PROYECTO:

RENOVACIÓN Y MEJORA DEL ALUMBRADO PÚBLICO

EN EL MUNICIPIO DE LA CISTÉRNIGA. FASE II

PROMOTOR:

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LA CISTÉRNIGA
C.I.F.: P-4705300D

SITUACIÓN:

LA CISTÉRNIGA
47193 - (VALLADOLID)

AUTOR:

IMANOL PÉREZ GARCÍA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Valladolid
COLEGIADO N.º 3298

RESERVADO PARA FIRMA ELECTRÓNICA

PEREZ GARCIA IMANOL - 70255267L

Firmado digitalmente por PEREZ GARCIA IMANOL - 70255267L
Fecha: 2021.05.20 11:46:58 +02'00'

ABRIL DE 2021.

INDICE GENERAL

I MEMORIA
II ANEJOS
III PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
IV PLANOS
V MEDICIONES Y PRESUPUESTO

ENGINEERING SYLTEC Making the future

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA.

MEMORIA – ÍNDICE

1. DATOS GENERALES 2
1.1. Ubicación de las instalaciones 2
1.2. Propiedad y peticionario 2
1.3. Empresa proyectista 2
1.4. Autor del proyecto: 2
2. ANTECEDENTES 2
3. OBJETO DEL PROYECTO 2
4. TITULAR DE LA INSTALACIÓN 2
5. NORMATIVA DE APLICACIÓN 3
6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 3
7. JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO RD 1890/2008 4
7.1. ITC – EA 01: Eficiencia energética 4
7.2. ITC – EA 02: Niveles de Iluminación 4
7.3. ITC – EA 03: Resplandor luminoso nocturno y luz intrusa o molesta 4
7.4. ITC – EA 04: Componentes de las instalaciones 5
7.5. ITC – EA 05: Documentación, verificación e inspección y puesta en servicio 5
7.6. ITC – EA 06: Mantenimiento de la eficiencia energética 6
7.7. ITC – EA 07: Mediciones Luminotécnicas en las instalaciones de alumbrado 6
8. ILUMINACIÓN Y LUMINARIAS 7
8.1. Niveles de iluminación: 7
8.2. Tipos de luminarias actuales 8
8.3. Tipo de luminaria elegida: 8
8.4. Comparación de potencias: 9
8.5. Factor de Mantenimiento: 9
8.6. Control de Encendidos: 9
9. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PUBLICO 9
9.1. Acometida 9
9.2. Dimensionado de las instalaciones 10
9.3. Cuadros de protección, medida y control 10
9.4. Redes de alimentación. 10
9.5. Soporte de luminarias. 11
9.6. Luminarias 12
9.7. Protección contra contactos directos e indirectos 12
9.8. Puestas a tierra 12
10. JUSTIFICACIÓN DEL AHORRO ENERGETICO 12
11. AUTORIZACIONES NECESARIAS 14
12. EXPROPIACIONES 14
13. ADECUACIÓN A LA NORMATIVA URBANISTICA MUNICIPAL 14
14. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 15
15. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTIAS 15
16. PLAN DE OBRAS 16
17. FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS 16
18. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 16
19. ESTUDIO GEOTECNICO 17
20. CONTROL DE CALIDAD 17
21. CUMPLIMIENTO DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS 17
22. GESTIÓN DE RESIDUOS 17
23. SEGURIDAD Y SALUD 17
24. MEDICIONES 17
25. RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE LAS OBRAS 17
26. DOCUMENTOS QUE COMPONEN LA MEMORIA 17
27. CONTRADICCIONES U OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN 17
28. CONCLUSIÓN 18

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 0, FOLIO 132, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 4

1. DATOS GENERALES

Las instalaciones objeto de este proyecto, se encuentran dentro del ámbito de aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) junto con sus instrucciones técnicas.

La principal acción de este proyecto es la transformación de las instalaciones de alumbrado exterior, fundamentalmente con la renovación de luminarias adoptando la tecnología LED, ubicadas en varias calles del PPI El Cercado, en el Municipio La Cistérniga, provincia Valladolid.

1.1. Ubicación de las instalaciones

La Cistérniga, 47193, Valladolid

1.2. Propiedad y peticionario

Excmo. Ayuntamiento de La Cistérniga
CIF: P-4705300D

1.3. Empresa proyectista

ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L.P.
CIF: B-47668447
C/ Santiago López González, 9
47197, Valladolid

1.4. Autor del proyecto:

D. Imanol Pérez García
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado N.º: 3298 (IngenierosVA)

2. ANTECEDENTES

Por encargo del Excmo. Ayuntamiento de La Cistérniga, se redacta el presente proyecto en el que se definirán las bases para la sustitución y mejora del Alumbrado Público del casco urbano del término municipal del Ayuntamiento de La Cistérniga; se prevé el reemplazamiento de las luminarias existentes por otras LED de menor consumo lo que conllevará el consiguiente ahorro energético. Todo ello acorde a la legislación vigente, para proporcionar iluminación adecuada a las distintas calles del casco urbano, redactándose a tal fin el presente proyecto.

Como antecedentes cabe destacar que las luminarias a sustituir se encuentran en funcionamiento desde varios años atrás.

3. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es definir, valorar y cuantificar las actuaciones necesarias para llevar a cabo la sustitución y mejora del Alumbrado Público.

4. TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El titular de las instalaciones proyectadas será el peticionario del proyecto, cuyos datos son los siguientes:

- Razón social: Ayuntamiento de La Cistérniga
- CIF: P-4705300D
- Dirección: Plaza Mayor, 14
- Localidad: 47193 La Cistérniga, Valladolid

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 1, FOLIO 1, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 1

5. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para el desarrollo del presente proyecto y para la ejecución de las obras se seguirá lo dispuesto en la siguiente normativa:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, en aquello que le sea de aplicación en su entrada en vigor.
- 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, en todo aquello que no se oponga a la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2.002, de 2 de Agosto, así como las Instrucciones Técnicas Complementarias al mismo.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, aprobadas por Real Decreto 1890/2008, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Guía Técnica de Aplicación: Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior. Niveles de Iluminación. Instrucción Técnica Complementaria EA-02. (GUÍA-EA-02 Ministerio de industria, Energía y Turismo, Edición: mayo 2013, Revisión 1.1).
- Ley 21/1992 de Industria de 16 de Julio (BOE num. 176, 23 de Julio de 1.992)
- Normas Particulares y de Normalización de la Compañía Distribuidora, IBERDROLA DISTRIBUCIÓN, S.A., oficialmente aprobadas por los organismos competentes.
- Orden del 9 de Septiembre de 2.002 de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio por la que se adoptan medidas de normalización en la tramitación de expedientes en materia de Industria, Energía y Minas (BORM num. 218, de 19 de Septiembre de 2.002 con corrección de errores en BORM num. 235, de 9 de Octubre de 2.002).
- Resolución del 4 de Noviembre de 2.002 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas por la que se desarrolla la Orden del 9 de Septiembre de 2.002 de la Consejería de Ciencia, Tecnología, Industria y Comercio por la que se adoptan medidas de normalización en la tramitación de expedientes en materia de Industria, Energía y Minas (BORM num. 284, de 10 de Diciembre de 2.002 con corrección de errores en BORM num. 85, de 12 de Abril de 2.003).
- Decreto 20/2003 del 21 de Marzo sobre criterios de actuación en materia de seguridad industrial y procedimientos para la puesta en servicio de instalaciones en el ámbito territorial de la Región de Murcia. (BORM num. 75, de 1 de Abril de 2.003 con corrección de errores en BORM num. 79, de 5 de Abril de 2.003).
- Orden del 11 de Septiembre de 2.003 de la Consejería de Economía, Industria e Innovación, por la que se establecen procedimientos de actuación de los instaladores autorizados y los organismos de control en el mantenimiento e inspección de las instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de pública concurrencia, locales con riesgo de incendio o explosión y locales de características especiales. (BORM num. 222, de 25 de Septiembre de 2.003).
- 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 UNE y recomendaciones UNESA de aplicación

6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La actuación consiste en la sustitución de la iluminación existente en el casco urbano de La Cistérniga. Actualmente la zona de actuación cuenta con farolas antiguas, instaladas principalmente sobre postes. Dichas farolas, debido a su antigüedad, tienen un bajo rendimiento.

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 1, FOLIO 1, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 1

Para mejorar el rendimiento y eficiencia energética del alumbrado y reducir costes en la factura de energía eléctrica, así como el mantenimiento y los niveles de iluminación y uniformidad es necesario realizar las obras que se describen a continuación:

〉 Sustitución de equipos y lámparas existentes por otros tipos LED

7. JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO RD 1890/2008

A lo largo del presente proyecto se justifica el cumplimiento del RD1890/2008 y sus correspondientes ITCs, al ser de aplicación por tratarse de una modificación de instalación de alumbrado vial.

7.1. ITC – EA 01: Eficiencia energética

La justificación del cumplimiento de la ITC-EA 01 queda detallada en el Anejo I del presente proyecto.

7.2. ITC – EA 02: Niveles de Iluminación

La justificación del cumplimiento de la ITC-EA 02 queda detallada en el siguiente capítulo "Iluminación y luminarias".

7.3. ITC – EA 03: Resplandor luminoso nocturno y luz intrusa o molesta

La justificación del cumplimiento de la ITC-EA 01 queda detallada en el Anejo I del presente proyecto.

El resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica es la luminosidad producida en el cielo nocturno por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, procedente, entre otros orígenes, de las instalaciones de alumbrado exterior, por emisión directa hacia el cielo, así como reflejada bien por las superficies iluminadas o por las de su entorno.

Las instalaciones comprendidas en el presente proyecto, se encuentran en el interior del municipio, dado que son zonas urbanas residenciales con calzadas iluminadas, por lo que se clasifican como zona de protección E3 (Áreas de brillo o luminosidad media).

Se limitarán las emisiones luminosas hacia el cielo en las instalaciones de alumbrado exterior, con excepción de las de alumbrado festivo y navideño.

La luminosidad del cielo producida por las instalaciones de alumbrado exterior depende del flujo luminoso emitido tanto directamente (flujo hemisférico superior instalado FHSinst), como por el flujo reflejado por la superficie iluminada y sus espacios limítrofes (FHR). Dicho resplandor luminoso es directamente proporcional a la superficie iluminada y a su nivel de iluminancia, e inversamente proporcional a los factores de utilización y mantenimiento de la instalación.

Debido a la clasificación de la zona de protección, el flujo hemisférico superior instalado será inferior al 8%.

La temperatura de color no será superior a 4000 K ± 300, mientras que el índice de reproducción cromática (IRC) será como mínimo de 70 (IRC ≥ 70).

La instalación de alumbrado cumple con las siguientes prescripciones, tal y como se puede observar en los estudios luminotécnicos adjuntos.

> Se iluminará solamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado.
> Los niveles de iluminación no superarán los valores máximos establecidos en la ITC-EA-02.
> Los factores de utilización y mantenimiento de la instalación serán de 0,85.
> El régimen funcionamiento permitirá regular adecuadamente el apagado y encendido de las instalaciones de alumbrado exterior.
> El sistema de regulación del nivel luminoso permite disminuciones del flujo emitido a ciertas horas de la noche

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 1, FOLIO 1, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 1

El sistema de iluminación propuesto se ha diseñado minimizando los efectos negativos de la luz intrusa o molesta, tanto para edificios cercanos como a ciudadanos y sistemas de transporte. De este modo, los valores máximos de luz molesta serán:

- Iluminación en ventanas: 10 lux a 2 lux
- Intensidad luminosa: 10.000 cd a 1.000 cd
- Luminancia media en fachada: 10 cd/m^2
- Luminancia máxima de rótulos y anuncios: No aplica.
- Luminancia de velo: 0,40 cd/m^2
- Incremento de umbral de contraste: 15% (2cd/m^2)

Los valores máximos de intensidad luminosa de las luminarias en determinadas direcciones cumplirán con lo dispuesto en la tabla 5 de la ITC – EA 03.

7.4. ITC – EA 04: Componentes de las instalaciones

La instalación contará con los siguientes componentes:

- Luminaria LED con eficacia de luminosidad de salida de la luminaria de características superiores a lo establecido el la ITC EA 04, tal y como se refleja en la ficha técnica de la luminaria propuesta en el presente proyecto. Se aportan los datos fotométricos de las mismas.
- Soportes a la altura determinada en los estudios lumínicos, donde se justifica el cumplimiento de las ITC EA-01 e ITC EA-02
- Sistema de control y regulación. La instalación actual cuenta con interruptores crepusculares para el control del encendido y apagado de las luminarias, mientras que las luminarias cuentan con driver que permiten la regulación del nivel luminoso que permiten la reducción del mismo en más de un 50%.

7.5. ITC – EA 05: Documentación, verificación e inspección y puesta en servicio

7.5.1. Instalador autorizado

Todas las instalaciones de alumbrado exterior deberán ser ejecutadas por instaladores habilitado en baja tensión, definidos en el artículo 2 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-03 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), con las obligaciones establecidas en el apartado 7 de dicha Instrucción Técnica

7.5.2. Verificaciones e inspecciones de las instalaciones

Las verificaciones e inspecciones necesarias para este tipo de instalaciones serán:

Instalaciones de más de 5Kw con lámparas de descarga y 800 w con LED de potencia instalada:

- Verificación inicial, a través de las mediciones indicadas en el apartado 2.2, por un instalador habilitado en baja tensión previa a su puesta en servicio.
- Inspección inicial por un Organismo de Control, previa a su puesta en servicio: que ejecutará las mediciones indicadas a continuación.
- Inspecciones por un Organismo de Control cada 5 años que comprobará que se mantienen los parámetros de eficiencia y ahorro energéticos, así como la ejecución del plan de mantenimiento definido en el proyecto

Instalaciones de hasta 5 kW con lámpara de descarga y 800 W con LED, de potencias instaladas

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 1, FOLIO 1, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 1

- Verificación inicial a través de las mediciones indicadas a continuación, por un instalador habilitado en baja tensión previa a su puesta en servicio.
- Verificaciones por un instalador habilitado en baja tensión cada 5 años, de que se mantienen los parámetros de eficiencia y ahorro energéticos, así como la ejecución del plan de mantenimiento definido en el en la memoria técnica de diseño

Una vez finalizada la instalación del alumbrado exterior, el instalador habilitado procederá a efectuar las mediciones eléctricas y luminotécnicas, con objeto de comprobar los cálculos del proyecto

Cuando se detecten defectos y deficiencias de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior, se procederá a su clasificación de acuerdo con lo dispuesto en el epígrafe 2.4 de esta ITC-EA-05.

La verificación de la instalación de alumbrado, tanto inicial como periódica, comprenderá las siguientes mediciones:

Potencia eléctrica consumida por la instalación. Dicha potencia se medirá mediante un analizador de potencia trifásico con una exactitud de al menos el 5%. Durante la medida de la potencia consumida, se registrará la tensión de alimentación y se tendrá en cuenta su desviación respecto a la tensión nominal, para el cálculo de la potencia de referencia utilizada en el proyecto.

Luminancia o Iluminancia media de la instalación. El valor de dichos parámetros será el valor medio de las mediciones en los puntos de la retícula de cálculo, de acuerdo con lo establecido en la ITC-EA-07. Podrá aplicarse el método simplificado de medida de la iluminancia media, denominado de los "nueve puntos".

Uniformidad de la instalación. Para el cálculo de los valores de uniformidad media se tendrán en cuenta las medidas individuales realizadas para el cálculo de la iluminancia media.

Cuando exista dificultad en la ejecución de mediciones de luminancia, bien por el instrumental, trazado de la calzada (superficies libres y rectas), tipo, desgaste, grado de ensuciamiento, estado del pavimento, etc. las medidas de luminancia (cd/m2) podrán sustituirse por las mediciones de iluminancia (lux), utilizando el coeficiente R (según CIE) del pavimento empleado como elemento de conversión entre ambas magnitudes, tomando un valor R = 15 cuando se carezca de datos fotométricos del pavimento, tal y como se establece al final del apartado 2.1 de la ITCEA-02.

