evaluación Calzada
Longitud: 33.000 m, Anchura: 7.000 m
Trama: 11 x 5 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada.
Clase de iluminación seleccionada: CE3 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	20.64	0.62
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

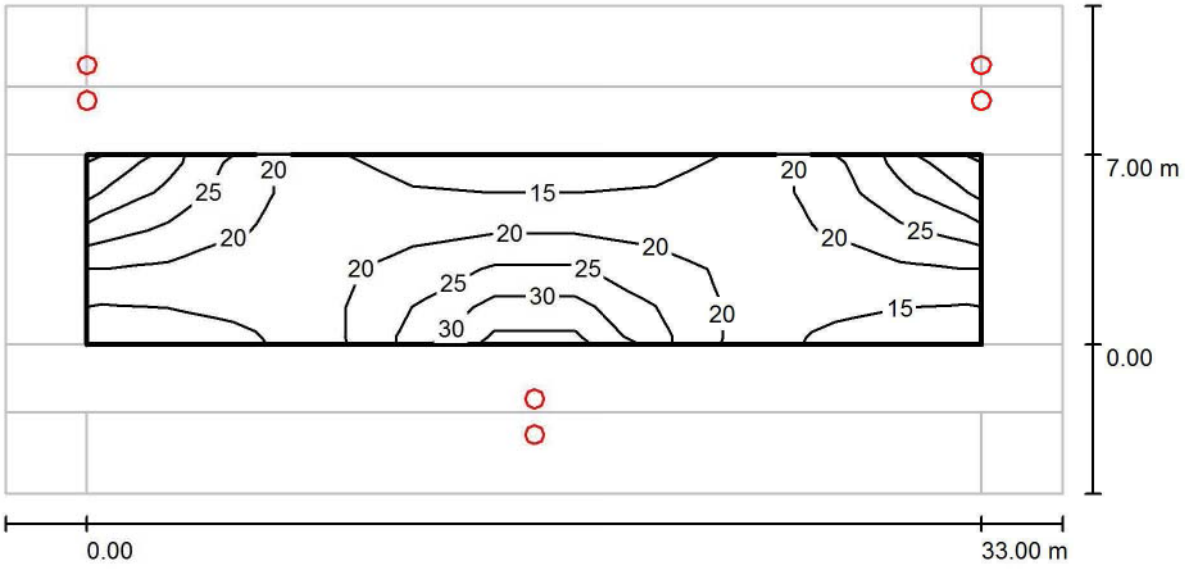
3 Acera superior
Longitud: 33.000 m, Anchura: 3.000 m
Trama: 11 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Acera superior.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	14.48	5.59
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Avda. Castelao (Cedeira) caso 33m entre columnas de un lado / Rendering (procesado) en 3D



Avda. Castelao (Cedeira) caso 33m entre columnas de un lado / Recuadro de evaluación Calzada / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 279

Trama: 11 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	13	38	0.622	0.342

ACTA DE REPLANTEO PREVIO

ACTA DE REPLANTEO PREVIO

De conformidad con lo establecido en el artículo 236 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el técnico que suscribe comprueba la realidad geométrica de las obras y la disponibilidad de los terrenos, precisas para su ejecución y supuestos básicos del "Proyecto Técnico de mejora de la eficiencia energética del alumbrado público en la Avda. Castelao – Concello de Cedeira", en razón a su adecuación a las Ordenanzas Municipales o Normas Urbanísticas, constatando la conformidad y viabilidad del proyecto.

A Coruña, Diciembre de 2018

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N

Firmado digitalmente por MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=52433319N, sn=MALLO PUGA, givenName=JESUS MANUEL, cn=MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N
Fecha: 2018.12.26 11:05:41 +01'00'

Fdo.: **Jesús Manuel Mallo Puga**

Colegiado 1178 del C.O.E.T.I.COR.

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

Página

1. CONDICIONES GENERALES 2

1.1. OBJETO 2
1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA 2
1.3. DISPOSICIONES OFICIALES 2

2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES 3

2.1. ORIGEN DE LOS MATERIALES 3
2.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES 3
2.3. MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES 3
2.4. CENTRO DE MANDO Y ACOMETIDA 3
2.5. CANALIZACIONES 3
2.6. LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN 3
2.7. UNIDADES LUMINOSAS 3
2.7.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIAS EXISTENTES 3
2.7.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS LUMINARIA A INSTALAR 4
2.8. CAJAS DE DERIVACIÓN 5
2.9. POSTES 5
2.10. TABLA DE CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES 6
2.10.1. LUMINARIAS LED 6
2.10.2. LIMITADOR SOBRETENSIÓN 6

3. CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRA PRINCIPALES 7

3.1. REPLANTEO 7
3.2. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 7
3.3. ACCESO A LAS OBRAS 7
3.4. MAQUINARIA 7
3.5. CONTROL DE CALIDAD 7
3.6. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 7
3.7. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 8

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. OBJETO

El presente Pliego de Condiciones Técnicas, tiene por objeto fijar las condiciones técnicas y económicas que deben cumplir los materiales y las unidades de obra descritas en los documentos de que consta el presente proyecto de: **MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN LA AVDA. CASTELAO-CONELLO DE CEDEIRA.**

1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA

Los documentos que han de servir de base para la realización de las obras son, junto con el presente Pliego de Condiciones, la Memoria Descriptiva, los Planos y el Presupuesto. La Dirección Facultativa podrá suministrar los planos o documentos de obra que considere necesarios a lo largo de la misma, y en el Libro de Órdenes y Asistencias, que estará en todo momento en la obra, podrá fijar cuantas órdenes o instrucciones crea oportunas con indicación de la fecha y la firma de dicha Dirección, así como la del "enterado" del contratista, encargado o técnico que le represente.

1.3. DISPOSICIONES OFICIALES

En todo aquello en que no se encuentren expresamente modificadas por el contenido del presente Pliego, en cuyo caso prevalecerá éste, son de aplicación a las obras de este Proyecto las siguientes disposiciones oficiales:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento GENERAL DE LA Ley de Contratos de las administraciones públicas.
- Pliego de cláusulas administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado, Decreto 3854/1970.
- Pliego General de Condiciones Facultativas de tuberías para saneamiento. Orden del MOPU de 15/9/86.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado Exterior e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 1890/2008, de 14 de Noviembre de 2008).
- Instrucciones para Alumbrado Público Urbano editadas por la Gerencia de Urbanismo del Ministerio de la Vivienda en el año 1.965.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IEE – Alumbrado Exterior (B.O.E. 12.8.78).
- Normas UNE-EN 60.598-2-3 y UNE-EN 60.598-2-5 referentes a luminarias y proyectores para alumbrado exterior.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Ordenanza General de seguridad e higiene en el trabajo (O.M. de 9/3/71).
- Reglamento de desarrollo y ejecución de la Lei 8/1997 (Decreto 35/2000 de 28 de Enero).
- Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales (De 10 de Febrero de 1996).
- Reglamento de los servicios de prevención (Real Decreto 39/97 31 de Marzo).

El Técnico Director de las obras decidirá sobre las discrepancias que pudieran existir entre las disposiciones referidas, determinando cual será de aplicación en cada caso.

2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

2.1. ORIGEN DE LOS MATERIALES

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista adjudicatario de las mismas.

2.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en este Pliego y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra será considerado como defectuoso, o incluso, rechazable.

2.3. MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES

Si algunos materiales no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Contratista para que realice su retirada.

2.4. CENTRO DE MANDO Y ACOMETIDA

En los trabajos proyectados se prevé el acondicionamiento de dos cuadros situado en la Avda. Castelao. Las actuaciones a realizar en cada cuadro serán los siguientes:

- Adecuación cuadro (redistribución magnetotérmicos, diferenciales… y sustitución de cableado deteriorado).
- Instalación limitador sobretensión de 40 kA.
- Revisión completa cuadro para verificar su correcto funcionamiento.

2.5. CANALIZACIONES

No se contemplan en el presente proyecto.

2.6. LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN

No se contemplan en el presente proyecto.

2.7. UNIDADES LUMINOSAS

Las luminarias a utilizar en el alumbrado serán del tipo Led y, como mínimo, tendrán las características que se señalan en el punto 2.10.1 “Tabla característica de los materiales”.