La inspección de las instalaciones, tanto inicial como periódica, incluirá, además las medidas descritas anteriormente, la realización la medida de deslumbramiento perturbador y relación entono REI

A partir de las medidas anteriores, el organismo de control determinará la eficiencia energética (Ɛ) y la potencia unitaria (PU), así como el índice de eficiencia energética (IƐ) reales de la instalación de alumbrado exterior. El valor de la eficiencia energética (Ɛ) no deberá ser inferior en más de un 10% al del valor (Ɛ) proyectado, La potencia unitaria (PU) no superará en más de un 10% a la del valor proyectado, mientras que La calificación energética de la instalación (IƐ) deberá coincidir o mejorar la proyectada

Como resultado de la inspección o verificación, el organismo de control o el instalador habilitado, según el caso, emitirá un certificado de inspección o de verificación, respectivamente, en el cual figurarán los datos de identificación de la instalación, las medidas realizadas y la posible relación de defectos, con su clasificación, y la calificación de la instalación, según lo establecido en la ITC EA 05.

7.6. ITC – EA 06: Mantenimiento de la eficiencia energética

La justificación del cumplimiento de la ITC-EA 01 queda detallada en el Anejo II del presente proyecto.

7.7. ITC – EA 07: Mediciones Luminotécnicas en las instalaciones de alumbrado

Para la medida de las prestaciones fotométricas de las instalaciones de alumbrado vial se efectuará de conformidad con lo dispuesto en las normas UNE-EN-13201-3 y UNE-EN 13201-4.

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 1, FOLIO 1, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 1

7.7.1. Comprobación de las mediciones luminotécnicas

anto para los cálculos como para las mediciones los datos obtenidos serán representativos para cualquier zona, siempre y cuando se cumpla lo siguiente: - Igual separación entre puntos de luz. - Misma altura de la luminaria. - Idéntica longitud de brazo, saliente e inclinación. - Iguales dimensiones: Anchura de calzada, Arcén y Medianas. En caso de utilizar sistemas de regulación de flujo, la medición se llevará a cabo con los equipos a régimen nominal. Durante la medida se registrará el valor de la tensión de alimentación en el cuadro de alumbrado Los valores medios de las magnitudes medias no diferirán más de un 10% respecto a los valores de cálculo de proyecto. Las tolerancias admitidas para la medida de iluminancias tendrán en cuenta: - Las variaciones de las características de un sistema óptico a otro, inherentes a todas las fabricaciones industriales. - Las tolerancias sobre las fuentes de luz y la dispersión de las características eléctricas de los accesorios de alimentación, admitidos en fabricación para la tensión nominal. - Los debidos a la propia instalación, como la tolerancia sobre la implantación de las luminarias (separación entre puntos de luz, posición de las luminarias, etc.). En particular: Nivelación de los puntos de luz: Verticalidad: desplome máximo un 3%. Horizontalidad: la luminaria nunca estará por debajo del plano horizontal, siendo el valor normal de inclinación 5°, pudiéndose permitir una inclinación máxima de 20° en casos especiales debidamente justificados. Separación entre puntos de luz: Diferirá como máximo entre dos puntos consecutivos, en un 5% de la separación especificada en el proyecto o memoria técnica de diseño o, en su caso, en el replanteo

La imprecisión de las mediciones realizadas sobre el terreno (aparato de medida, condiciones atmosféricas, etc.). La tolerancia del 10% en iluminancia media no tendrá en consideración lo siguiente: - Las eventuales variaciones de tensión de la alimentación de los puntos de luz. - Las diferencias comprobadas entre el proyecto o memoria técnica de diseño y la calzada donde se han realizado las mediciones de iluminancia, en lo que respecta a las dimensiones de las superficies iluminadas y, consecuentemente, a la geometría de implantación de los puntos de luz. En lo que atañe a las mediciones y tolerancia en túneles y pasos inferiores, se tendrá en cuenta lo señalado en la Publicación CIE nº 88. En el momento de efectuar las mediciones, todas las fuentes de luz próximas ajenas a la instalación objeto de medición y que pudieran afectar de manera significativa la medida, deberán apagarse

7.7.1. Medición de la iluminancia en alumbrado para vigilancia y seguridad nocturna

Por las características de la instalación, no es de aplicación.

7.7.1. Medición de la iluminancia horizontal en glorietas

Por las características de la instalación, no es de aplicación.

8. ILUMINACIÓN Y LUMINARIAS

8.1. Niveles de iluminación:

Según la Guía-EA-02, el tipo de vía y la clase de alumbrado elegido son:

Para calles residenciales con aceras para peatones:

- el tipo de vía es D3-D4: zona de velocidad baja.
- la clase de alumbrado es S1/S2: Flujo alto de peatones y ciclistas.
- Las características lumínicas de esta clase son:

Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media E_m (lux)	Iluminancia Mínima E_{min} (lux)
S2/3	10/7.5	3/1.5

Para la calzada de vehículos a motor en zonas residenciales:

- el tipo de vía es B1: velocidad de tráfico moderada 30-60 km/h
- la clase de alumbrado es M4b: vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas (IMD<7000).
- Las características lumínicas de esta clase son:

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 1, FOLIO 1, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 1

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de a calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	
	Luminancia Media L_m (cd/m^2)	Uniformidad Global Mínima U_o	Uniformidad longitudinal Mínima U_L	Incremento Umbral Máximo TI (%)	Relación Entorno Mínima SR
ME4b	0,50	0,35	0,40	15	-

8.2. Tipos de luminarias actuales

El número total de farolas instaladas a sustituir en el municipio es:

Columnas PPI El Cercado

66 unidades

8.3. Tipo de luminaria elegida:

Uno de los aspectos más decisivos en cuanto al desarrollo del estudio lumínico es la determinación de la fuente de luz. Para su determinación se han seguido las siguientes recomendaciones:

- Costo económico de la fuente de luz, así como de su instalación.
- Eficiencia luminosa (relación entre el flujo luminoso producido y la energía eléctrica consumida).
- Vida útil.
- Cromaticidad adecuada al tipo de actividad.
- Continuidad estética con respecto a las mástiles y luminarias ya que se trata de una ampliación de la urbanización de la calle.
- Zona en la que está ubicada la luminaria

Teniendo en cuenta todos los aspectos citados se han elegido las siguientes luminarias:

Zona PPI El Cercado	Philips BDP268

Todas las luminarias a colocar serán Clase II

En el anejo número 2 se detallas las fichas técnicas de las diferentes luminarias.

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 1, FOLIO 1, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 1

8.4. Comparación de potencias:

Potencia actual			
Luminaria	UDS	Potencia (W)	Subtotal (W)
Zona PPI El Cercado	66	100	6.600
			6.600

Potencia con sustitución a LED				
Ubicación	Luminaria	UDS	Potencia (W)	Subtotal (W)
Zona PPI El Cercado	Philips BDP268	66	20	1.320
				1.320

Con el cambio de luminarias y considerando una utilización media de 9h diarias se consigue un ahorro energético del 80%

8.5. Factor de Mantenimiento:

El nivel medio de iluminación de diseño se debe calcular siempre teniendo en consideración su decrecimiento progresivo. Esta pérdida es debida tanto a la acumulación de suciedad de las superficies de la zona y de la luminaria, como la depreciación del flujo de la lámpara por el tiempo de utilización o número de encendidos.
Otros conceptos a tener en consideración son el factor temperatura, parámetros equipo auxiliar, posición de funcionamiento de lámpara, tensión de alimentación, grado IP del sistema óptico, periodo de limpieza, y horas de funcionamiento para reposición de lámpara.

Teniendo en cuenta todo esto se usa un factor de mantenimiento de 0.85

8.6. Control de Encendidos:

Los sistemas de control de encendido ayudan a reducir el coste energético de explotación de la instalación, incrementando la flexibilidad del sistema de iluminación. El control permite encendidos selectivos / regulación de las fuentes de luz según el tipo de tarea, así como la influencia de la luz natural.
Fundamentalmente podemos considerar los siguientes sistemas:

- Regulación de las fuentes de luz artificial según aporte de luz natural.
- Control del encendido y apagado.

La utilización de estas técnicas permite un ahorro energético que pueden ser importante, siempre dependiendo del tipo de control seleccionado. La definición del sistema de control de encendidos no está considerada en el presente estudio. La importancia que tiene disponer de un sistema de control ajustado a las necesidades de la instalación (costo instalación, ahorro energético), demanda realizar un estudio específico del sistema de encendidos junto con el proyecto de instalación eléctrica.

9. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PUBLICO

9.1. Acometida

La acometida podrá ser subterránea o aérea con cables aislados, y se realizará de acuerdo con las prescripciones particulares de la compañía suministradora, aprobadas según lo previsto en el Reglamento para este tipo de instalaciones.

La acometida finalizará en la caja general de protección y a continuación de la misma se dispondrá el equipo de medida.

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 1, FOLIO 1, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 1

9.2. Dimensionado 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.

Además de lo indicado en párrafos anteriores, el factor de potencia de cada punto de luz, deberá corregirse hasta un valor mayor o igual a 0,90. La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, será menor o igual que 3%.

Con el fin de conseguir ahorros energéticos y siempre que sea posible, las instalaciones de alumbrado público se proyectarán con distintos niveles de iluminación, de forma que ésta decrezca durante las horas de menor necesidad de iluminación.

9.3. Cuadros de protección, medida y control

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, cuando existan, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes 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 la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30Ω. 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 la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5Ω y a 1Ω, respectivamente.

Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza 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 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

9.4. Redes de alimentación.

- Cables:

Los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión asignada de 0,6/1 kV.

El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro, no podrá ser utilizado por ningún otro circuito.

- Tipos:
  - Redes subterráneas

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

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

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

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 1, FOLIO 1, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 1

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

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

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

- Redes aéreas

Se emplearán los sistemas y materiales adecuados para las redes aéreas aisladas descritas en la ITC-BT-06.

Podrán estar constituidas por cables posados sobre fachadas o tensados sobre apoyos. En este último caso, los cables serán autoportantes con neutro fiador o con fiador de acero.

La sección mínima a emplear, para todos los conductores incluido el neutro, será de 4mm2. En distribuciones trifásicas tetrapolares con conductores de fase de sección superior a 10 mm2, la sección del neutro será como mínimo la mitad de la sección de fase. En caso de ir sobre apoyos comunes con los de una red de distribución, el tendido de los cables de alumbrado será independiente de aquel.

- Redes de control y auxiliares

Se emplearán sistemas y materiales similares a los indicados para los circuitos de alimentación, la sección mínima de los conductores será 2,5 mm2.

9.5. Soporte de luminarias.

〉 Características

Los soportes de las luminarias de alumbrado exterior, se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que sean de acero deberán cumplir el RD 2642/85, RD 401/89 y OM de 16/5/89). Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las solicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5, considerando las luminarias completas instaladas en el soporte.

Los soportes que lo requieran, deberán poseer una abertura de dimensiones adecuadas al equipo eléctrico para acceder a los elementos de protección y maniobra; la parte inferior de dicha abertura estará situada, como mínimo, a 0,30 m de la rasante, y estará dotada de puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102. La puerta o trampilla solamente se podrá abrir mediante el empleo de útiles especiales y dispondrá de un borne de tierra cuando sea metálica.

Cuando por su situación o dimensiones, las columnas fijadas o incorporadas a obras de fábrica no permitan la instalación de los elementos de protección y maniobra en la base, podrán colocarse éstos en la parte superior, en lugar apropiado o en el interior de la obra de fábrica.

〉 Instalación eléctrica.

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

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

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 1, FOLIO 1, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 1

9.6. Luminarias

〉 Características

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la norma UNE-EN 60.598 -2-3 y la UNE-EN 60.598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior. Al no disponer de red de tierras las luminarias serán Clase II

〉 Equipos eléctricos de los puntos de luz

Podrán ser de tipo interior o exterior, y su instalación será la adecuada al tipo utilizado.

Los equipos eléctricos para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102, e irán montados a una altura mínima de 2,5 m sobre el nivel del suelo, las entradas y salidas de cables serán por la parte inferior de la envolvente.

Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90; asimismo deberá estar protegido contra sobreintensidades.

9.7. Protección contra contactos directos e indirectos

Las luminarias serán de Clase I o de Clase II.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas 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 un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales. Las partes metálicas de los kioskos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra.

Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm2 en cobre.

9.8. Puestas a tierra

La máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V, en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc.).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.

En las redes de tierra, se instalará 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.

10. JUSTIFICACIÓN DEL AHORRO ENERGETICO

Con la instalación de los nuevos equipos además de mantener o mejorar el rendimiento luminoso en los tipos instalados, se consigue un importante ahorro energético que queda plasmado en el siguiente cuadro justificativo. Se ha considerado un precio del 0.10 €/kWh como referencia del coste de operación del sistema de alumbrado, donde se incluyen todos los gastos de alquileres de equipos, potencia fija contratada, etc:

Instalación actual								
Luminaria	Uds	Tipo de lampara	Potencia lampara (W)	Total (kW)	Horas de uso (h)	Consumo (kW/día)	Consumo (kW/Año)	Consumo (€/año)
Zona PPI El Cercado	66	VM	100	6,60	9	59,40	21.681	2.168,10

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 1, FOLIO 1, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 1

Potencia total instalada (kW)	6,60
Potencia total consumida (kW/h Año)	21.681
Coste total (€)	2.168,10

Instalación con sustitución a LED								
Luminaria	Uds	Tipo de lampara	Potencia lampara (W)	Total (kW)	Horas de uso (h)	Consumo (kW/dia)	Consumo (kW/Año)	Consumo (€/año)
Zona PPI El Cercado	66	LED	20	1,32	9	11,88	4.336,2	433,62

Potencia total instalada (kW)	1,32
Potencia total consumida (kW/h Año)	4.336,2
Coste total (€)	433,62

Ahorro energético kW/h	17.334,80
Ahorro energético	80%
Ahorro económico	1.734,48 €
Coste obra (PEM)	67.555,92€
Amortización (años)	38,95

Y en términos de ahorro de emisiones contaminantes de CO2 a la atmosfera al año:

	Ahorro anual	Unidad	Factor de emisión (kg de CO2 eq/kWh)		Kg de CO2 eq
Electricidad	17.334,80	kWh	0,29	kg de CO2 eq/kWh	5.029,99

Se tendrá en cuenta para la instalación, en el caso de que se encontraran cableado en mal estado:

〉 Conductores.

Serán de las secciones reglamentarias

Todos los cables serán multipolares o unipolares con conductores de cobre y tensión asignada 0,6/1 kV. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.9 de la ITC-BT-19.

El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presente desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito.

En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

〉 Colocación de los conductores.

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 1, FOLIO 1, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 1

Los conductores se dispondrán de modo que se vean lo menos posible, aprovechando para ello las posibilidades de ocultación que brinden las fachadas de los edificios. Cuando se utilicen grapas, o cinta de aluminio, en las alineaciones rectas, la separación entre dos puntos de fijación consecutivos será, como máximo, de 40 cm. Las grapas quedarán bien sujetas a las paredes.

Cuando se utilicen tacos y abrazaderas, de las usuales para redes trenzadas, éstas serán del tipo especificado en el proyecto. Igualmente, la separación será, como máximo, la especificada en el proyecto.

Los conductores se fijarán de una parte a otra de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de su entrada en cajas de derivación u otros dispositivos.

No se darán a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores.

El tendido se realizará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como roces perjudiciales y tracciones exageradas.

Los conductores se fijarán a una altura no inferior a 2,50 m. del suelo.

- Empalmes y derivaciones.

Los empalmes y derivaciones se efectuarán exclusivamente en cajas normalizadas y la entrada y salida de los conductores se hará por la cara inferior. Se reducirá al mínimo el número de empalmes.

11. AUTORIZACIONES NECESARIAS

La instalación no precisa de inscripciones específicas, solamente será objeto de la inscripción reglamentaria cumpliendo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior una vez finalice la ejecución de la obra.

12. EXPROPIACIONES

En el presente proyecto, no se producirán expropiaciones, ya que toda la actuación transcurre por terrenos públicos propiedad del Excelentísimo Ayuntamiento de La Cistérniga.