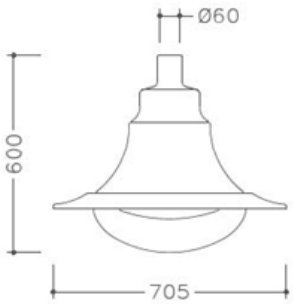
2.7.1. Características técnicas luminarias existentes

Las especificaciones de las luminarias existentes no han sido facilitadas por el fabricante.

2.7.2. Características técnicas luminaria a instalar

-Acoplamiento de serie: Ø 60 mm.
-Adaptadores: Ø 50 mm.
-Alimentación LED: 220-240 V 50-60 Hz.
-Alimentación descarga electrónica: 208-277 V 50-60 Hz.
-Altura máxima recomendada: 10 m.
-Peso en vacío: 7 Kg.
-Grados de protección: Estanqueidad IP66/Impacto IK 10.
-Aislamiento eléctrico: Clase II.
-Disipador laminar.

-Dimensiones:



Equipos de encendido:

Las luminarias con tecnología LED se suministrarán con equipo electrónico de corriente constante, programable y con posibilidad de conexión de un sistema de gestión remota para el control del alumbrado.

Materiales de fabricación:

Materiales de la carcasa de polímeros técnicos reforzados, no conductores de electricidad e inoxidables, resistentes a 3.000 en cámara de rayos U.V.(S/UNE 53104) sin presentar alteración de color. Difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, antideslumbrante, y estabilizado contra rayos UV.

Elementos de posible reposición:

Sistema modular que posibilita la reposición de todos sus elementos electrónicos y módulo LED por separado.

Características equipos electrónicos:

-Protección contra sobretensiones de 6 Kv/3kA en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN 61547-5-7.
-Protección térmica.
-Regulación dinámica según la duración de la noche y perfil horario programado (hasta 6 niveles).
-Interfaz para la conexión de sensores o sistemas de gestión remota del alumbrado.
-Regulación con línea de mando.
-Mantenimiento del flujo luminoso.
Cableado eléctrico

-Certificado por el CENELEC con la marca HAR.
-Aislado con siliconas ignifugas clase V0 (autoextinguibles).
-Mangueras con doble aislamiento de silicona clase V0.
-Conductor tubular IP68.

Resistencia a la corrosión

-Materiales totalmente resistentes a la corrosión.
-Tornillería de acero inoxidable.

Mantenimiento:

-Materiales que no precisan mantenimiento.
-Limpieza interior y exterior con agua y jabón aplicado con esponja.
-Acceso a lámpara sin necesidad de herramientas.

Antivandálicas:

Los materiales empleados así como las características constructivas conferirán a las luminarias una resistencia al impacto IK10, establecido por la norma UNE-EN 501502/A1.

Forma de instalación (Acoplamiento a columna/brazo): Acoplamiento vertical de serie diámetro 60 mm.

Certificación luminaria: Marcado CE, ROHS, WEEE.

- Certificado ANCE y marcado CE de la luminaria conforme a 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 62262 Grados de protecciones proporcionadas por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 55015 Límites y métodos de medidas de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- UNE-EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada <=16ª por fase).
- UNE-EN 61000-3-3 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-3: Límites. Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente asignada <=16A por fase.
- UNE-EN 61547 Equipos para iluminación para uso general. Requisitos relativos a la inmunidad CEM.
- UNE-EN 62031 Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 62471 Seguridad Fotobiológica de lámparas y de los aparatos que utilizan lámparas.
- UNE-EN 61347-1 Dispositivos de control de la lámpara. Requisitos generales y requisitos de seguridad.
- UNE-EN 61347-2-13 Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- UNE-EN 62384:2007/A1:2010 Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
- Certificado que incluye el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias conforme a los establecido en la norma UNE-EN 13032.

- Proceso de fabricación: ISO 9001 e ISO 14001.

2.8. CAJAS DE DERIVACIÓN

No se contemplan en el presente proyecto.

2.9. POSTES

No se contemplan en el presente proyecto.

2.10. TABLA DE CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

2.10.1. LUMINARIAS LED

CARACTERISTICAS	VALORES LIMITE
Tipo de Luminaria	Clase II
Vida Útil (manteniendo del flujo luminoso mínimo del 85%)	≥100.000horas
Rendimiento de la Luminaria	≥90 %
% de Flujo luminoso a las 50.000h de funcionamiento	90 %
Rendimiento de color	≥ 70
Eficiencia real de la luminaria (lm/W)	**≥ 94 Lum/W**
Índice de Reproducción Cromática	≥ 70
Rango de funcionamiento de la luminaria	**Temperaturas ambiente de -30°C a 35°C.**
Sistema de refrigeración de la fuente de luz	Mediante disipadores de aluminio (estático)
Sistema de regulación autónomo incorporado	Sí (capacidad ≥ 5 saltos)
Intensidad de alimentación	**≤ 500mA**
Protección contra sobretensiones	Individual por luminaria ≥6KV
Grado de protección IP	66
Grado de protección IK	10
FHSinst	≤1%
Temperatura de Color	**≤4000K**
Factor de Mantenimiento	≤80
Tiempo de entrada en régimen de servicio	≤1s
Preparada para telegestión	**Si**
Garantía total del producto funcionando	**10 años**
Proceso de fabricación	**ISO 9001 e ISO 14.001**

2.10.2. LIMITADOR SOBRETENSIÓN

CARACTERISTICAS	**VALORES**
TENSION	230 V
TENSION DE DESCARGA COMBINADA	40KA
GRADO DE PROTECCIÓN ENVOLVENTE	IP 20
CAJA	MONTAJE CARRIL DIN SIMETRICO
GARANTIA	2 años
NORMATIVA	EN/61643-11

3. CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRA PRINCIPALES

3.1. REPLANTEO

La Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo. Del resultado se extenderá la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

3.2. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a que se aplica el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente.

3.3. ACCESO A LAS OBRAS

El Contratista está obligado a colocar las señales de precaución al tránsito y de protección en la zona de obras, tanto para vehículos como para peatones.

3.4. MAQUINARIA

El contratista queda obligado a situar en las obras los equipos y maquinaria que se comprometió a aportar en la licitación, y que el Director de la Obra considere necesarios para el desarrollo de la misma, debiendo aprobar éste los mismos.
El contratista estará obligado a efectuar los trabajos con su propia maquinaria y en ningún caso le servirá de pretexto para solicitar prórrogas o eludir las responsabilidades en que incurriera para no terminar las obras dentro del plazo, el que la Administración no le hubiere facilitado algún elemento que hubiere solicitado.
La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedar adscritos a la obra durante su ejecución. No podrá retirarse sin el consentimiento del Director de Obra, y debiendo reintegrarla en caso de necesidad.

3.5. CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad lo realizará el director de obra en el momento de la recepción del material revisando la documentación que aportan así como el control de ejecución de la obra.

3.6. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción, con sujeción a las normas del presente Pliego y a los planos de este Proyecto, así como la legislación complementaria citada en el artículo correspondiente y toda otra que le sea de aplicación.
Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.
Simultáneamente a la presentación del Programa de Trabajos, el Contratista está obligado a adjuntar un Plan de Seguridad y Salud de la obra en el cual se deberá realizar un análisis de las distintas operaciones a realizar durante la ejecución de las obras, así como un estudio detallado de los riesgos generales, ajenos y específicos derivados de aquellas, definiéndose, en consecuencia, las medidas de prevención y/o protección que se deberán adoptar en cada caso.
El Proyecto cumplirá como mínimo con los requisitos especificados en el Estudio Básico de Seguridad y Salud incluido en el presente Proyecto.
Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo competente. Las instrucciones que los Organismos competentes pudieran dar al Contratista, deberán ser notificadas al Director de Obra para su aprobación por escrito.

3.7. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Mediciones

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los suministros efectuados, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el presente PPTP.

Precio unitarios

Todas las unidades de obra se abonarán de acuerdo a como figuran en el Cuadro de Precios.

A Coruña, Diciembre de 2018
EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N

Firmado digitalmente por MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=52433319N, sn=MALLO PUGA, givenName=JESUS MANUEL, cn=MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N
Fecha: 2018.12.26 11:06:01 +01'00'

Fdo.: **Jesús Manuel Mallo Puga**
Colegiado 1178 del C.O.E.T.I.COR.