13. ADECUACIÓN A LA NORMATIVA URBANISTICA MUNICIPAL

No existen ordenanzas específicas del alumbrado exterior, con lo cual se desarrollará el proyecto conforme a normativa de ámbito nacional que regulan estas instalaciones como son el REBT 2002 y el Reglamento de Eficiencia Energética en Alumbrado Exterior

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 1, FOLIO 1, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 1

14. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Proyecto: Sustitución y mejora del alumbrado público de La Cistérniga. Fase II

Situación: La Cistérniga (Valladolid)

Ingeniero Técnico Industrial: Imanol Pérez García

DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

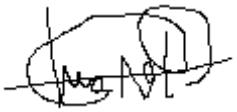
D. Imanol Pérez García, colegiado nº3298 en el Colegio COPITIVA.

DECLARAN:

Que el proyecto arriba mencionado, de la cual soy autor, está referida a una obra completa susceptible de ser puesta en servicio en su fase correspondiente al final de la realización de las obras.

Y para que conste a los efectos oportunos, según especifica en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos con el Sector Publico, se expide la presente declaración en:

IMANOL PÉREZ GARCÍA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
COLEGIADO N.º 3298 – Ingenieros Valladolid



Marzo de 2021

15. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTIAS

Se propone un plazo de ejecución de la obra de DOS MESES contado a partir de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

En todas las obras de cuantía superior a 18.000 Euros, se deberá colocar a pie de obra y en lugar visible, un cartel rígido ajustado al modelo que se adjunta en el pliego del presente documento. Dicho cartel deberá figurar instalado en el momento de levantamiento del acta de comprobación del replanteo, pudiéndose retener el pago de las certificaciones si no se acredita su colocación

El plazo de garantía se establece en DOS AÑOS una vez firmada el Acta de Recepción y conformidad de la obra.

A la recepción de las obras a su terminación concurrirá el responsable del contrato o un facultativo designado por la Administración representante de ésta, el facultativo encargado de la dirección de las obras y el contratista asistido, si lo estima oportuno, de su facultativo.

Dentro del plazo de tres meses contados a partir de la recepción, el órgano de contratación deberá aprobar la certificación final de las obras ejecutadas, que será abonada al contratista a cuenta de la liquidación del contrato en el plazo previsto en el artículo 243.1 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta, las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquéllos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 1, FOLIO 1, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 1

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, el director facultativo de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días. En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra y no al uso de lo construido, durante el plazo de garantía, el director facultativo procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para la debida reparación de lo construido, concediéndole un plazo para ello durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por ampliación del plazo de garantía.

16. PLAN DE OBRAS

A continuación, se muestra el cronograma de los trabajos con las certificaciones estimadas mensualmente:

	Semana								
Actuación	1	2	3	4	5	6	7	8	
Calle Pablo Picasso									
Calle Murillo									
Calle Leonardo Da Vinci									
Avenida Soria									
Recepción de la obra									
	41.403,84				26.152,08				Valoración mensual sobre el PEM (€)
	41.403,84				67.555,92				Valoración acumulada sobre el PEM (€)

17. FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Dada la duración de la presente actuación no procede revisión de precios

18. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De conformidad con la legislación vigente en lo referente a la clasificación de empresas contratistas y contratos de la administración (Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre del Ministerio de Economía y Hacienda por la que se aprueba el "Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público" y Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las "Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014"), y en base al presupuesto y plazo de la obra, y de los capítulos principales de la misma, se propone que el contratista al que se adjudique la obra debe estar clasificado en los siguientes grupos y subgrupos, con la categoría correspondiente:

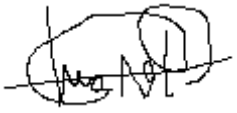
GRUPO I: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

SUBGRUPO 1: ALUMBRADOS, ILUMINACIONES Y BALIZAMIENTOS LUMINOSOS.

CATEGORÍA 1, a): (inferior a 150.000 €)

El Ingeniero Técnico redactor de la memoria:

IMANOL PÉREZ GARCÍA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
COLEGIADO N.º 3298 – Ingenieros Valladolid



Marzo de 2021

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 1, FOLIO 1, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 1

19. ESTUDIO GEOTECNICO

No procede

20. CONTROL DE CALIDAD

El objeto de este programa de control de calidad es el establecimiento de unas normas y ensayos para garantizar una buena ejecución y materiales en la obra de mejora del alumbrado público. Este se desarrollará de una manera detallada en el Anejo número 6.

21. CUMPLIMIENTO DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS

No procede

22. GESTIÓN DE RESIDUOS

El presente proyecto incluye un Estudio de gestión de residuos en el Anejo número 6

23. SEGURIDAD Y SALUD

El presente proyecto incluye un Estudio básico de seguridad y salud en el Anejo número 7

24. MEDICIONES

En el Documento número 4 Presupuesto, figuran las mediciones de las distintas unidades de obra.

A efectos de determinación de las mediciones necesarias para la confección del presupuesto se han previsto unas dotaciones y valores medios, a nuestro juicio adecuados, que se reflejan en las mediciones.

Los precios que se han aplicado se consideran precios medios de mercado.

25. RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

De acuerdo con lo que aparece en el documento Nº4 de esta memoria, el Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de 67.555,92 (sesenta y siete mil quinientos cincuenta y cinco euros con noventa y dos céntimos)

26. DOCUMENTOS QUE COMPONEN LA MEMORIA

- DOCUMENTO N.º 1.- MEMORIA Y ANEJOS
- DOCUMENTO N.º 2.- PLIEGO
- DOCUMENTO N.º 3. - PLANOS
- DOCUMENTO N. º4.- PRESUPUESTO

27. CONTRADICCIONES U OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en sólo uno o alguno de los documentos (Planos, Mediciones, Memoria o Pliego de Condiciones) habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en todos ellos.

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 1, FOLIO 1, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 1

En caso de contradicción prevalecerá lo prescrito por este orden: 1º Planos, 2º Medición, 3º Memoria y 4º Pliego de Condiciones.

Las omisiones o las descripciones erróneas de los detalles de las obras que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los Planos, Medición, Memoria y Pliego de Condiciones, o que por usos y costumbres deben ser realizados, no solo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en todos los documentos.

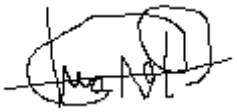
En cualquier caso, todas estas situaciones deberán comunicarse a la Dirección Facultativa

28. CONCLUSIÓN

Con lo expuesto anteriormente, los documentos que se acompañan y teniendo en cuenta que la presente Memoria valorada se ha redactado conforme a la legislación vigente, se considera suficientemente justificada el Proyecto de sustitución y mejora del alumbrado público de La Cistérniga. Fase II

Por lo que, lo damos por terminado en La Cistérniga, a abril de 2021.

IMANOL PÉREZ GARCÍA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
COLEGIADO N.º 3298 – COPITIVA



Abril de 2021

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 1, FOLIO 1, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 1

ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE

Anejo 1.....Cálculos de Eficiencia Energética

Anejo 2 .....Plan de Mantenimiento

Anejo 3 .....Fichas técnicas de equipos propuestos

Anejo 4 .....Programación de las obras

Anejo 5 .....Justificación de precios

Anejo 6 .....Control de Calidad

Anejo 7 .....Estudio de gestión de residuos

Anejo 8 .....Estudio básico de Seguridad y Salud

ANEJO 1: CÁLCULOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

ÍNDICE

1. CALCULO DE EFICIENCIA ENERGETICA 2
1.1. Calles urbanas: 3
2. ESTUDIO LUMINICO 4
2.1. Clasificación de las vías y selección de clase de alumbrado: 4
2.2. Estudio lumínico 6

1. CALCULO DE EFICIENCIA ENERGETICA

De acuerdo con el Reglamento de Eficiencia Energética en Alumbrado Exterior, se cumplirán las condiciones técnicas de diseño, ejecución y mantenimiento que deben reunir las instalaciones de alumbrado exterior, con la finalidad de:

- **Mejorar la eficiencia y ahorro energético, así como la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero.**
- **Limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reducir la luz intrusa o molesta.**

Para justificar esta normativa se realizará una calificación energética de la instalación según su índice de eficiencia energética:

El índice de eficiencia energética (I_ε) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ε) y el valor de eficiencia energética de referencia (ε_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en la siguiente tabla.

$$I_\varepsilon = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_R} =$$

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 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 obtendrán por interpolación lineal			

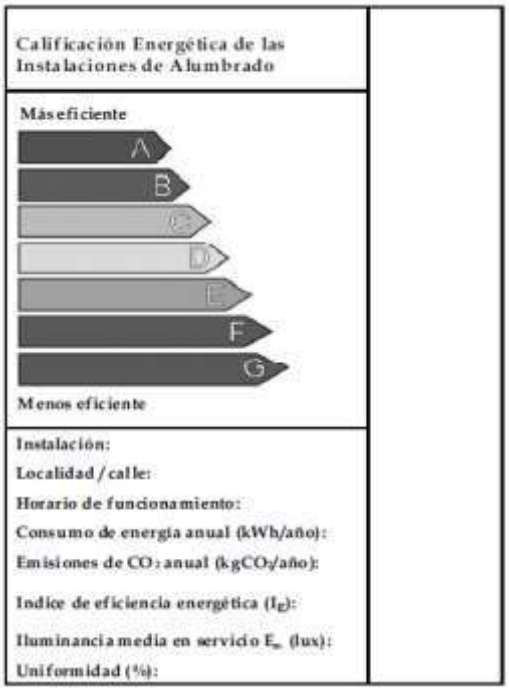
Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra 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:

$$ICE = \frac{1}{I\varepsilon}$$

La tabla 4 determina los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados.

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

Entre la información que se debe entregar a los usuarios figurará la eficiencia energética (Ɛ), su calificación mediante el índice de eficiencia energética (Iε), medido, y la etiqueta que mide el consumo energético de la instalación, de acuerdo al modelo que se indica a continuación:



1.1. Calles urbanas:

A continuación, se detallan los cálculos de calificación energética para las calles urbanas:

Iluminación media	Em (lux)	9,40
Superficie de calculo	Longitud (m)	20
	Anchura (m)	12,90
	Superficie (m^2)	258
Luminarias	N.º Lum	3
	Potencia total (W)	57

Eficiencia energética	ε (m2.lux/W) =	42,54
	E.Ener.Min =	18
	Comprobación	Cumple

Nivel de eficiencia energética	ε_R =	27
índice de eficiencia energética	Iε =	1,57
índice de consumo energético	ICE =	0,63
Clasificación energética		A

2. ESTUDIO LUMINICO

Para determinar el nivel de iluminancia media (Em), se tendrán en cuenta las características y clase de pavimento, clase de vía, intensidad de tráfico, etc. Como valores orientativos podemos usar:

Tipo de vía	Iluminancia media (lx)	Luminancia media (cd/m2)
A	35	2
B	35	2
C	30	1.9
D	28	1.7
E	20	0.5

2.1. Clasificación de las vías y selección de clase de alumbrado:

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece en la Tabla 1 de la Guía-EA-02:

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	$v \leq 5$

Es este caso tendremos vías con clasificación B (carretera) y D (calles urbanas)

Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior. Para obtener este subgrupo se ira a las tablas 3 y 4 de la Guía-EA-02:

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado(*)
B1	• *Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.* • *Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.* Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	 ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
B2	• *Carreteras locales en áreas rurales.* Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	 ME2 / ME3b ME4b / ME5
(*) Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, 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.		

Tabla 4 – Clases de alumbrado para vías tipos C y D

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado(*)
C1	• *Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas* Flujo de tráfico de ciclistas Alto Normal	 S1 / S2 S3 / S4
D1 - D2	• *Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías.* • *Aparcamientos en general.* • *Estaciones de autobuses.* Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	 CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3 - D4	• *Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada* • *Zonas de velocidad muy limitada* Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto Normal	 CE2 / S1 / S2 S3 / S4
(*) Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, 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.		

Para calles residenciales con aceras para peatones:

- el tipo de vía es D3-D4: zona de velocidad baja con la clase de alumbrado S2/S3: Flujo alto de peatones y ciclistas.

Tabla 8 – Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E

Clase de Alumbrado(1)	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media E_m (lux)(1)	Iluminancia mínima E_{min} (lux)(1)
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
(1)) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. 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.		

Para la calzada de vehículos a motor:

- el tipo de vía es B1: velocidad de tráfico moderada 30-60 km/h, con la clase de alumbrado ME5: vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas (IMD<7000).

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 $U_□$ [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.

2.2. Estudio lumínico

En las siguientes páginas se adjuntan los estudios lumínicos de las diferentes calles.

Estudio Lumínico Avenida Soria

Created with DIALux

Observaciones preliminares

Indicaciones para planificación:

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Contenido

Portada 1
Observaciones preliminares 2
Contenido 3
Contactos 4
Lista de luminarias 5

Fichas de producto

Philips - BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50 (1x LED30-4S/740) 6
Philips - BGP703 1 xLED55-4S/830 DX51 (1x LED55-4S/830) 7
Philips - BGP703 1 xLED80-4S/830 DX70 (1x LED80-4S/830) 9

Avenida SoriaTramo 1 · Alternativa 2

Descripción 11
Resumen (hacia EN 13201:2004) 12
Camino peatonal Izquierdo (S2) 17
Calzada Ave. Soria (ME3c) 21
Camino peatonal intermedio (S2) 30
Camino para bicicletas (S2) 34
Camino peatonal derecha (S2) 38

Avenida SoriaTramo 2 · Alternativa 3

Descripción 42
Resumen (hacia EN 13201:2004) 43
Camino para bicicletas Izquierdo (S2) 50
Camino peatonal Izquierdo (S2) 57
Calzada Ave. Soria (ME3c) 64
Camino peatonal derecha (S2) 78
Camino para bicicletas derecho (S2) 85
Camino peatonal zona El Cercado (S3) 92

Glosario 99

Contactos

ALPHA Syltec
C/Santiago López González, 9,
47197, Valladolid

T (+34) 983 249 108
syltec@syltec.es

DIALux

Lista de luminarias

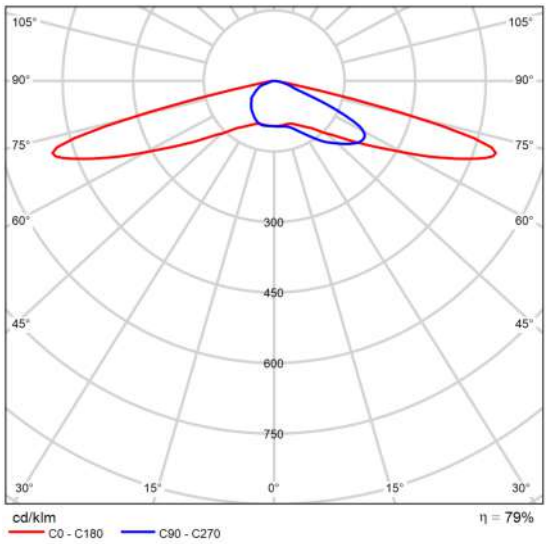
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
168190 lm	1734.0 W	97.0 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
10	PHILIPS		BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50	20.0 W	2369 lm	118.4 lm/W
12	PHILIPS		BGP703 1 xLED55-4S/830 DX51	42.5 W	3019 lm	71.0 lm/W
16	PHILIPS		BGP703 1 xLED80-4S/830 DX70	64.0 W	6767 lm	105.7 lm/W

Ficha de producto

PHILIPS BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50

P	20.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	3000 lm
$\Phi_{Luminaria}$	2369 lm
η	78.96 %
Rendimiento lumínico	118.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



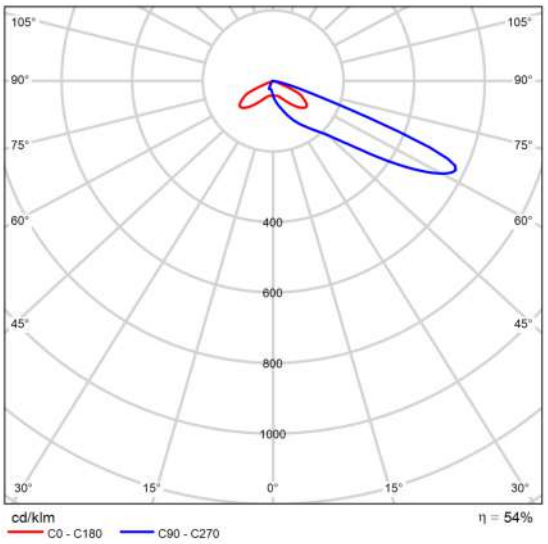
CDL polar

Ampliar la sensación de hogar hasta la calle Como familia de luminarias preparada para espacios urbanos existentes y escalables, TownTune ofrece todas las innovaciones recientes en iluminación en cuanto a rendimiento, calidad de luz y conectividad. La familia Philips TownTune consta de tres miembros: una versión de poste central, una versión con casquillo asimétrico y una versión que utiliza un soporte de extensión para poste de tipo lyre. Cada una de ellas puede personalizarse con diferentes formas de carcasa y un anillo decorativo opcional que viene en dos colores. Con estas opciones disponibles, puede crear una firma de iluminación propia y aportar una identidad distintiva a distritos y ciudades. Esta familia de luminarias está equipada, además, con la etiqueta Philips Service con código QR, que facilita el trabajo de instalación y mantenimiento y permite crear una biblioteca digital de activos de iluminación y piezas de repuesto. TownTune utiliza también la plataforma de iluminación optimizada Philips Ledgine, que le garantiza que dispondrá siempre de luz en la cantidad y la dirección correctas en la calle. Además, dado que es SR (System Ready), TownTune está preparada también para el futuro y está lista para emparejarse tanto con controles de iluminación avanzados e independientes y aplicaciones de software de iluminación tales como Interact City.