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

Página

1. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD 2

1.1. UNIDADES DE OBRA Y TRABAJOS A REALIZAR 2
1.2. RIESGOS Y PREVENCIONES GENERALES PARA TODOS LOS TRABAJOS 2
1.3. RIESGOS LABORABLES ESPECIFICOS POR ACTIVIDAD Y PROTECCIONES 4
1.4. SERVICIOS SANITARIOS Y CONDICIONES DE ENTORNO 4
1.5. OTRO TIPO DE ACTIVIDAD 5
1.6. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES 5
1.7. RIESGOS PREVISIBLES PARA POSTERIORES TRABAJOS 5
1.8. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES PARA POSTERIORES TRABAJOS 6

1. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Como prevención de los riesgos laborales, para disminuir el número y la gravedad de los accidentes, se establecerá un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores, ante los riesgos derivados de las condiciones de trabajo. Al mismo tiempo, se consigue un aumento del bienestar de los trabajadores y como consecuencia, prácticamente en todos los casos, un incremento del rendimiento y la productividad.

En este proyecto, para la realización de la instalación de alumbrado público en la que se verifica que:

- El presupuesto de su importe, no supera los 450.759,08€.

- La duración de las obras será de un mes con 3 trabajadores, por lo que no se superan los 30 días laborables, ni se emplean más de 20 trabajadores simultáneamente.

- El volumen de mano de obra previsto, es de 100 días de trabajo del total de los trabajadores, que no supera los 500.

- En el conjunto de las obras no existen túneles, galerías, conducciones subterráneas, ni presas.

Por no superar ninguno de los supuestos del Art. 4 del R.D. 1627/1997, se deberá elaborar el correspondiente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

1.1. UNIDADES DE OBRA Y TRABAJOS A REALIZAR

Las unidades constructivas de obra, comprenden: suministro e instalación de luminarias en alumbrado público, acondicionamiento de dos cuadros existentes mediante la instalación de dos limitadores de sobretensión.

1.2. RIESGOS Y PREVENCIONES GENERALES PARA TODOS LOS TRABAJOS

Los riegos más frecuentes comunes a todos los trabajos son los siguientes:

- Caídas al vacío desde los andamios
- Desplome de los andamios.
- Caídas de objetos desde los andamios.
- Los debidos al padecimiento de vértigo, epilepsia, etc.
- Vuelco y caída de los andamios colgantes por fallos en el pescante, carraca, por utilización de cables cortos que no cubran la totalidad de la altura a recorrer, etc.
- Atrapamiento en el montaje.
- Deslizamiento y vuelco lateral de las escaleras de mano por incorrecto apoyo.
- Rotura de las anteriores por defectos ocultos.
- Caídas del personal al mismo nivel, por indebido uso de las escaleras.
- Electrocuciones.
- Heridas en extremidades superiores.
- Los ocasionados por el uso de herramientas y pequeña maquinaria eléctrica.

<u>Se utilizarán las siguientes medidas de prevención general:</u>

Como protecciones individuales:

- Cascos homologados.
- Fundas de trabajo.

- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad para trabajos sobre plataformas situados a más de 2 m. de altura y durante el montaje de los andamios.
- Guantes de cuero en la manipulación de puntales u otras tareas que conlleven riesgos para manos y dedos.
- Cinturón portaherramientas.
- Gafas antiproyecciones.

Como medidas de protección colectivas:

- Estarán debidamente señalizadas las zonas de trabajo.
- La zona de trabajo estará limpia y ordenada.
- Comprobar que todas las piezas que formarán los andamios (tubos, tablones, crucetas, piezas de unión, etc., no posean defectos de corrosión, podredumbre, etc.).
- Arriostramiento correcto de andamios utilizando cruces de San Andrés para las borriquetas metálicas ubicadas a más de 2 m. de altura.
- Fijación de los pies derechos de los andamios, sobre todo cuando se encuentren sobre superficies inclinadas.
- Empleo de plataformas de trabajo sobre los andamios con un mínimo de 60 cm. de anchura y 7cm. de espesor, fuertemente anclada.
- Empleo de barandillas perimetrales de 90 cm. de altura sobre plataformas situadas a mas de 2 m.
- La distancia entre los andamios y los paramentos verticales de trabajo no será superior en ningún caso a 45 cm., aconsejándose de 30 cm.
- Prohibición de dejar herramientas o materiales sobre los andamios y evitar cualquier tarea que pueda producir una caída de objetos desde la misma.
- Los cables de sustentación de los andamios colgados tendrán una longitud suficiente para llegar hasta el suelo.
- Los andamios metálicos se han de montar por niveles, no comenzando un nuevo nivel sin haber dejado perfectamente arriostrado el inferior.
- La instalación eléctrica de alumbrado y de tomas de corriente dispondrá de las adecuadas protecciones al contacto directo e indirecto, instalando conducciones con canalizaciones protectoras aislantes e interruptores diferenciales de alta sensibilidad.
- El local de trabajo deberá de disponer de suficientes salidas, y se prestará especial atención para que permanezcan expeditas y libres de objetos o materiales que puedan impedir su libre acceso.
- Para la lucha contra incendios, se Instalarán extintores de incendio portátiles de 6 kg de eficacia 13 A 89 B.
- No se permitirán, ni niveles sonoros nocivos, ni el que se produzcan gases, vapores o polvo excesivos.
- La temperatura ambiente del lugar de trabajo, será la adecuada para el organismo humano, teniendo en cuenta la actividad a realizar.
- Las herramientas estarán revisadas y en buen estado.
- Las herramientas portátiles eléctricas, serán de doble aislamiento.
- El lugar de trabajo, deberá tener la suficiente amplitud de dimensiones, para permitir la suficiente libertad de movimientos a los trabajadores con su equipo y material necesario.
- Para garantizar los primeros auxilios, se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios.
- Se dispondrá en lugar bien visible lista con las direcciones y números de teléfono de los centros de auxilio, tales como:

Centro de asistencia de urgencias
Servicio de ambulancias
Taxis

Policía
Bomberos

1.3.RIESGOS LABORABLES ESPECIFICOS POR ACTIVIDAD Y PROTECCIONES

Los riesgos laborales específicos por actividad, son los siguientes:

En instalaciones eléctricas de alumbrado público, son:

- Caídas del personal, por indebido uso de las escaleras.
- Electrocuciones.
- Golpes y aplastamientos.
- Heridas en extremidades superiores.
- Explosiones e incendios en los trabajos de soldadura.
- Los ocasionados por el uso de herramientas y pequeña maquinaria eléctrica.

Protecciones individuales:

- Funda de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Casco de seguridad y aislante, homologado.
- Cinturón de seguridad y aislante, homologado.
- Mascarillas con filtro mecánico antipolvo.
- Filtros para las mascarillas.
- Protectores auditivos.
- Guantes dieléctricos, para utilizar en B.T.
- Alfombras aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas aislantes.

Protecciones colectivas y medidas a tomar:

- Uso de andamios perfectamente colocados.
- Las escaleras de tijera estarán provistas de tirantes, que limiten la apertura.
- Las escaleras de mano serán de madera con elementos antideslizantes en la base.
- Zona de trabajo limpia, ordenadas y bien iluminada.
- Tener desconectada la corriente, y asegurar que nadie pueda conectarla mientras se realiza el trabajo, bien por medio de personas o bien con carteles con la indicación de "NO CONECTAR, HAY OBREROS TRABAJANDO".
- Efectuar las conexiones eléctricas adecuadamente.
- Comprobar la ausencia de tensión.
- En caso de contacto de una persona con elementos en tensión, antes de tocarle, se deberá desconectar la tensión o separarle por medios aislantes.
- Las conexiones eléctricas, se realizarán siempre sin tensión.
- No usar nunca, como toma de tierra o neutro, las canalizaciones de agua, aire o calefacción.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán posteriormente a una exhaustiva revisión del perfecto acabado de la instalación eléctrica.
- No se utilizará soldadura en la proximidad de materias inflamables.
- Se utilizarán las gafas protectoras al desbastar las aristas o rebabas, con amoladora.

1.4.SERVICIOS SANITARIOS Y CONDICIONES DE ENTORNO

Se dispondrá en las proximidades del lugar de trabajo, de los correspondientes servicios higiénicos sanitarios, con agua potable.
Se dispone de buen acceso.

1.5.OTRO TIPO DE ACTIVIDAD

La descarga de elementos prefabricados, como serán la necesaria descarga y posterior ubicación en sus correspondientes lugares, , columnas, postes, etc.

1.6.TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

Los trabajos que pueden implicar riesgos especiales, son:

- Trabajos que se realizan en las proximidades de líneas de baja y alta tensión.

Con respecto a los trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados, los riesgos mas frecuentes son:

- Caída en altura de menos de dos metros.
- Golpes a personas en cosas durante los movimientos de las descargas.
- Rotura del cable o gancho del camión-grúa.
- Caída de la carga.

Como protecciones personales se utilizarán:

- Dispondrá todo el personal casco homologado en todo momento.
- Funda de trabajo.
- Guantes de cuero para protegerse de elementos rugosos o cortantes.

Como protecciones colectivas se tendrá en cuenta:

- El evitar que la carga vuele sobre el personal.
- La carga será observada en todo momento durante el proceso de puesta en obra.
- El cable y el gancho de la grúa serán revisados periódicamente.

Con respecto a los trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados, los riesgos más frecuentes son:

- Electrocución.

Como protecciones personales se utilizarán:

- Utilización de guantes aislantes de la electricidad para alta tensión.
- Uso de casco aislante de la electricidad.
- Empleo de botas aislantes de la electricidad.

Como protecciones colectivas se tendrán en cuenta:

- Protección de blindajes y rejas de protección, y con enclavamiento de bloqueo entre interruptor, seccionador y apertura de puertas.

1.7.RIESGOS PREVISIBLES PARA POSTERIORES TRABAJOS

Los trabajos posteriores, serán los de mantenimiento y conservación, que regularmente, dichos trabajos implican el riesgo especial de ser:

- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de baja y alta tensión.
- Trabajos a más de 2 m de altura.

Los riesgos más frecuentes a los que están expuestos los operarios en dichos trabajos, son los de:

- Electrocución.
- Caída de personal en altura.

1.8.MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES PARA POSTERIORES TRABAJOS

Con respecto a los trabajos que se realizan en las proximidades de líneas de baja y alta tensión, los riesgos mas frecuentes son:

- Electrocución.

Como protecciones personales se utilizarán:

- Utilización de guantes aislantes de la electricidad para baja y alta tensión.
- Uso de casco aislante de la electricidad.
- Empleo de botas aislantes de la electricidad.

Como protecciones colectivas se tendrá en cuenta:

- Protección de blindajes y rejas de protección, y con enclavamiento de bloqueo entre interruptor seccionador y apertura de puertas.

Como prevención de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores durante las labores de mantenimiento y conservación, se tendrá muy en cuenta:

Como protecciones personales:

- Utilización de guantes aislantes de la electricidad.
- Casco aislante de la electricidad.
- Utilización de funda de trabajo.
- Empleo de botas aislantes de la electricidad.
- Cinturones de seguridad homologados.
- Calzado homologado con suelas antideslizantes.
- Casco de seguridad homologado.
- Funda de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.

Como protecciones colectivas:

- Acceso totalmente restringido exclusivamente a personal especializado.
- Desconectar el suministro de energía eléctrica.
- Escaleras con peldaños de madera, con topes antideslizantes en la base.
- Alumbrado de emergencia.
- Cuadros instrucciones.
- Esquema sinóptico de toda la instalación.
- Clara señalización de las posiciones de apertura-cierre de seccionadores e interruptores en los cuadros eléctricos.
- Cuadro de primeros auxilios.
- Protección de blindajes y rejas de protección a partes o elementos con tensión.
- Enclavamiento de bloqueo entre apertura de puertas y cubiertas, y las palancas de seccionador de puesta a tierra.
- Enclavamiento entre interruptores de B.T. y M.T., para imposibilitar maniobras falsas y peligrosas.
- Utilización de candados o cerraduras para bloquear el cierre de los seccionadores durante el tiempo que se realizan los trabajos de mantenimiento en el centro de transformación o sus líneas.
- Empleo de botas aislantes de la electricidad.
- Utilización de escaleras debidamente sujetas.

- Suspensión de los trabajos con vientos fuertes, helada, nevadas o lluvia, que comprometan la estabilidad de los operarios o hagan resbaladizos los puntos de apoyo.

A Coruña, Diciembre de 2018

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N

Firmado digitalmente por MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=52433319N, sn=MALLO PUGA, givenName=JESUS MANUEL, cn=MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N
Fecha: 2018.12.26 11:06:23 +01'00'

Fdo.: Jesús Manuel Mallo Puga

Colegiado Nº 1.178 del C.O.E.T.I.COR.

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

ESTUDIO TÉCNICO CARBALLO_Vila de Negreira,52 Bajo / 981.880.955 info@atomoestudio.es

PLANO DE SITUACIÓN
ESCALA: 1/50.000

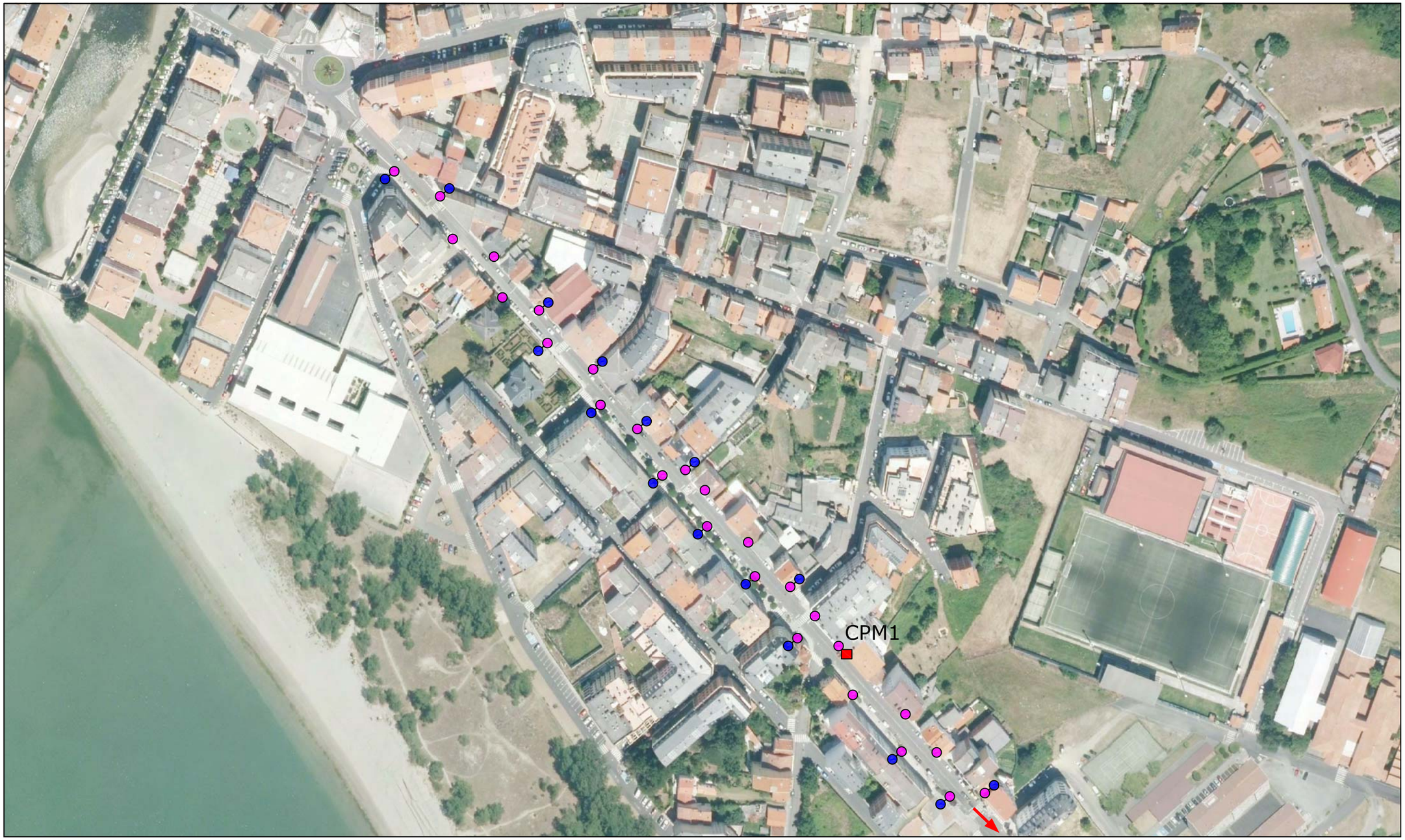
ZONA DE ACTUACIÓN

PLANO DE EMPLAZAMIENTO
ESCALA: 1/5.000

PROYECTO TÉCNICO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN LA AVDA. CASTELAO-CONCELLO DE CEDEIRA

DIBUJADO POR: CARLOS ROMERO VÁZQUEZ Delineante	PROMOTOR: CONCELLO DE CEDEIRA	TITULO PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	JESÚS M. MALLO PUGA Ingeniero Técnico Industrial Col. 1.178 COETICOR
REVISADO POR: J. M. M. P. Ing. Téc. Ind. / REVISIÓN: 1	SITUACIÓN: Avda. Castelao Cedeira - A Coruña	ESCALA: S/P / FECHA: 12/2018	PLANO Nº: 1