Ficha de producto

PHILIPS BGP703 1 xLED55-4S/830 DX51

P	42.5 W
$\Phi_{Lámpara}$	5600 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3019 lm
η	53.92 %
Rendimiento lumínico	71.0 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Luma gen2: El estándar del alumbrado vial, redefinido Luma gen2 es la próxima generación de la familia de luminarias LED Luma, totalmente optimizada para convertirse en su socia de iluminación e innovación a largo plazo. Luma gen2 mantiene el diseño característico de la primera generación al tiempo que ofrece las ventajas de las tecnologías más avanzadas gracias a su arquitectura System Ready preparada para el futuro, al uso de LED Ledgine optimizados y a una plataforma óptica que garantiza el mejor rendimiento lumínico de su clase en una amplia gama de aplicaciones. También ofrece mejoras en la facilidad de mantenimiento.

La instalación también resulta ahora más fácil y rápida y, gracias a la etiqueta ServiceTag, donde se dispone de toda la documentación relevante in situ. Además, se ha rediseñado el cableado de paso y se ha facilitado el acceso a los componentes mecánicos gracias al acceso sin herramientas desde arriba.

Luma gen2, además, ofrece todas las opciones de conectividad y regulación disponibles en la actualidad y, gracias a su compatibilidad con System Ready, también se puede emparejar con sistemas de gestión de la iluminación como Interact City o innovaciones existentes o futuras en el campo de los sensores.

Luma gen2 se ha desarrollado para optimizar y simplificar las reparaciones con piezas de repuesto y el trabajo de

Ficha de producto

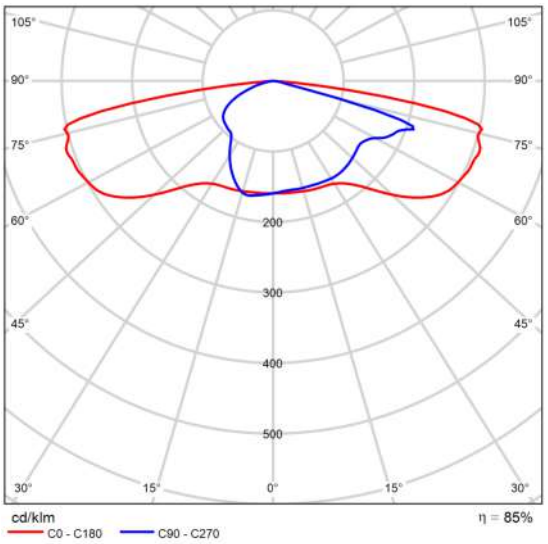
PHILIPS BGP703 1 xLED55-4S/830 DX51

mantenimiento
mediante el uso de un nuevo módulo plug & play GearFlex, que contiene todos los componentes eléctricos en una caja accesible y fácil de manejar dentro de la carcasa.
Como empresa consciente del impacto de la luz sobre el medio ambiente y la biodiversidad, también hemos equipado a Luma gen2 con fórmulas de iluminación dedicadas que ayudan a mantener los ecosistemas óptimos para los murciélagos o preservar la oscuridad del cielo nocturno.

Ficha de producto

PHILIPS BGP703 1 xLED80-4S/830 DX70

P	64.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	8000 lm
$\Phi_{Luminaria}$	6767 lm
η	84.59 %
Rendimiento lumínico	105.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Luma gen2: El estándar del alumbrado vial, redefinido Luma gen2 es la próxima generación de la familia de luminarias LED Luma, totalmente optimizada para convertirse en su socia de iluminación e innovación a largo plazo. Luma gen2 mantiene el diseño característico de la primera generación al tiempo que ofrece las ventajas de las tecnologías más avanzadas gracias a su arquitectura System Ready preparada para el futuro, al uso de LED Ledgine optimizados y a una plataforma óptica que garantiza el mejor rendimiento lumínico de su clase en una amplia gama de aplicaciones. También ofrece mejoras en la facilidad de mantenimiento.

La instalación también resulta ahora más fácil y rápida y, gracias a la etiqueta ServiceTag, donde se dispone de toda la documentación relevante in situ. Además, se ha rediseñado el cableado de paso y se ha facilitado el acceso a los componentes mecánicos gracias al acceso sin herramientas desde arriba.

Luma gen2, además, ofrece todas las opciones de conectividad y regulación disponibles en la actualidad y, gracias a su compatibilidad con System Ready, también se puede emparejar con sistemas de gestión de la iluminación como Interact City o innovaciones existentes o futuras en el campo de los sensores.

Luma gen2 se ha desarrollado para optimizar y simplificar las reparaciones con piezas de repuesto y el trabajo de

Ficha de producto

PHILIPS BGP703 1 xLED80-4S/830 DX70

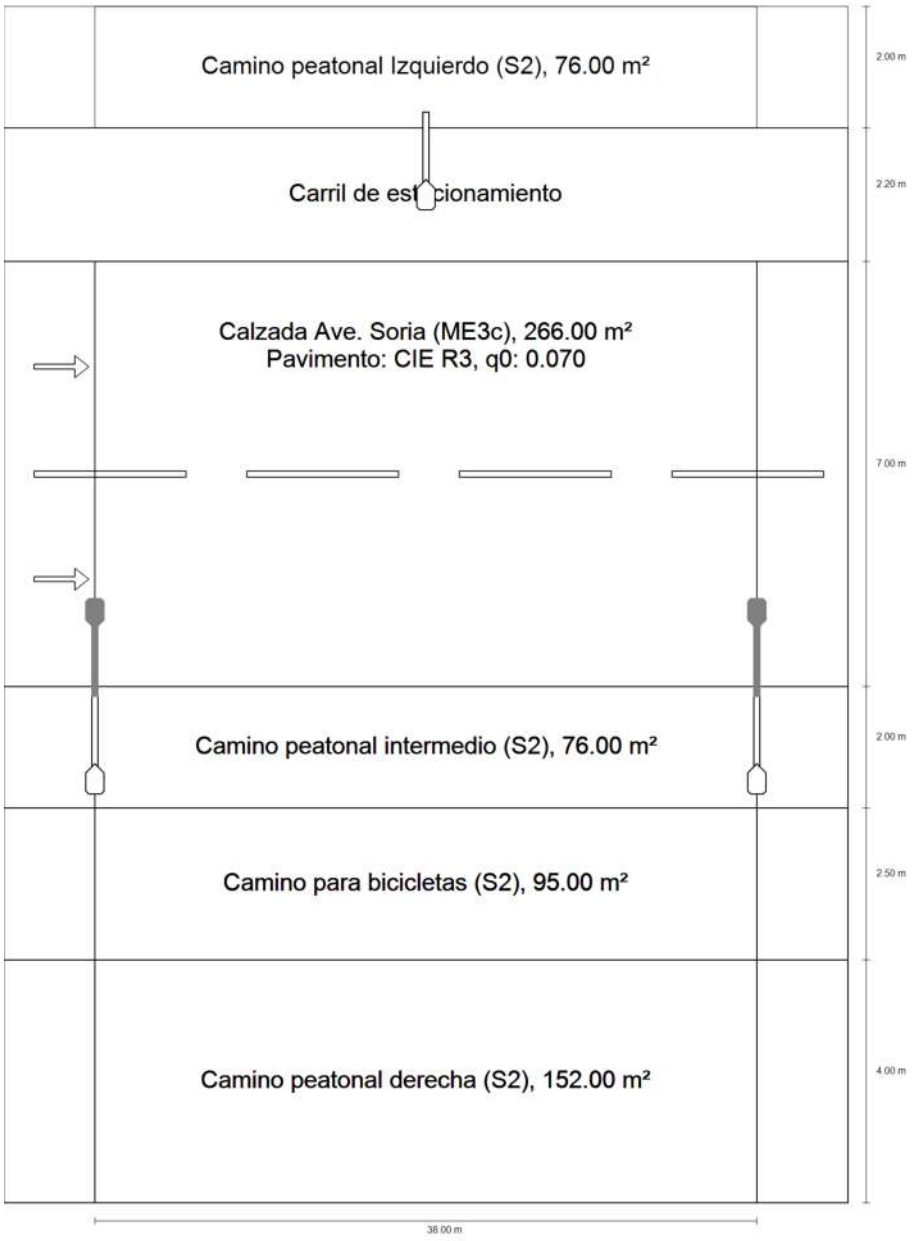
mantenimiento
mediante el uso de un nuevo módulo plug & play GearFlex, que contiene todos los componentes eléctricos en una caja accesible y fácil de manejar dentro de la carcasa.
Como empresa consciente del impacto de la luz sobre el medio ambiente y la biodiversidad, también hemos equipado a Luma gen2 con fórmulas de iluminación dedicadas que ayudan a mantener los ecosistemas óptimos para los murciélagos o preservar la oscuridad del cielo nocturno.

Avenida SoriaTramo 1

Descripción

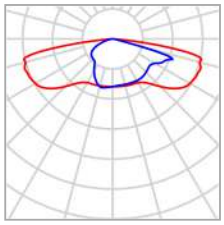
Avenida SoriaTramo 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)



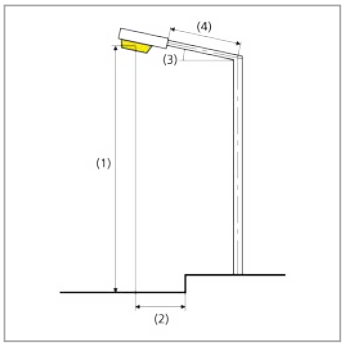
Avenida SoriaTramo 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	PHILIPS	P	64.0 W
Nombre del artículo	BGP703 1 xLED80-4S/830 DX70	$\Phi_{Lámpara}$	8000 lm
Lámpara	1x LED80-4S/830	$\Phi_{Luminaria}$	6767 lm
		η	84.59 %

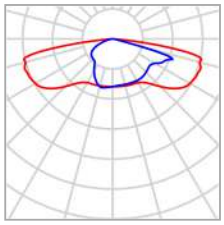
BGP703 1 xLED80-4S/830 DX70 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	38.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.000 m
(2) Saliente del punto de luz	1.200 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	1.000 m
Consumo	1664.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 310 cd/klm 80°: 300 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	-
Clase de índice de deslumbramiento	D.2

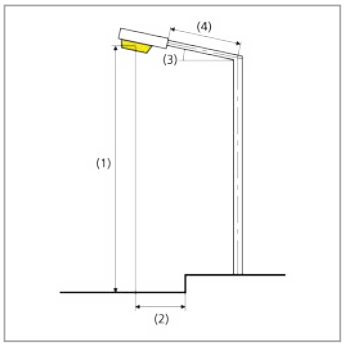
Avenida SoriaTramo 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	PHILIPS	P	64.0 W
Nombre del artículo	BGP703 1 xLED80-4S/830 DX70	$\Phi_{Lámpara}$	8000 lm
Lámpara	1x LED80-4S/830	$\Phi_{Luminaria}$	6767 lm
		η	84.59 %

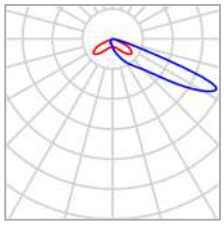
BGP703 1 xLED80-4S/830 DX70 (unilateral arriba)



Distancia entre mástiles	38.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.100 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	1.000 m
Consumo	1664.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 310 cd/klm 80°: 300 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	-
Clase de índice de deslumbramiento	D.2

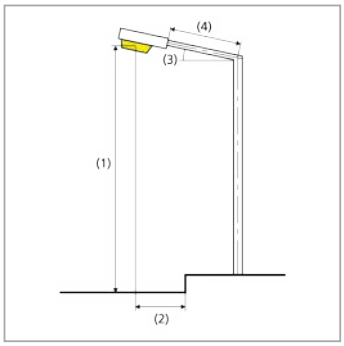
Avenida SoriaTramo 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	PHILIPS	P	42.5 W
Nombre del artículo	BGP703 1 xLED55-4S/830 DX51	$\Phi_{Lámpara}$	5600 lm
Lámpara	1x LED55-4S/830	$\Phi_{Luminaria}$	3019 lm
		η	53.92 %

BGP703 1 xLED55-4S/830 DX51 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	38.000 m
(1) Altura de punto de luz	4.500 m
(2) Saliente del punto de luz	1.200 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	1.000 m
Consumo	1105.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 468 cd/klm 80°: 27.3 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.4
Clase de índice de deslumbramiento	D.6

Avenida SoriaTramo 1

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal Izquierdo (S2)	E_m	12.45 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	8.25 lx	≥ 3.00 lx	✓
	$E_{sc,min}$	4.38 lx	≥ 2.00 lx	✓
Calzada Ave. Soria (ME3c)	L_m	1.29 cd/m²	≥ 1.00 cd/m²	✓
	U_o	0.66	≥ 0.40	✓
	U_l	0.79	≥ 0.50	✓
	TI	13 %	≤ 15 %	✓
	SR	0.96	≥ 0.50	✓
Camino peatonal intermedio (S2)	E_m	14.96 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	8.12 lx	≥ 3.00 lx	✓
	$E_{sc,min}$	4.45 lx	≥ 2.00 lx	✓
Camino para bicicletas (S2)	E_m	14.57 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.14 lx	≥ 3.00 lx	✓
	$E_{sc,min}$	3.86 lx	≥ 2.00 lx	✓
Camino peatonal derecha (S2)	E_m	10.83 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	3.57 lx	≥ 3.00 lx	✓
	$E_{sc,min}$	2.49 lx	≥ 2.00 lx	✓

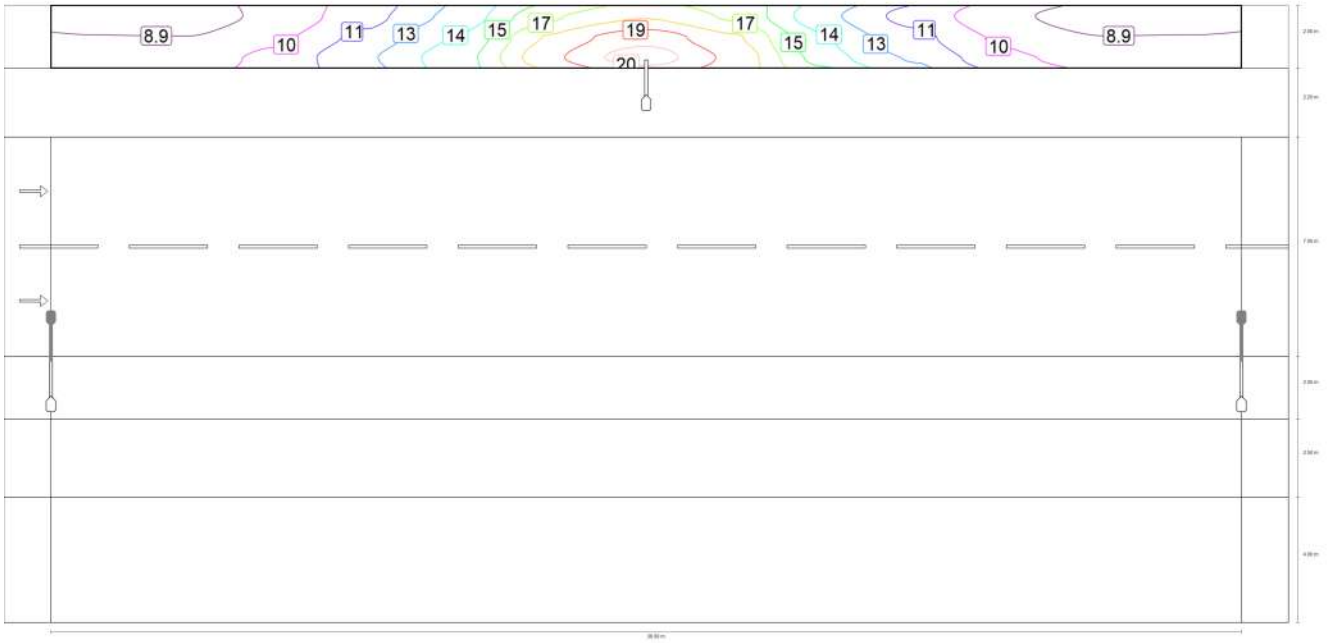
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

Avenida SoriaTramo 1

Camino peatonal Izquierdo (S2)

Resultados para campo de evaluación

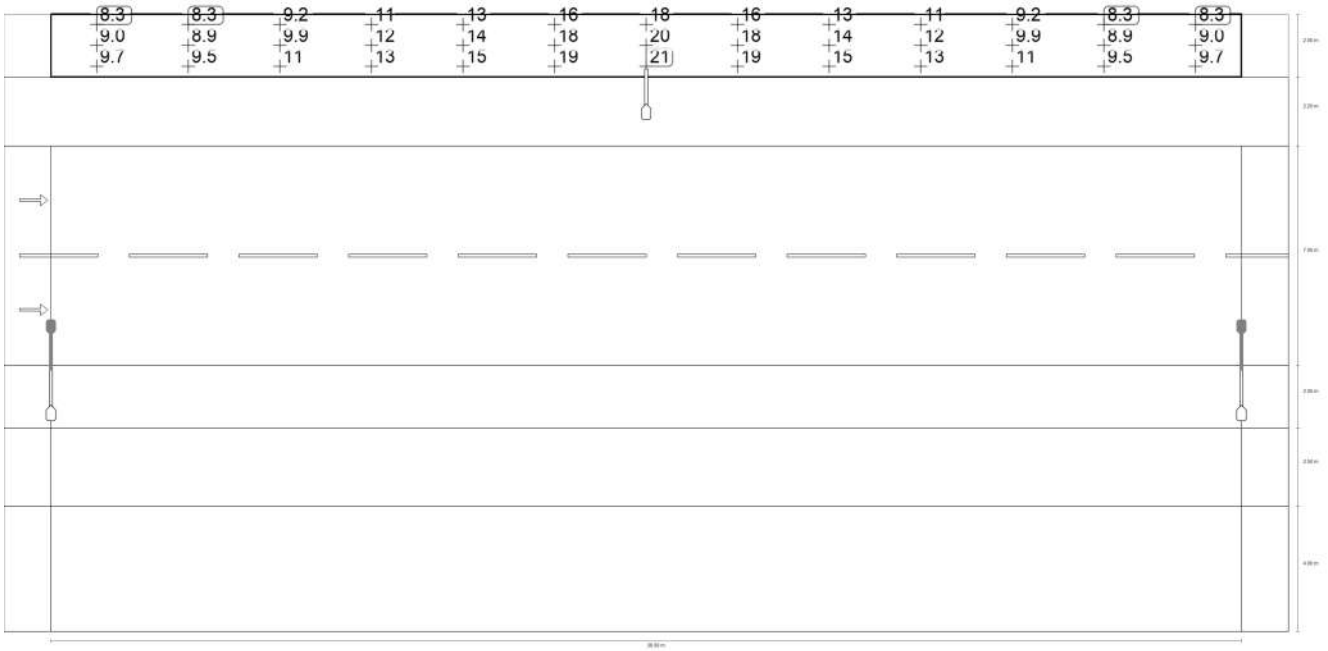
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal Izquierdo (S2)	E_m	12.45 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	8.25 lx	≥ 3.00 lx	✓
	$E_{sc,min}$	4.38 lx	≥ 2.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 1

Camino peatonal Izquierdo (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

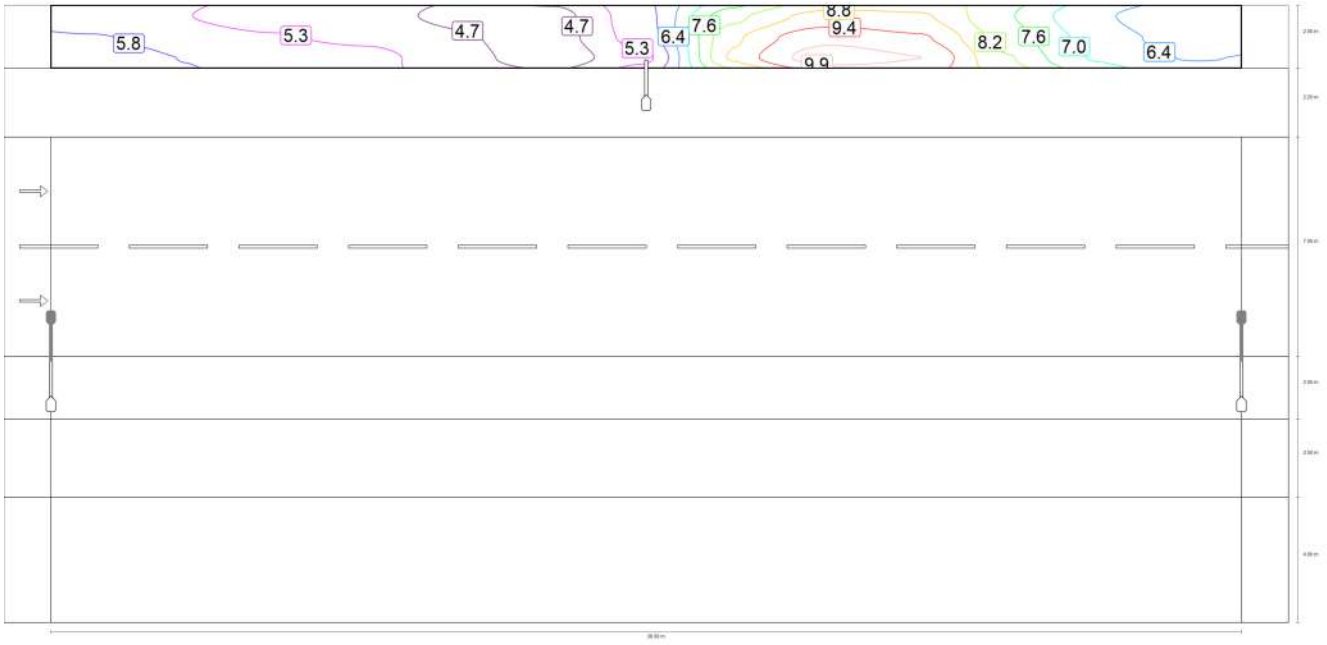
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
19.367	8.25	8.32	9.20	10.99	13.07	16.33	17.72	16.33	13.07	10.99	9.19	8.31	8.25
18.700	8.96	8.91	9.86	11.84	14.08	17.98	19.87	17.98	14.08	11.84	9.86	8.92	8.96
18.033	9.72	9.54	10.52	12.55	14.66	18.76	20.99	18.76	14.66	12.56	10.54	9.54	9.72

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	12.5 lx	8.25 lx	21.0 lx	0.663	0.393

Avenida SoriaTramo 1

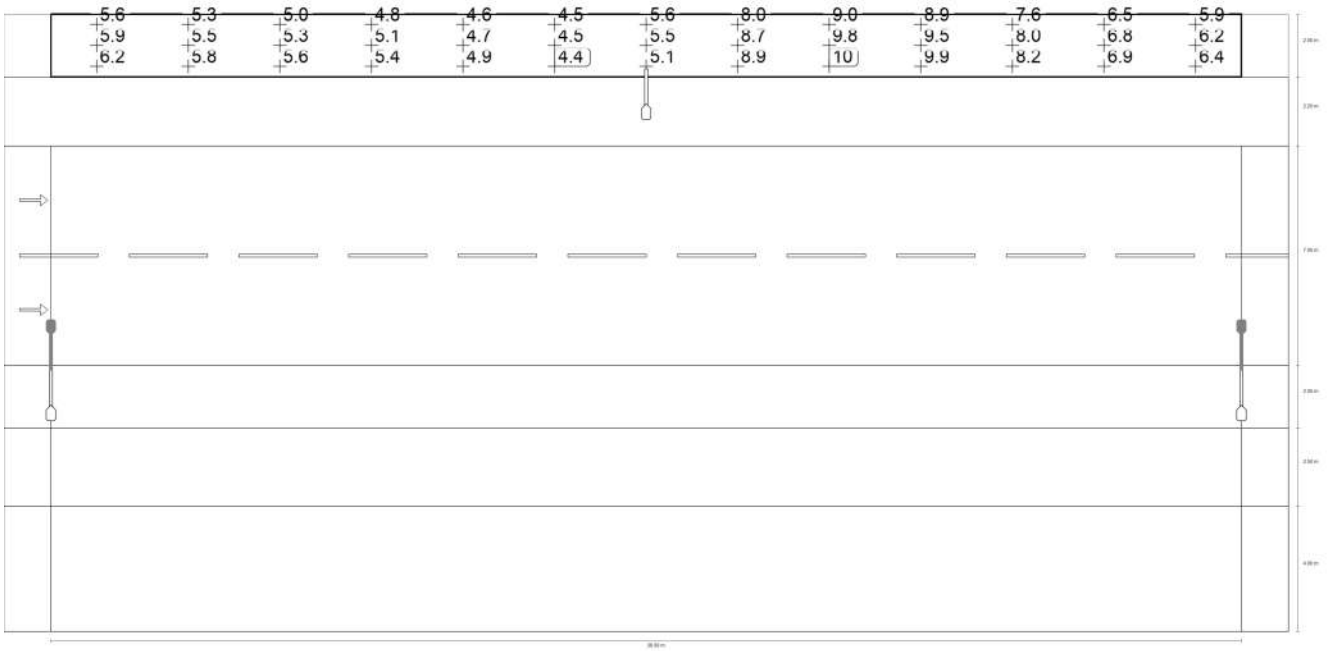
Camino peatonal Izquierdo (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 1

Camino peatonal Izquierdo (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Sistema de valores)

m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
19.367	5.60	5.27	5.03	4.83	4.57	4.52	5.62	8.01	9.00	8.85	7.63	6.53	5.95
18.700	5.88	5.53	5.32	5.12	4.74	4.48	5.53	8.66	9.77	9.45	7.95	6.76	6.18
18.033	6.16	5.83	5.65	5.44	4.90	4.38	5.11	8.91	10.24	9.95	8.22	6.93	6.39

Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste)	6.54 lx	4.38 lx	10.2 lx	0.670	0.428

Avenida SoriaTramo 1

Calzada Ave. Soria (ME3c)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada Ave. Soria (ME3c)	L_m	1.29 cd/m²	≥ 1.00 cd/m²	✓
	U_o	0.66	≥ 0.40	✓
	U_l	0.79	≥ 0.50	✓
	TI	13 %	≤ 15 %	✓
	SR	0.96	≥ 0.50	✓

Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 10.250 m, 1.500 m	L_m	1.33 cd/m²	≥ 1.00 cd/m²	✓
	U_o	0.85	≥ 0.40	✓
	U_l	0.79	≥ 0.50	✓
	TI	13 %	≤ 15 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 13.750 m, 1.500 m	L_m	1.29 cd/m²	≥ 1.00 cd/m²	✓
	U_o	0.66	≥ 0.40	✓
	U_l	0.89	≥ 0.50	✓
	TI	13 %	≤ 15 %	✓

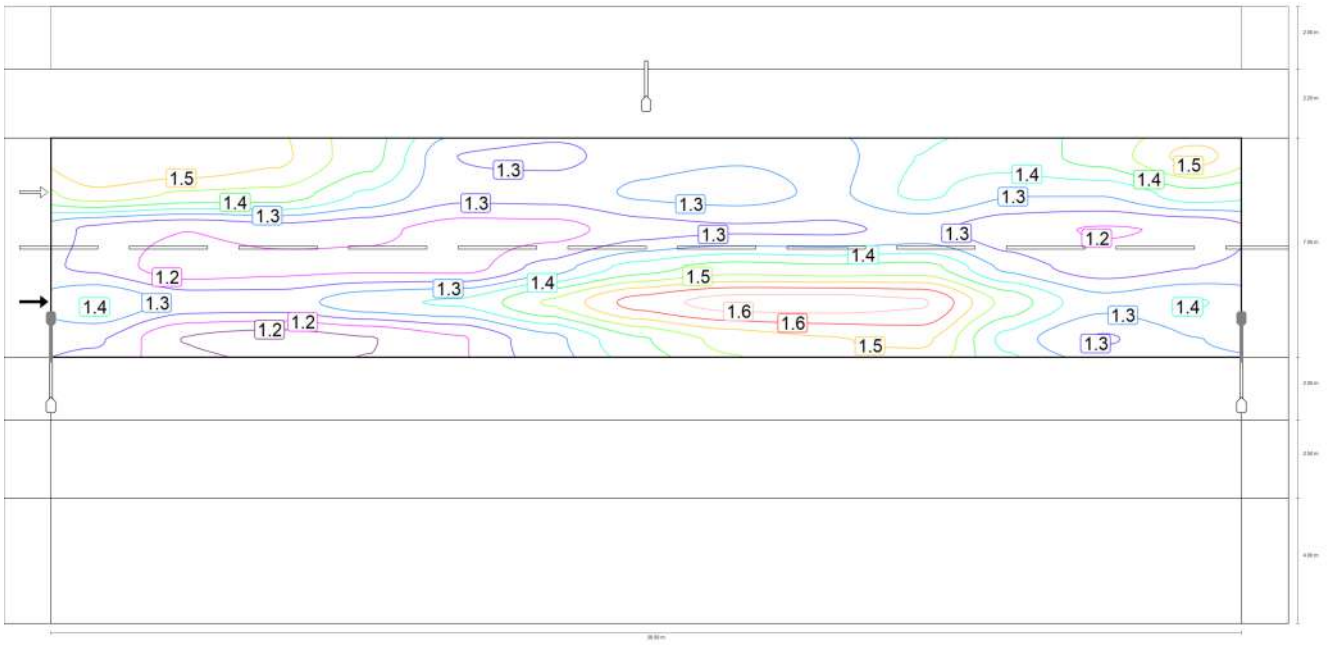
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
14.800	14.42	13.04	13.01	13.97	14.74	17.65	19.61	17.65	14.74	13.97	13.01	13.04	14.42
13.400	16.68	14.53	13.82	14.12	14.16	16.13	17.78	16.13	14.16	14.12	13.82	14.53	16.68
12.000	18.88	15.73	14.26	13.73	13.24	14.28	15.57	14.28	13.24	13.73	14.26	15.73	18.88
10.600	20.86	16.26	14.16	13.05	12.03	12.36	13.25	12.35	12.03	13.05	14.15	16.25	20.86
9.200	22.85	16.74	13.90	12.22	10.78	10.59	11.11	10.60	10.79	12.24	13.91	16.72	22.85