ESTUDIO TÉCNICO CARBALLO_Vila de Negreira,52 Bajo / 981.880.955 info@atomoestudio.es



CUADRO A ADECUAR

PUNTO DE LUZ VSAP 50W

PUNTO DE LUZ VSAP 85W

CONTINUA EN PLANO Nº3

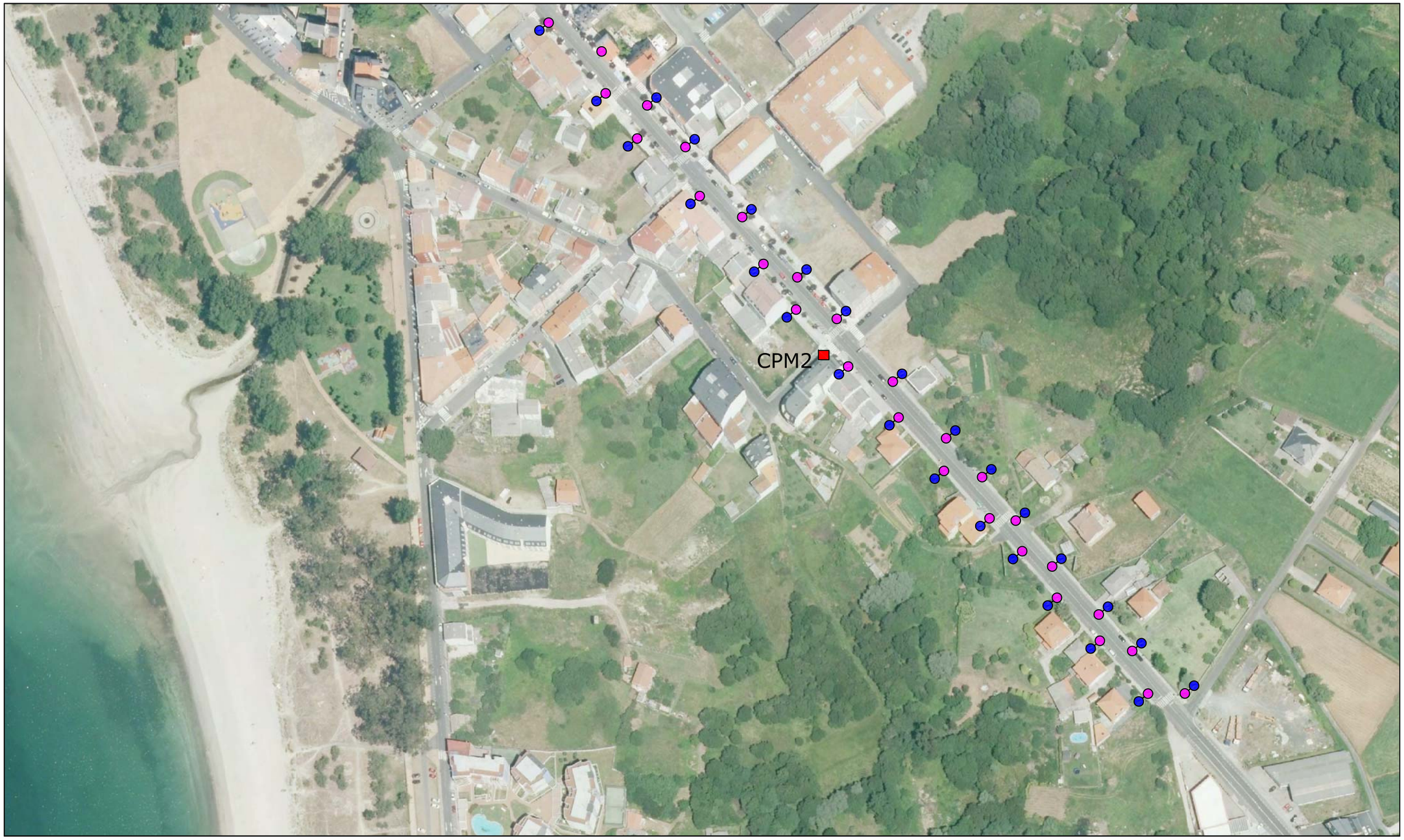
COORDENADAS CPM 1 A ADECUAR		
UTM	HUSO:	29
	X.:	576.556
	Y.:	4.834.333

PROYECTO TÉCNICO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN LA AVDA. CASTELAO-CONCELLO DE CEDEIRA

DIBUJADO POR: CARLOS ROMERO VÁZQUEZ Delineante	PROMOTOR: CONCELLO DE CEDEIRA	TITULO PLANO ESTADO ACTUAL ZONA DE ACTUACIÓN			JESÚS M. MALLO PUGA
REVISADO POR: J. M. M. P. Ing. Téc. Ind.	REVISIÓN 1	SITUACIÓN: Avda. Castelao Cedeira - A Coruña	ESCALA 1/2000	FECHA 12/2018	PLANO Nº 2

Ingeniero Técnico Industrial Col. 1.178 COETICOR

ESTUDIO TÉCNICO CARBALLO_Vila de Negreira,52 Bajo / 981.880.955 info@atomoestudio.es