Avenida SoriaTramo 1

Calzada Ave. Soria (ME3c)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

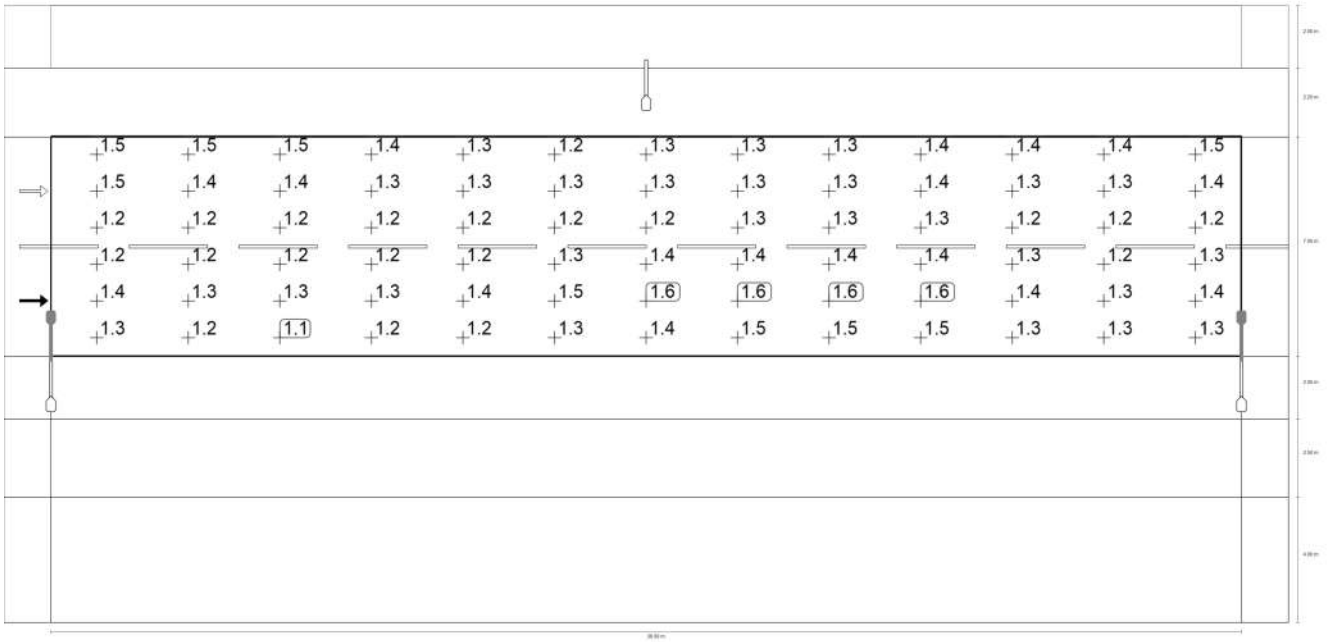
	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	14.8 lx	10.6 lx	22.8 lx	0.716	0.464



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 1

Calzada Ave. Soria (ME3c)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

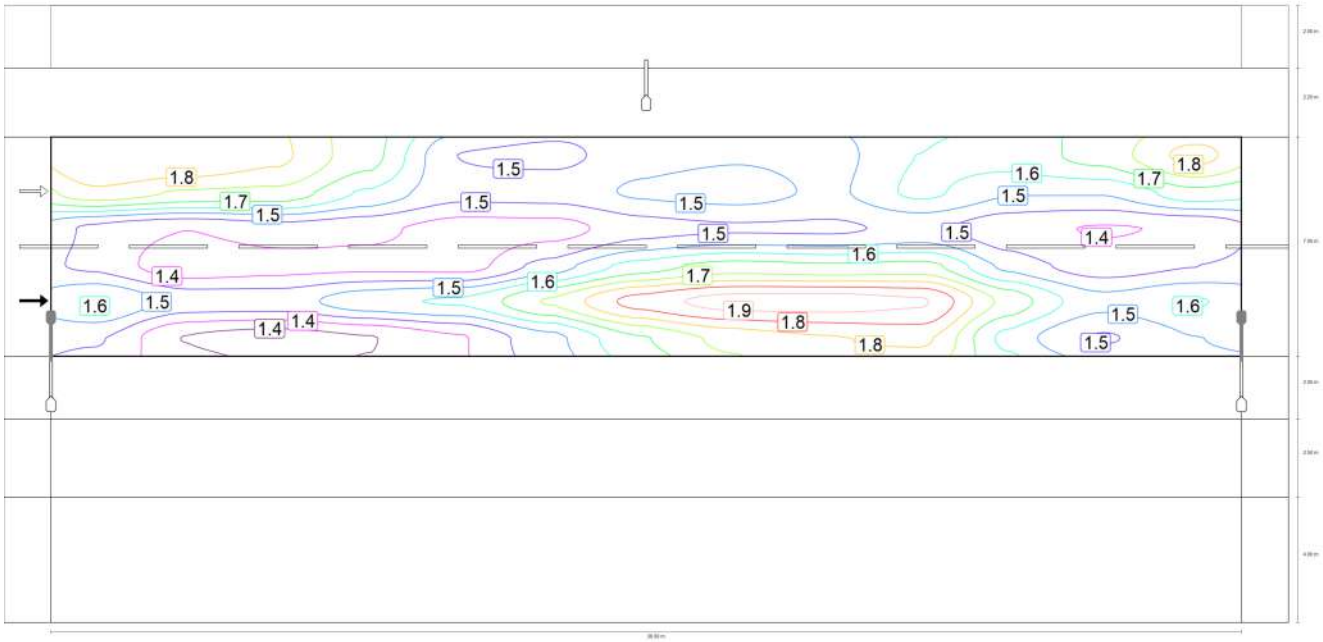
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
14.917	1.55	1.55	1.51	1.42	1.26	1.25	1.29	1.30	1.29	1.36	1.38	1.42	1.52
13.750	1.49	1.45	1.44	1.35	1.27	1.28	1.32	1.33	1.30	1.37	1.31	1.31	1.39
12.583	1.25	1.21	1.23	1.22	1.19	1.19	1.24	1.25	1.25	1.27	1.23	1.21	1.21
11.417	1.25	1.17	1.19	1.20	1.19	1.28	1.38	1.43	1.41	1.42	1.29	1.23	1.26
10.250	1.36	1.29	1.29	1.34	1.36	1.46	1.57	1.62	1.63	1.61	1.44	1.32	1.36
9.083	1.26	1.16	1.14	1.16	1.21	1.29	1.40	1.47	1.50	1.51	1.34	1.25	1.31

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	1.33 cd/m²	1.14 cd/m²	1.63 cd/m²	0.852	0.699

Avenida SoriaTramo 1

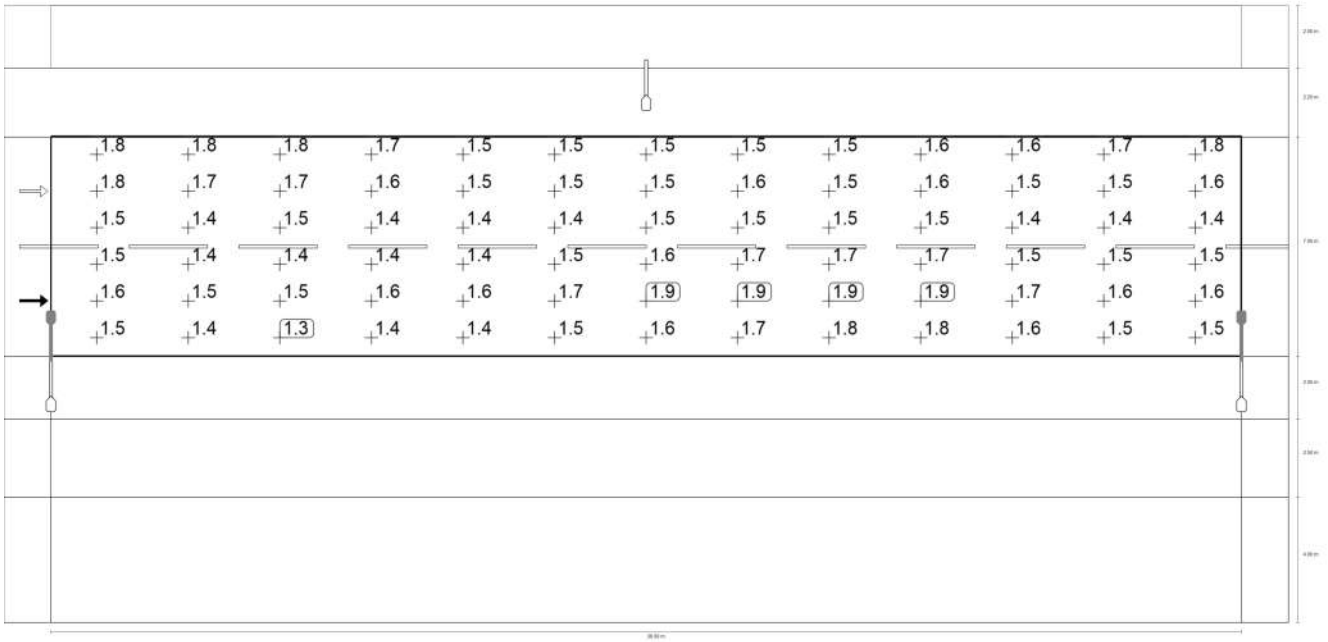
Calzada Ave. Soria (ME3c)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 1

Calzada Ave. Soria (ME3c)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

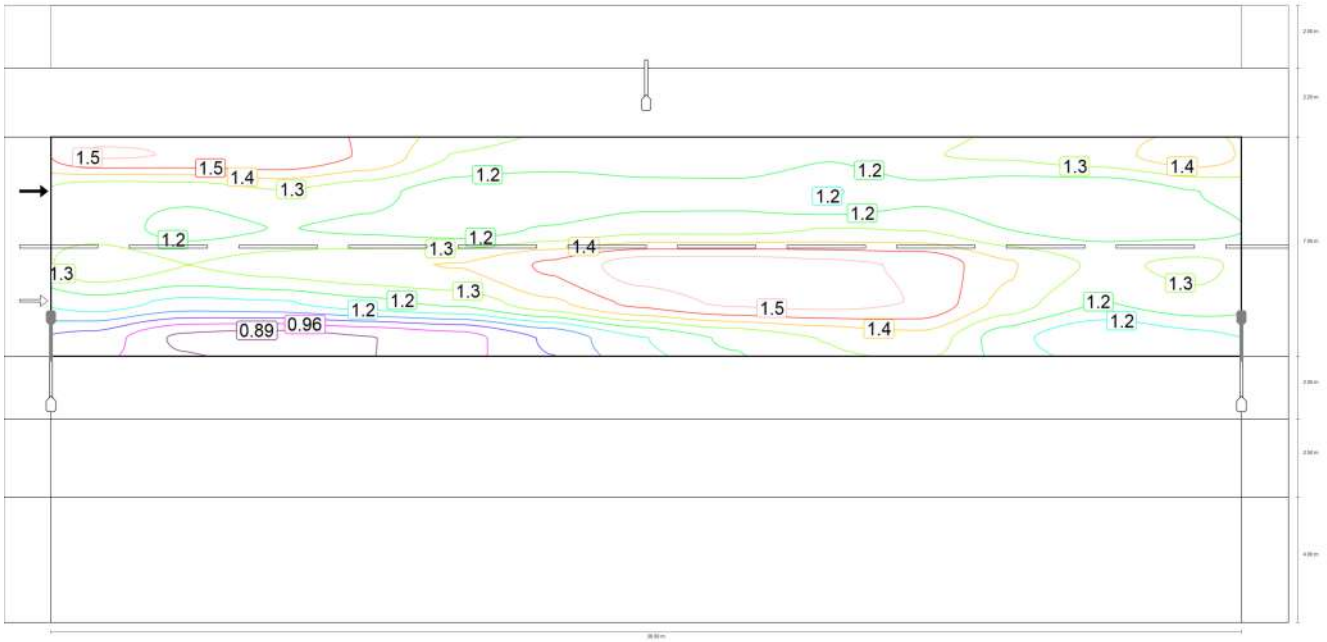
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
14.917	1.82	1.82	1.78	1.68	1.48	1.47	1.51	1.53	1.52	1.60	1.62	1.67	1.79
13.750	1.75	1.70	1.69	1.59	1.50	1.51	1.55	1.56	1.53	1.61	1.54	1.54	1.63
12.583	1.47	1.42	1.45	1.44	1.40	1.40	1.46	1.47	1.47	1.49	1.44	1.42	1.43
11.417	1.47	1.38	1.40	1.41	1.40	1.51	1.62	1.68	1.66	1.67	1.52	1.45	1.48
10.250	1.60	1.52	1.51	1.58	1.60	1.72	1.85	1.91	1.91	1.89	1.69	1.56	1.60
9.083	1.49	1.36	1.34	1.36	1.42	1.52	1.65	1.73	1.76	1.78	1.58	1.48	1.54

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	1.57 cd/m²	1.34 cd/m²	1.91 cd/m²	0.852	0.699

Avenida SoriaTramo 1

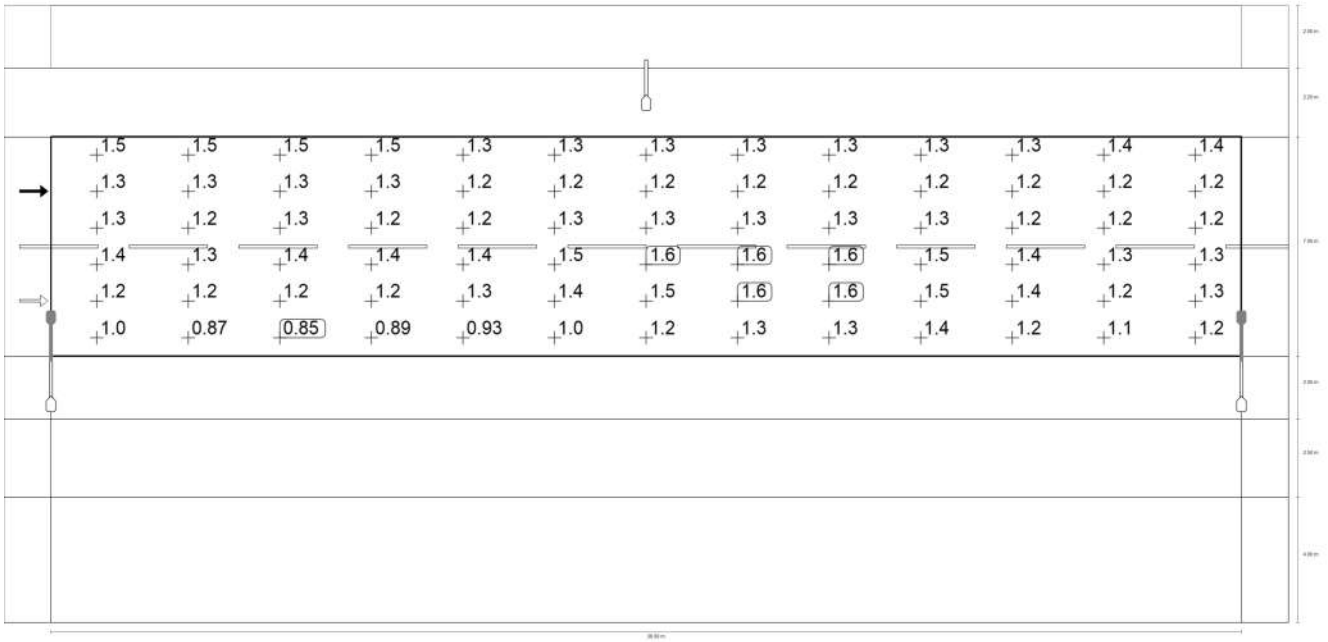
Calzada Ave. Soria (ME3c)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 1

Calzada Ave. Soria (ME3c)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

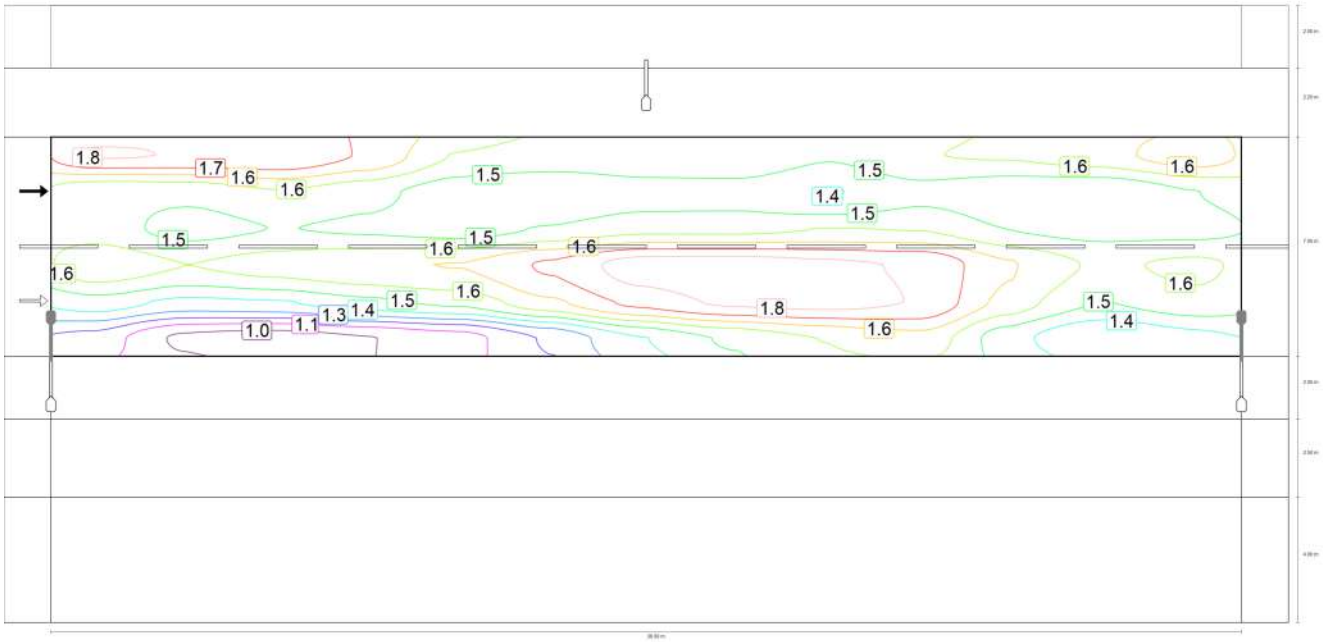
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
14.917	1.55	1.54	1.54	1.46	1.31	1.29	1.31	1.31	1.26	1.32	1.33	1.37	1.44
13.750	1.27	1.27	1.32	1.27	1.21	1.19	1.22	1.22	1.17	1.23	1.20	1.19	1.25
12.583	1.29	1.22	1.25	1.24	1.22	1.26	1.30	1.30	1.32	1.32	1.25	1.22	1.22
11.417	1.37	1.32	1.35	1.38	1.40	1.48	1.57	1.57	1.56	1.53	1.40	1.31	1.33
10.250	1.22	1.15	1.17	1.23	1.27	1.38	1.49	1.55	1.57	1.54	1.37	1.25	1.30
9.083	1.00	0.87	0.85	0.89	0.93	1.04	1.17	1.26	1.32	1.36	1.21	1.11	1.16

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	1.29 cd/m²	0.85 cd/m²	1.57 cd/m²	0.660	0.541

Avenida SoriaTramo 1

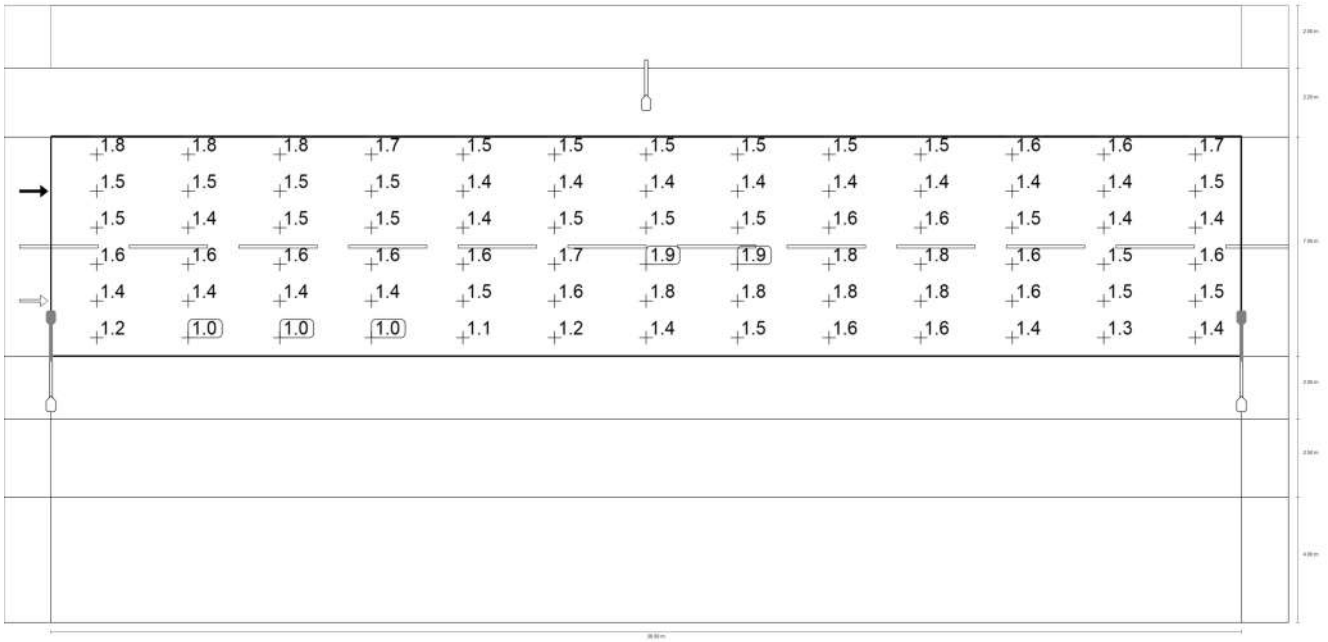
Calzada Ave. Soria (ME3c)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 1

Calzada Ave. Soria (ME3c)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
14.917	1.82	1.81	1.81	1.71	1.55	1.52	1.54	1.54	1.48	1.55	1.56	1.61	1.69
13.750	1.49	1.49	1.55	1.50	1.43	1.40	1.43	1.44	1.38	1.45	1.41	1.40	1.47
12.583	1.51	1.44	1.47	1.46	1.43	1.48	1.53	1.53	1.56	1.55	1.47	1.44	1.44
11.417	1.62	1.56	1.59	1.63	1.64	1.74	1.85	1.85	1.83	1.80	1.65	1.54	1.57
10.250	1.43	1.36	1.38	1.44	1.49	1.62	1.75	1.83	1.85	1.81	1.61	1.47	1.53
9.083	1.18	1.03	1.00	1.04	1.10	1.23	1.38	1.48	1.56	1.60	1.42	1.30	1.36

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

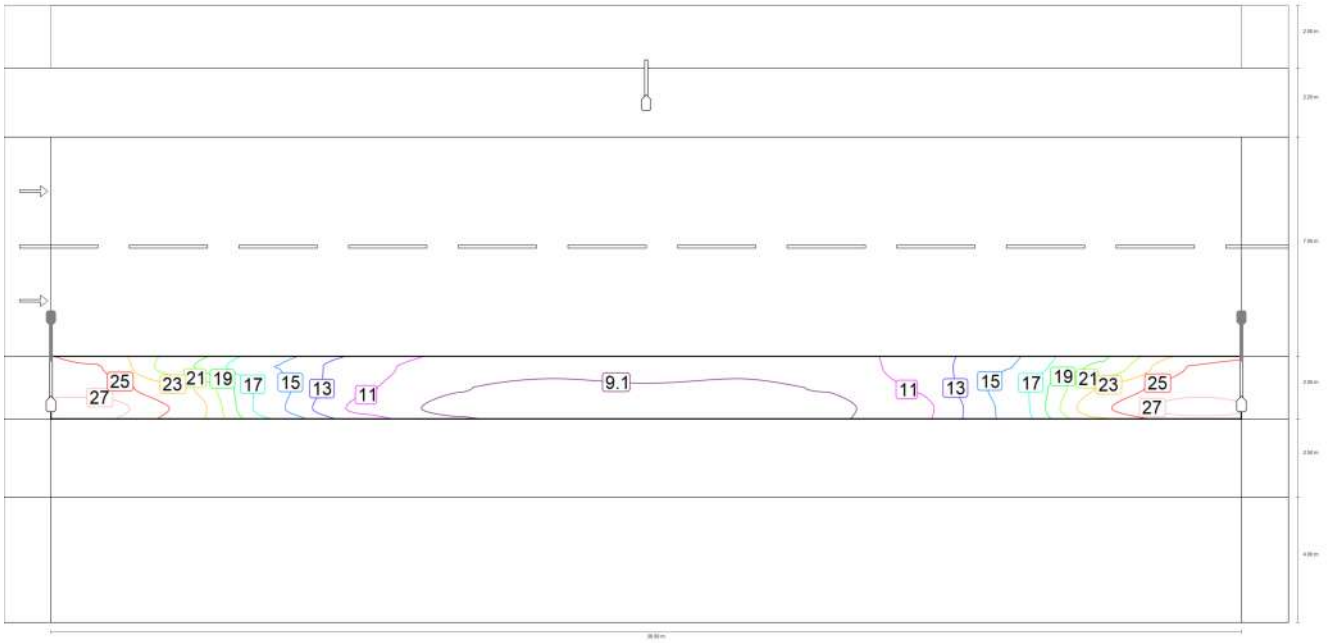
	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	1.52 cd/m²	1.00 cd/m²	1.85 cd/m²	0.660	0.541

Avenida SoriaTramo 1

Camino peatonal intermedio (S2)

Resultados para campo de evaluación

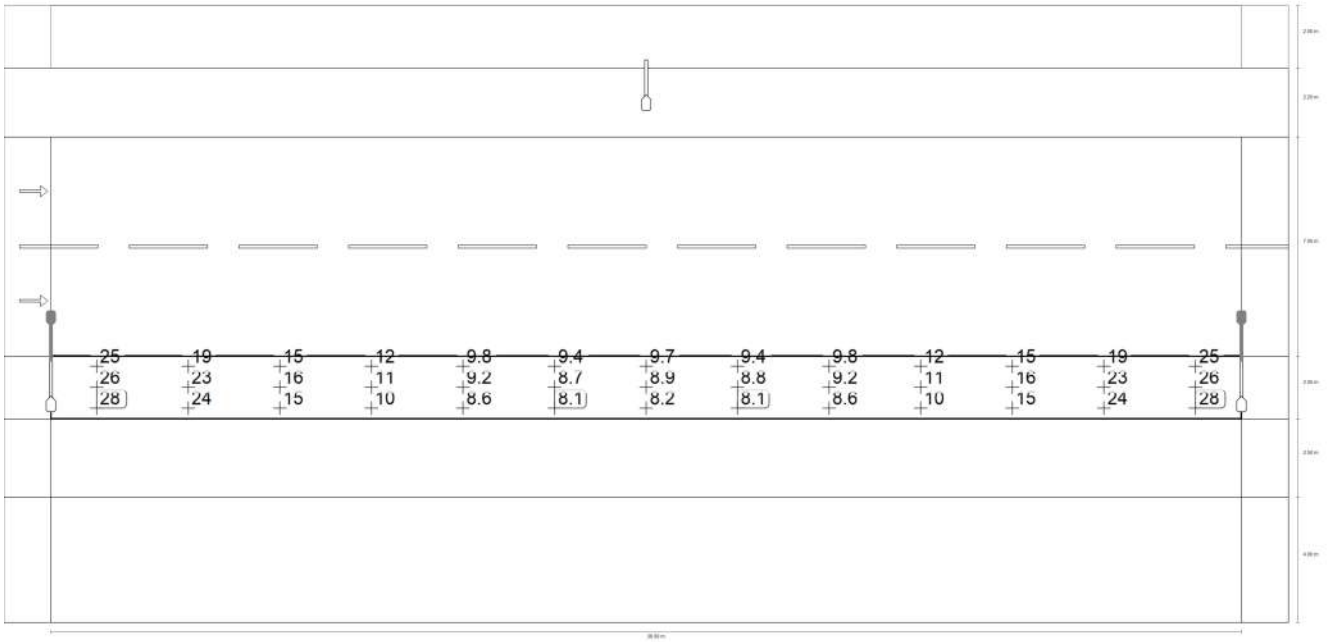
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal intermedio (S2)	E_m	14.96 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	8.12 lx	≥ 3.00 lx	✓
	$E_{sc,min}$	4.45 lx	≥ 2.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 1

Camino peatonal intermedio (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

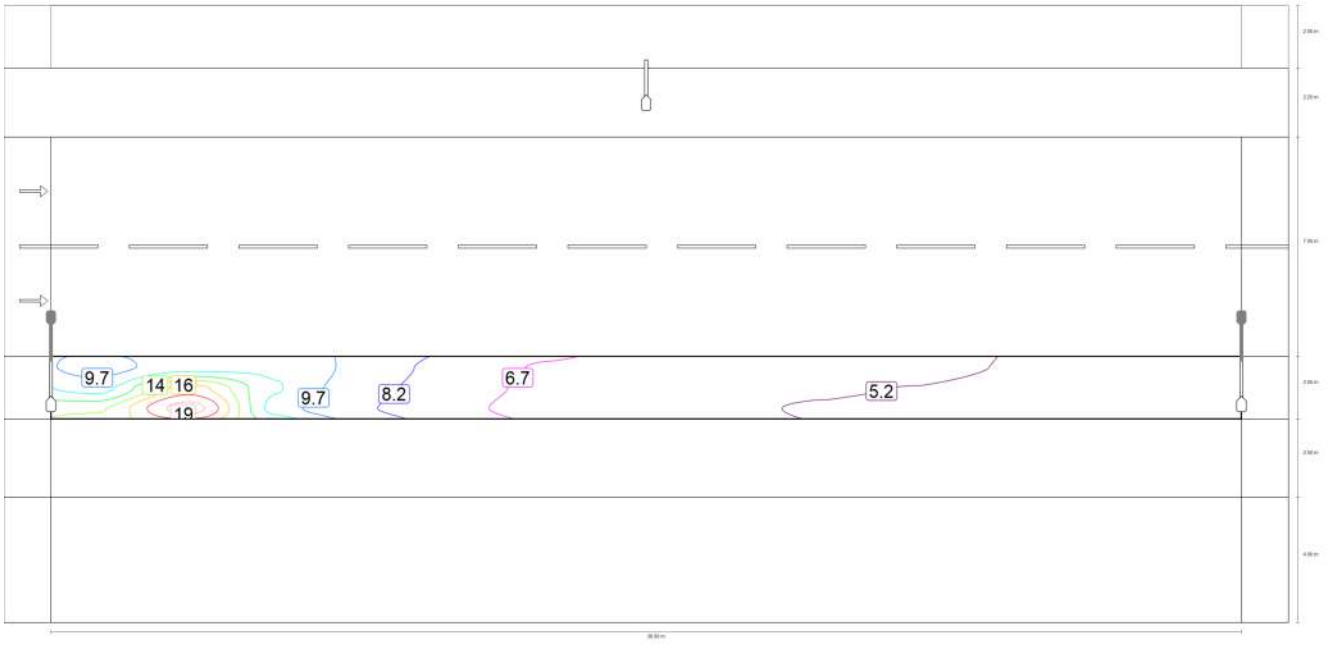
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
8.167	24.86	19.20	14.94	11.77	9.80	9.43	9.72	9.43	9.81	11.73	14.96	19.20	24.86
7.500	25.88	23.07	15.70	11.24	9.17	8.75	8.92	8.75	9.18	11.20	15.63	22.93	25.88
6.833	27.68	24.38	15.32	10.48	8.59	8.13	8.20	8.12	8.59	10.48	15.33	24.35	27.67