CUADRO A ADECUAR

PUNTO DE LUZ VSAP 50W

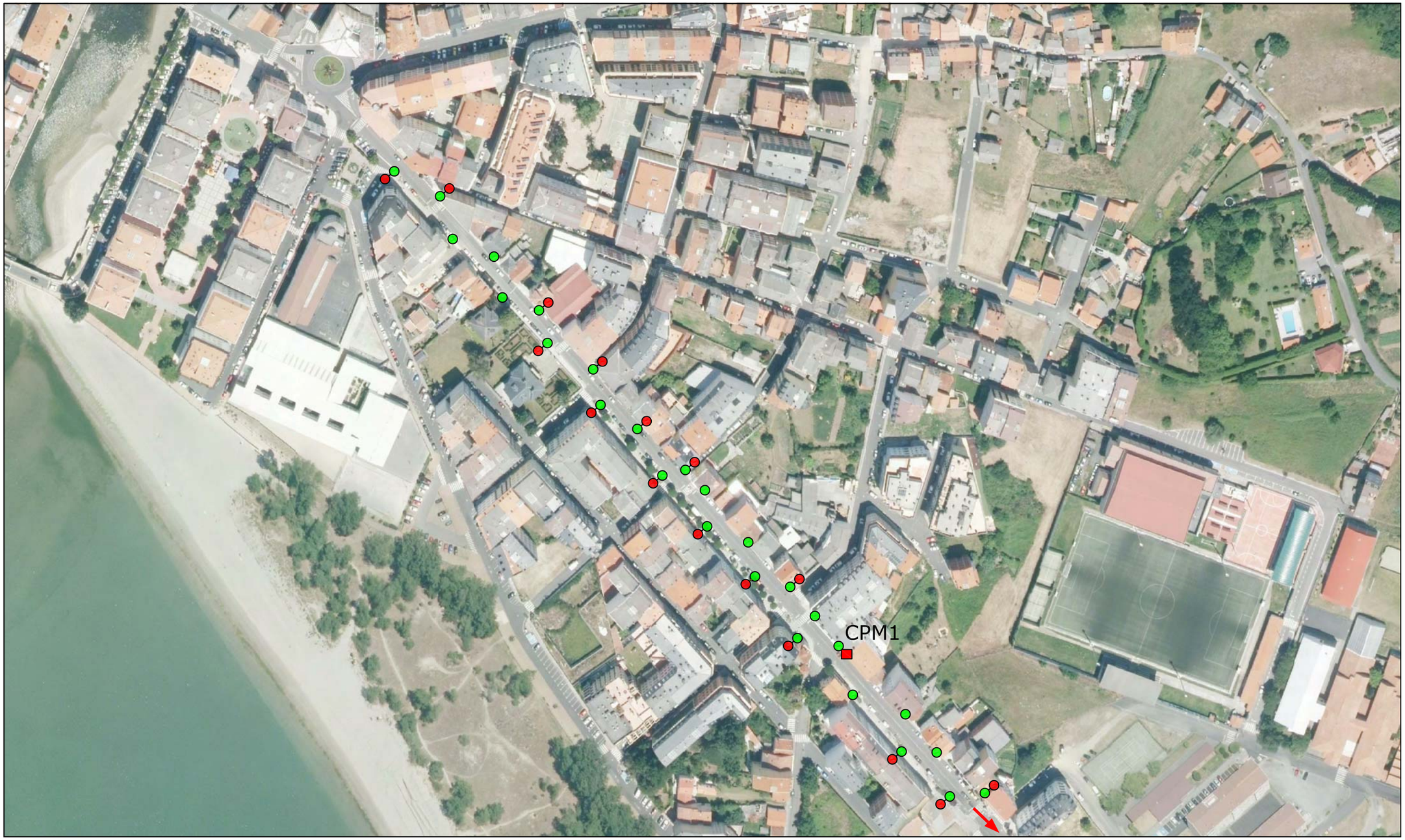
PUNTO DE LUZ VSAP 85W

COORDENADAS CPM2 A ADECUAR		
UTM	HUSO:	29
	X.:	576.779
	Y.:	4.834.056

PROYECTO TÉCNICO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN LA AVDA. CASTELAO-CONCELLO DE CEDEIRA

DIBUJADO POR: CARLOS ROMERO VÁZQUEZ Delineante	PROMOTOR: CONCELLO DE CEDEIRA	TITULO PLANO ESTADO ACTUAL ZONA DE ACTUACIÓN			JESÚS M. MALLO PUGA Ingeniero Técnico Industrial Col. 1.178 COETICOR
REVISADO POR: J. M. M. P. Ing. Téc. Ind.	REVISIÓN 1	SITUACIÓN: Avda. Castelao Cedeira - A Coruña	ESCALA 1/2000	FECHA 12/2018	PLANO Nº 3

ESTUDIO TÉCNICO CARBALLO_Vila de Negreira,52 Bajo / 981.880.955 info@atomoestudio.es



CUADRO A ADECUAR

PUNTO DE LUZ LED 27W

PUNTO DE LUZ LED 74W

CONTINUA EN PLANO Nº5

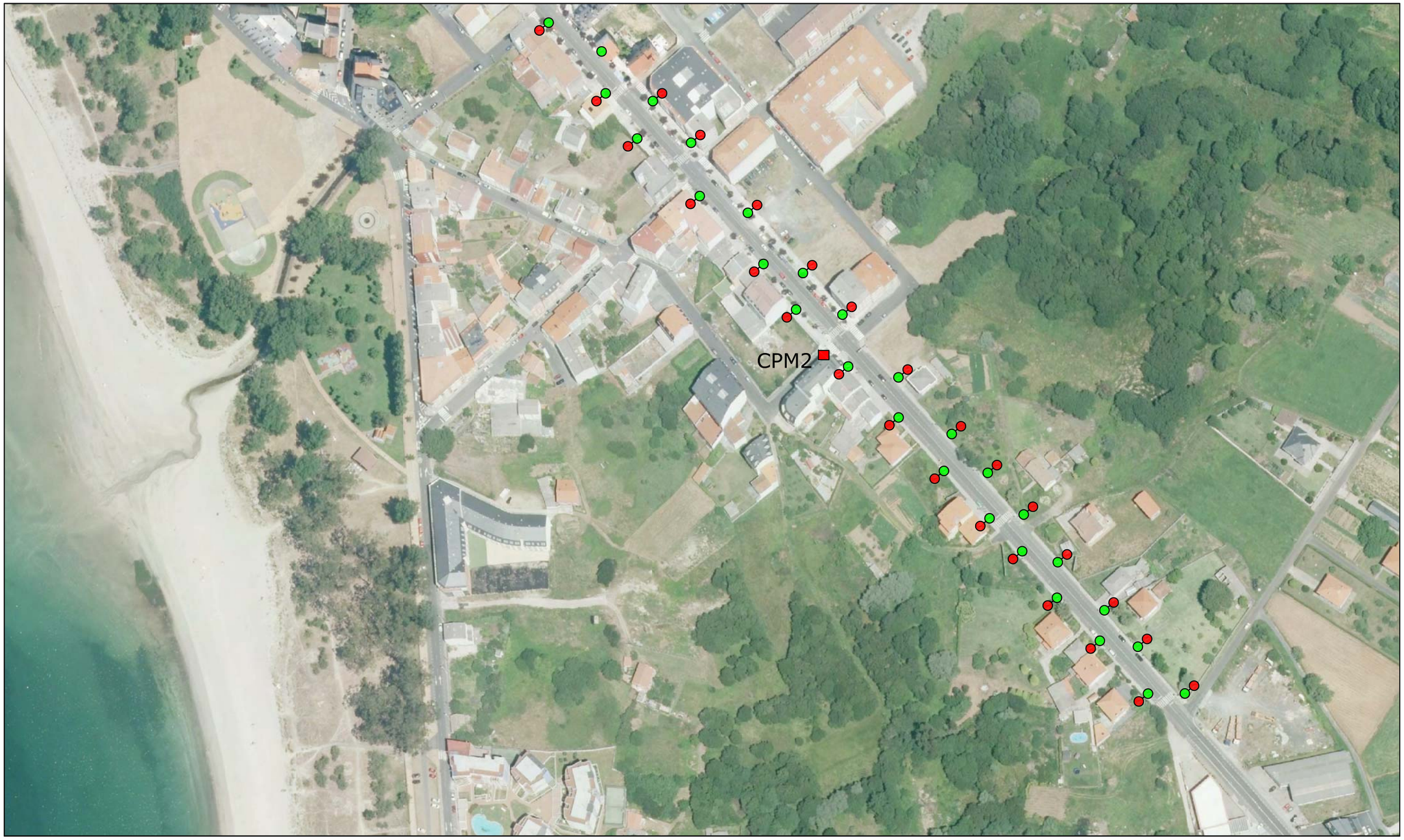
COORDENADAS CPM 1 A ADECUAR		
UTM	HUSO:	29
	X.:	576.556
	Y.:	4.834.333

PROYECTO TÉCNICO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN LA AVDA. CASTELAO-CONCELLO DE CEDEIRA

DIBUJADO POR: CARLOS ROMERO VÁZQUEZ Delineante	PROMOTOR: CONCELLO DE CEDEIRA	TITULO PLANO ESTADO FINAL ZONA DE ACTUACIÓN			JESÚS M. MALLO PUGA
REVISADO POR: J. M. M. P. Ing. Téc. Ind.	REVISIÓN 1	SITUACIÓN: Avda. Castelao Cedeira - A Coruña	ESCALA 1/2000	FECHA 12/2018	PLANO Nº 4

Ingeniero Técnico Industrial Col. 1.178 COETICOR

ESTUDIO TÉCNICO CARBALLO_Vila de Negreira,52 Bajo / 981.880.955 info@atomoestudio.es



CUADRO A ADECUAR

PUNTO DE LUZ LED 27W

PUNTO DE LUZ LED 74W

COORDENADAS CPM2 A ADECUAR		
UTM	HUSO:	29
	X.:	576.779
	Y.:	4.834.056

PROYECTO TÉCNICO DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN LA AVDA. CASTELAO-CONCELLO DE CEDEIRA

DIBUJADO POR: CARLOS ROMERO VÁZQUEZ Delineante	PROMOTOR: CONCELLO DE CEDEIRA	TITULO PLANO: ESTADO FINAL ZONA DE ACTUACIÓN	JESÚS M. MALLO PUGA Ingeniero Técnico Industrial Col. 1.178 COETICOR
REVISADO POR: J. M. M. P. Ing. Téc. Ind. / REVISIÓN: 1	SITUACIÓN: Avda. Castelao Cedeira - A Coruña	ESCALA: 1/2000 / FECHA: 12/2018 / PLANO Nº: 5	

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Oficial 1ª electricista	19,380	109,081 h	2.113,99
2	Oficial 2ª electricista	16,380	72,900 h.	1.194,10
			Importe total:	3.308,09

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Plataforma elev. tijera 8 m. eléctr.	6,539	97,000 h.	634,28
			Importe total:	634,28

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Pequeño material	1,000	97,000 ud	97,00
2	Limitador sobret.40 KA	320,000	2,000 ud	640,00
3	Lum. Módulo LED 27 W	349,330	43,000 ud	15.021,19
4	Lum. Módulo LED 74 W	437,000	54,000 ud	23.598,00
			Importe total:	39.356,19

Cuadro de precios nº 1

Advertencia: Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 ACTUACIONES PREVIAS		
1.1	ud. Desmontaje de luminaria existente. Incluso depósito en almacenes municipales.	10,82	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
	2 INSTALACIÓN		
2.1	ud Suministro e instalación de luminaria LED de 27 W marca ATP modelo Pescador SC LED A7 3000K o equivalente,totalmente instalada incluyendo p.p. material, transporte y mano de obra.	390,00	TRESCIENTOS NOVENTA EUROS
2.2	ud Suministro e instalación de luminaria LED de 74W marca ATP modelo Pescador SC LED 75 A5 3000K o equivalente, totalmente instalada incluyendo p.p. material, transporte y mano de obra.	480,30	CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
2.3	ud Adecuación de cuadro existente mediante el suministro e instalación de un limitador de sobretensión de 40 KA y posterior revisión.I.p.p material,transporte y mano de obra.	421,68	CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	3 GESTIÓN DE RESIDUOS		
3.1	P.A. Gastos generados en la gestión de los residuos generados a lo largo del trasncurso de la obra.	535,20	QUINIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
	4 SEGURIDAD Y SALUD		
4.1	P.A Gastos generados en seguridad y salud generados a lo largo del trasncurso de la obra.	669,00	SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS

Cuadro de precios nº 2

Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 ACTUACIONES PREVIAS		
1.1	ud. Desmontaje de luminaria existente. Incluso depósito en almacenes municipales.		
	Mano de obra	*7,23*	
	Maquinaria	*3,27*	
	3 % Costes indirectos	*0,32*	
			10,82
	2 INSTALACIÓN		
2.1	ud Suministro e instalación de luminaria LED de 27 W marca ATP modelo Pescador SC LED A7 3000K o equivalente,totalmente instalada incluyendo p.p. material, transporte y mano de obra.		
	Mano de obra	*25,04*	
	Maquinaria	*3,27*	
	Materiales	*350,33*	
	3 % Costes indirectos	*11,36*	
			390,00
2.2	ud Suministro e instalación de luminaria LED de 74W marca ATP modelo Pescador SC LED 75 A5 3000K o equivalente, totalmente instalada incluyendo p.p. material, transporte y mano de obra.		
	Mano de obra	*25,04*	
	Maquinaria	*3,27*	
	Materiales	*438,00*	
	3 % Costes indirectos	*13,99*	
			480,30
2.3	ud Adecuación de cuadro existente mediante el suministro e instalación de un limitador de sobretensión de 40 KA y posterior revisión.I.p.p material,transporte y mano de obra.		
	Mano de obra	*89,40*	
	Materiales	*320,00*	
	3 % Costes indirectos	*12,28*	
			421,68
	3 GESTIÓN DE RESIDUOS		
3.1	P.A. Gastos generados en la gestión de los residuos generados a lo largo del trasncurso de la obra.		
	Sin descomposición	*519,61*	
	3 % Costes indirectos	*15,59*	
			535,20
	4 SEGURIDAD Y SALUD		
4.1	P.A Gastos generados en seguridad y salud generados a lo largo del trasncurso de la obra.		
	Sin descomposición	*649,52*	
	Por redondeo	*-0,01*	
	3 % Costes indirectos	*19,49*	
			669,00

Anejo de justificación de precios

Num.	Código	Ud	Descripción			Total
1	ACT10023	ud.	Desmontaje de luminaria existente. Incluso depósito en almacenes municipales.			
	O01OB200		0,373 h	Oficial 1ª electricista	19,380	7,23
	M02PT020		0,500 h.	Plataforma elev. tijera 8 m. eléctr.	6,539	3,27
			3,000 %	Costes indirectos	10,500	0,320
				Total por ud. .....:		10,82
			Son DIEZ EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud..			
2	ACT1004	ud	Adecuación de cuadro existente mediante el suministro e instalación de un limitador de sobretensión de 40 KA y posterior revisión.I.p.p material,transporte y mano de obra.			
	P15FN100		1,000 ud	Limitador sobret.40 KA	320,000	320,00
	O01OB210		2,500 h.	Oficial 2ª electricista	16,380	40,95
	O01OB200		2,500 h	Oficial 1ª electricista	19,380	48,45
			3,000 %	Costes indirectos	409,400	12,280
				Total por ud .....:		421,68
			Son CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud.			
3	GR0489	P.A.	Gastos generados en la gestión de los residuos generados a lo largo del trasncurso de la obra.			
				Sin descomposición		519,612
			3,000 %	Costes indirectos	519,612	15,588
				Total por P.A. .....:		535,20
			Son QUINIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por P.A..			
4	P.A.2	P.A	Gastos generados en seguridad y salud generados a lo largo del trasncurso de la obra.			
				Sin descomposición		649,515
			3,000 %	Costes indirectos	649,515	19,485
				Total por P.A .....:		669,00
			Son SEISCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS por P.A.			
5	PSDE234	ud	Suministro e instalación de luminaria LED de 74W marca ATP modelo Pescador SC LED 75 A5 3000K o equivalente, totalmente instalada incluyendo p.p. material, transporte y mano de obra.			
	O01OB200		0,700 h	Oficial 1ª electricista	19,380	13,57
	O01OB210		0,700 h.	Oficial 2ª electricista	16,380	11,47
	PER345DFTG		1,000 ud	Lum. Módulo LED 74 W	437,000	437,00
	M02PT020		0,500 h.	Plataforma elev. tijera 8 m. eléctr.	6,539	3,27
	P01DW090		1,000 ud	Pequeño material	1,000	1,00
			3,000 %	Costes indirectos	466,310	13,990
				Total por ud .....:		480,30
			Son CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por ud.			

Num.	Código	Ud	Descripción			Total
6	U10VF050L	ud	Suministro e instalación de luminaria LED de 27 W marca ATP modelo Pescador SC LED A7 3000K o equivalente,totalmente instalada incluyendo p.p. material, transporte y mano de obra.			
	O01OB200		0,700 h	Oficial 1ª electricista	19,380	13,57
	O01OB210		0,700 h.	Oficial 2ª electricista	16,380	11,47
	P16AJ050L		1,000 ud	Lum. Módulo LED 27 W	349,330	349,33
	M02PT020		0,500 h.	Plataforma elev. tijera 8 m. eléctr.	6,539	3,27
	P01DW090		1,000 ud	Pequeño material	1,000	1,00
			3,000 %	Costes indirectos	378,640	11,360
				Total por ud .....:		390,00

Son TRESCIENTOS NOVENTA EUROS por ud.

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			1 ACTUACIONES PREVIAS				
1.1	ACT10023	**ud.**	**Desmontaje de luminaria existente. Incluso depósito en almacenes municipales.**				
	O01OB200		0,373	h	Oficial 1ª electricista	19,380	7,23
	M02PT020		0,500	h.	Plataforma elev. tijera 8 m. eléctr.	6,539	3,27
			3,000	%	Costes indirectos	10,500	0,32
					Precio total por ud.		**10,82**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			2 INSTALACIÓN				
2.1	U10VF050L	**ud**	**Suministro e instalación de luminaria LED de 27 W marca ATP modelo Pescador SC LED A7 3000K o equivalente,totalmente instalada incluyendo p.p. material, transporte y mano de obra.**				
	O01OB200		0,700	h	Oficial 1ª electricista	19,380	13,57
	O01OB210		0,700	h.	Oficial 2ª electricista	16,380	11,47
	P16AJ050L		1,000	ud	Lum. Módulo LED 27 W	349,330	349,33
	M02PT020		0,500	h.	Plataforma elev. tijera 8 m. eléctr.	6,539	3,27
	P01DW090		1,000	ud	Pequeño material	1,000	1,00
			3,000	%	Costes indirectos	378,640	11,36
					Precio total por ud		**390,00**
2.2	PSDE234	**ud**	**Suministro e instalación de luminaria LED de 74W marca ATP modelo Pescador SC LED 75 A5 3000K o equivalente, totalmente instalada incluyendo p.p. material, transporte y mano de obra.**				
	O01OB200		0,700	h	Oficial 1ª electricista	19,380	13,57
	O01OB210		0,700	h.	Oficial 2ª electricista	16,380	11,47
	PER345DFTG		1,000	ud	Lum. Módulo LED 74 W	437,000	437,00
	M02PT020		0,500	h.	Plataforma elev. tijera 8 m. eléctr.	6,539	3,27
	P01DW090		1,000	ud	Pequeño material	1,000	1,00
			3,000	%	Costes indirectos	466,310	13,99
					Precio total por ud		**480,30**
2.3	ACT1004	**ud**	**Adecuación de cuadro existente mediante el suministro e instalación de un limitador de sobretensión de 40 KA y posterior revisión.I.p.p material,transporte y mano de obra.**				
	P15FN100		1,000	ud	Limitador sobret.40 KA	320,000	320,00
	O01OB210		2,500	h.	Oficial 2ª electricista	16,380	40,95
	O01OB200		2,500	h	Oficial 1ª electricista	19,380	48,45
			3,000	%	Costes indirectos	409,400	12,28
					Precio total por ud		**421,68**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			3 GESTIÓN DE RESIDUOS			
3.1	GR0489	**P.A.**	**Gastos generados en la gestión de los residuos generados a lo largo del trasncurso de la obra.**			
			Sin descomposición			519,612
			3,000 % Costes indirectos		519,612	15,59
			Precio total redondeado por P.A. .....…			**535,20**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			4 SEGURIDAD Y SALUD			
4.1	P.A.2	**P.A**	**Gastos generados en seguridad y salud generados a lo largo del trasncurso de la obra.**			
			Sin descomposición			649,515
			3,000 % Costes indirectos		649,515	19,49
			Precio total redondeado por P.A .....…			**669,00**

Medición

Comentario			P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.1 ACT10023	**ud.**	**Desmontaje de luminaria existente. Incluso depósito en almacenes municipales.**						
			97				97,000	
							Total ud.....:	97,000

Comentario			P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.1 U10VF050L	**ud**	**Suministro e instalación de luminaria LED de 27 W marca ATP modelo Pescador SC LED A7 3000K o equivalente,totalmente instalada incluyendo p.p. material, transporte y mano de obra.**						
			43				43,000	
							Total ud.....:	43,000
2.2 PSDE234	**ud**	**Suministro e instalación de luminaria LED de 74W marca ATP modelo Pescador SC LED 75 A5 3000K o equivalente, totalmente instalada incluyendo p.p. material, transporte y mano de obra.**						
			54				54,000	
							Total ud.....:	54,000
2.3 ACT1004	**ud**	**Adecuación de cuadro existente mediante el suministro e instalación de un limitador de sobretensión de 40 KA y posterior revisión.I.p.p material,transporte y mano de obra.**						
CPM1			1				1,000	
CPM 2			1				1,000	
							Total ud.....:	2,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.1 GR0489	**P.A.**	**Gastos generados en la gestión de los residuos generados a lo largo del trasncurso de la obra.**					
		1				1,000	
						Total P.A.....:	1,000

Comentario		P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.1 P.A.2	**P.A**	**Gastos generados en seguridad y salud generados a lo largo del trasncurso de la obra.**					
		1				1,000	
					Total P.A.....:		1,000

Presupuesto y medición

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 ACT10023	**ud.**	**Desmontaje de luminaria existente. Incluso depósito en almacenes municipales.**			

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
97				97,000
Total ud. .....:			97,000	

		10,82	1.049,54

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 U10VF050L	**ud**	**Suministro e instalación de luminaria LED de 27 W marca ATP modelo Pescador SC LED A7 3000K o equivalente,totalmente instalada incluyendo p.p. material, transporte y mano de obra.**			

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
43				43,000
Total ud .....:			43,000	

390,00	16.770,00

2.2 PSDE234	**ud**	**Suministro e instalación de luminaria LED de 74W marca ATP modelo Pescador SC LED 75 A5 3000K o equivalente, totalmente instalada incluyendo p.p. material, transporte y mano de obra.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
54				54,000
Total ud .....:			54,000	

480,30	25.936,20

2.3 ACT1004	**ud**	**Adecuación de cuadro existente mediante el suministro e instalación de un limitador de sobretensión de 40 KA y posterior revisión.I.p.p material,transporte y mano de obra.**

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
CPM1 1				1,000
CPM 2 1				1,000
Total ud .....:			2,000	

421,68	843,36

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
3.1 GR0489	**P.…**	**Gastos generados en la gestión de los residuos generados a lo largo del trasncurso de la obra.**			

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1				1,000
Total P.A. .....:			1,000	535,20	535,20

Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
4.1 P.A.2	**P.A**	**Gastos generados en seguridad y salud generados a lo largo del trasncurso de la obra.**			

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
1				1,000

Total P.A .....:	1,000	669,00	669,00

Presupuesto de ejecución material

1 ACTUACIONES PREVIAS	1.049,54
2 INSTALACIÓN	43.549,56
3 GESTIÓN DE RESIDUOS	535,20
4 SEGURIDAD Y SALUD	669,00
Total:	45.803,30

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUARENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS.

Presupuesto: Proyecto tecnico de mejora de la eficiencia energética del alumbrado …

Presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	ud.	Desmontaje de luminaria existente. Incluso depósito en almacenes municipales.	97,000	10,82	1.049,54
		Total presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES PREVIAS:			**1.049,54**

Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIÓN

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	ud	Suministro e instalación de luminaria LED de 27 W marca ATP modelo Pescador SC LED A7 3000K o equivalente,totalmente instalada incluyendo p.p. material, transporte y mano de obra.	43,000	390,00	16.770,00
2.2	ud	Suministro e instalación de luminaria LED de 74W marca ATP modelo Pescador SC LED 75 A5 3000K o equivalente, totalmente instalada incluyendo p.p. material, transporte y mano de obra.	54,000	480,30	25.936,20
2.3	ud	Adecuación de cuadro existente mediante el suministro e instalación de un limitador de sobretensión de 40 KA y posterior revisión.I.p.p material,transporte y mano de obra.	2,000	421,68	843,36
				Total presupuesto parcial nº 2 INSTALACIÓN:	**43.549,56**

Presupuesto parcial nº 3 GESTIÓN DE RESIDUOS

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	P.A.	Gastos generados en la gestión de los residuos generados a lo largo del trasncurso de la obra.	1,000	535,20	535,20
		Total presupuesto parcial nº 3 GESTIÓN DE RESIDUOS:			**535,20**

Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1	P.A	Gastos generados en seguridad y salud generados a lo largo del trasncurso de la obra.	1,000	669,00	669,00
				Total presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD:	**669,00**

RESUMEN DEL PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
1	ACTUACIONES PREVIAS	1.049,54
2	INSTALACIÓN	43.549,56
3	GESTIÓN DE RESIDUOS	535,20
4	SEGURIDAD Y SALUD	669,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**45.803,30**
21% IVA		9.618,69
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		**55.421,99**

El *presupuesto de ejecución de material* de la totalidad de la obra reflejada en este proyecto asciende en la cantidad de **CUARENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS TRES EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS, (45.803,30-) EUROS**

El *presupuesto de ejecución por contrata* de la totalidad de la obra reflejada en este proyecto asciende en la cantidad de **CINCUENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (55.421,99-) EUROS**

En A Coruña, Diciembre de 2018
El Ingeniero Técnico Industrial

MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N

Firmado digitalmente por MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=52433319N, sn=MALLO PUGA, givenName=JESUS MANUEL, cn=MALLO PUGA JESUS MANUEL - 52433319N
Fecha: 2018.12.26 11:06:49 +01'00'

Fdo. **Jesús Manuel Mallo Puga**
Colegiado 1.178 del COETICOR