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	15.0 lx	8.12 lx	27.7 lx	0.543	0.294

Avenida SoriaTramo 1

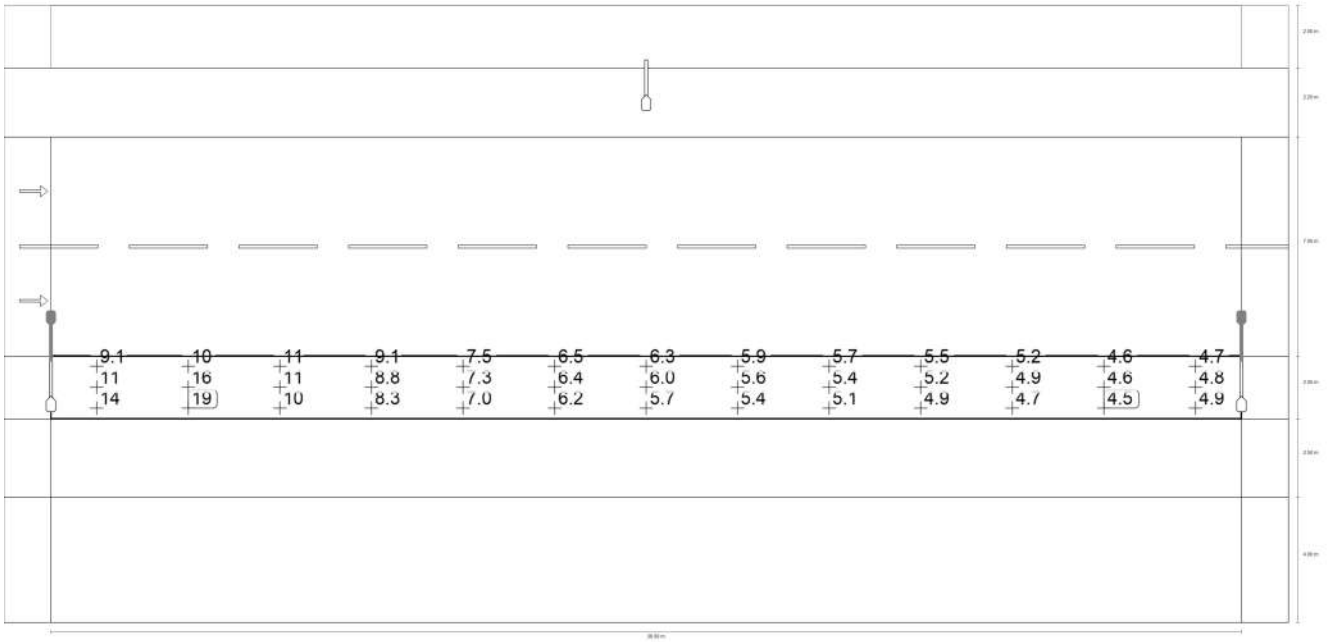
Camino peatonal intermedio (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 1

Camino peatonal intermedio (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Sistema de valores)

m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
8.167	9.10	10.46	10.73	9.12	7.50	6.54	6.26	5.90	5.65	5.50	5.15	4.60	4.66
7.500	10.60	16.26	11.26	8.75	7.27	6.35	5.99	5.63	5.37	5.17	4.90	4.56	4.82
6.833	13.89	19.33	10.49	8.28	7.00	6.15	5.75	5.37	5.09	4.87	4.67	4.45	4.86

Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Tabla de valores)

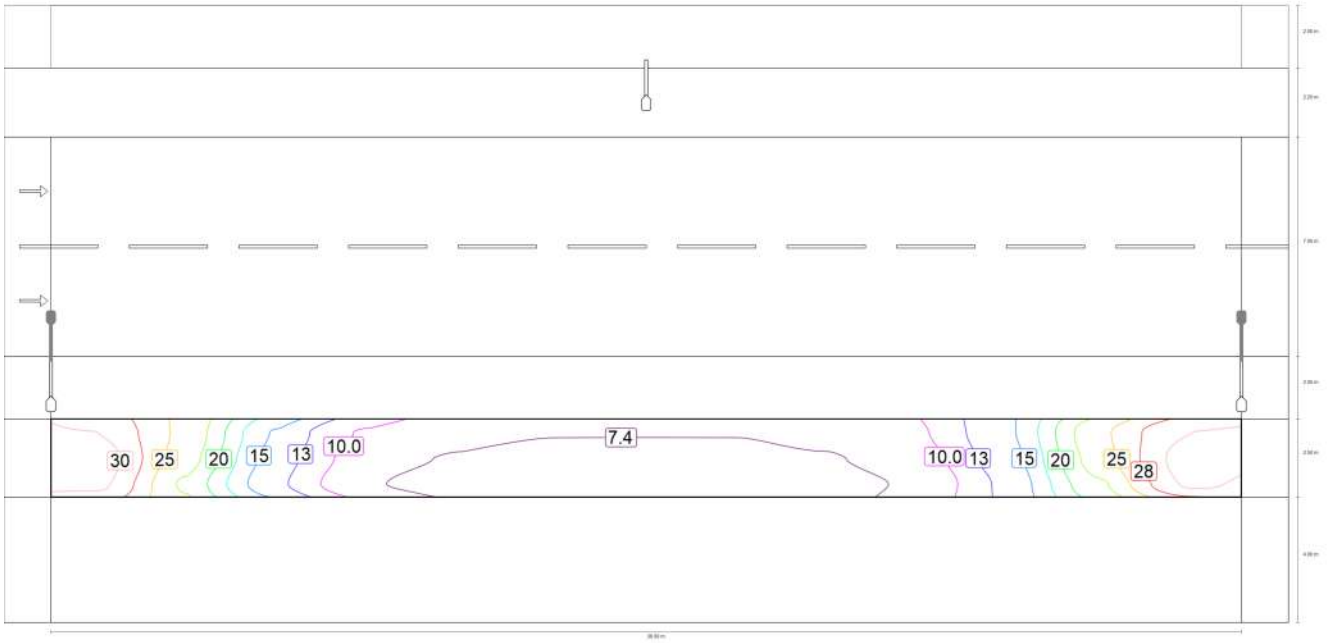
	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste)	7.39 lx	4.45 lx	19.3 lx	0.603	0.231

Avenida SoriaTramo 1

Camino para bicicletas (S2)

Resultados para campo de evaluación

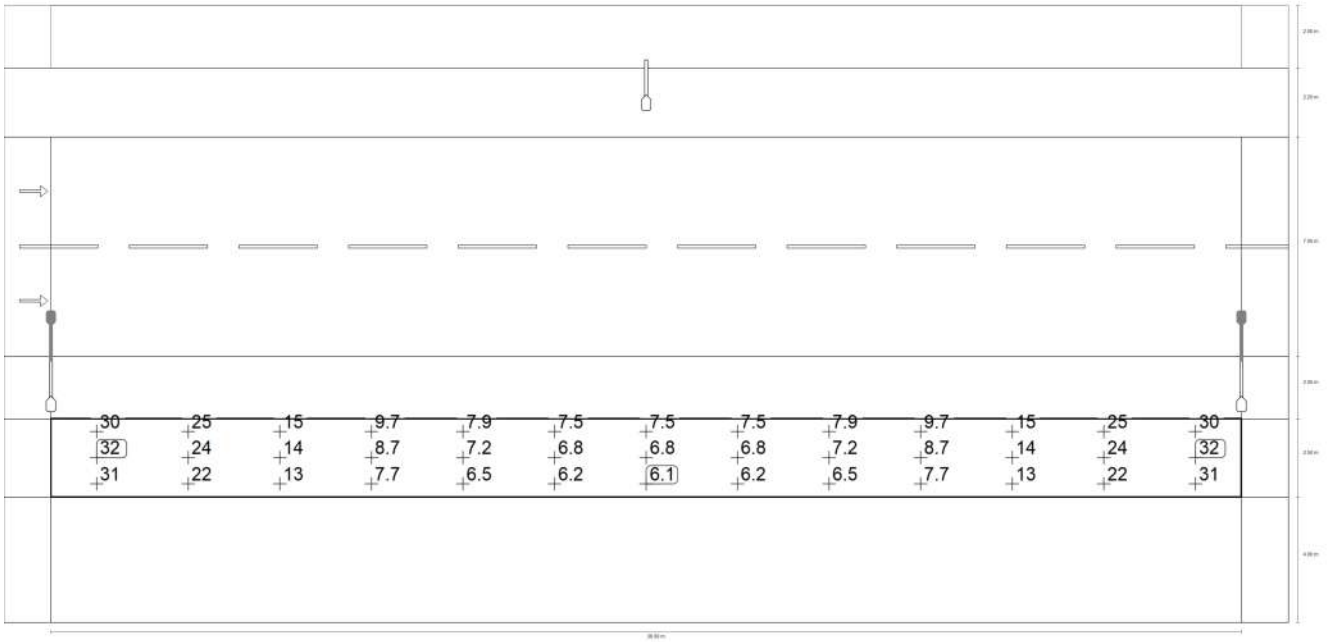
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino para bicicletas (S2)	E_m	14.57 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.14 lx	≥ 3.00 lx	✓
	$E_{sc,min}$	3.86 lx	≥ 2.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 1

Camino para bicicletas (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

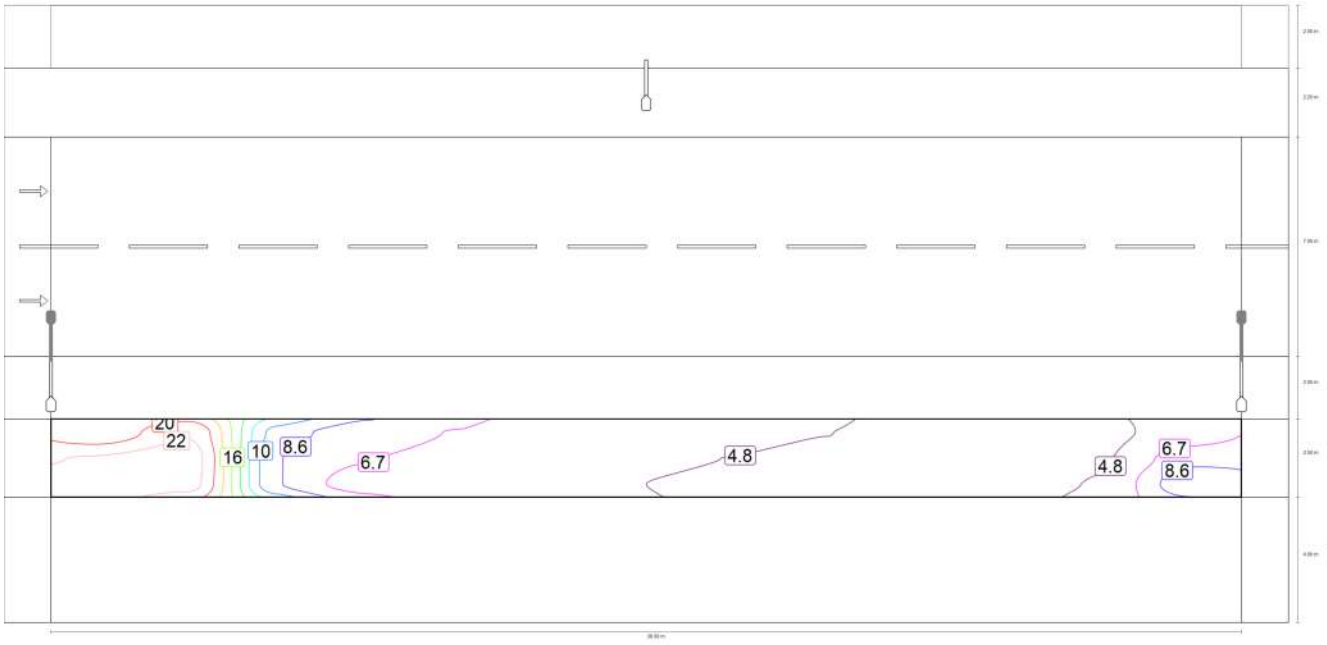
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
6.083	30.38	24.71	14.80	9.66	7.94	7.48	7.48	7.48	7.94	9.65	14.79	24.71	30.38
5.250	31.65	24.02	13.96	8.73	7.20	6.81	6.77	6.81	7.20	8.73	13.96	24.01	31.65
4.417	30.88	22.31	13.14	7.74	6.45	6.15	6.14	6.15	6.45	7.74	13.14	22.31	30.88

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	14.6 lx	6.14 lx	31.6 lx	0.421	0.194

Avenida SoriaTramo 1

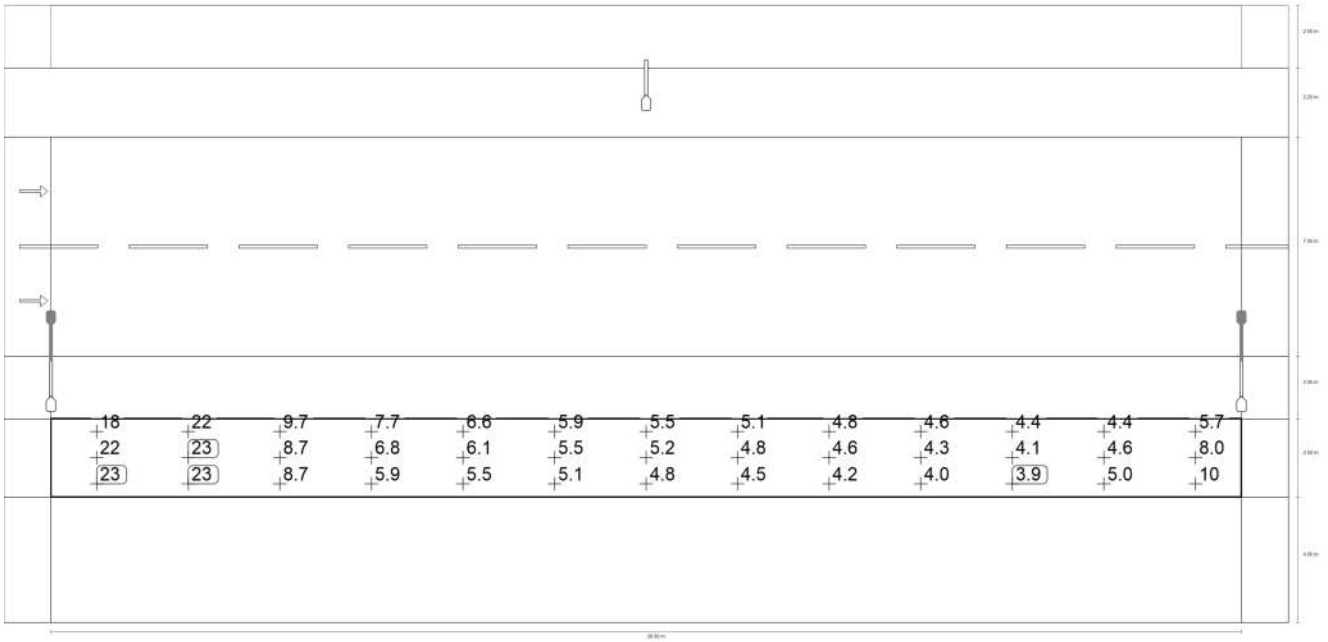
Camino para bicicletas (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 1

Camino para bicicletas (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Sistema de valores)

m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
6.083	18.40	21.65	9.74	7.67	6.63	5.86	5.47	5.09	4.82	4.58	4.40	4.45	5.72
5.250	22.02	22.82	8.72	6.80	6.09	5.51	5.15	4.79	4.56	4.27	4.11	4.64	8.00
4.417	22.78	22.62	8.74	5.87	5.48	5.10	4.81	4.51	4.24	3.97	3.86	4.99	10.16

Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Tabla de valores)

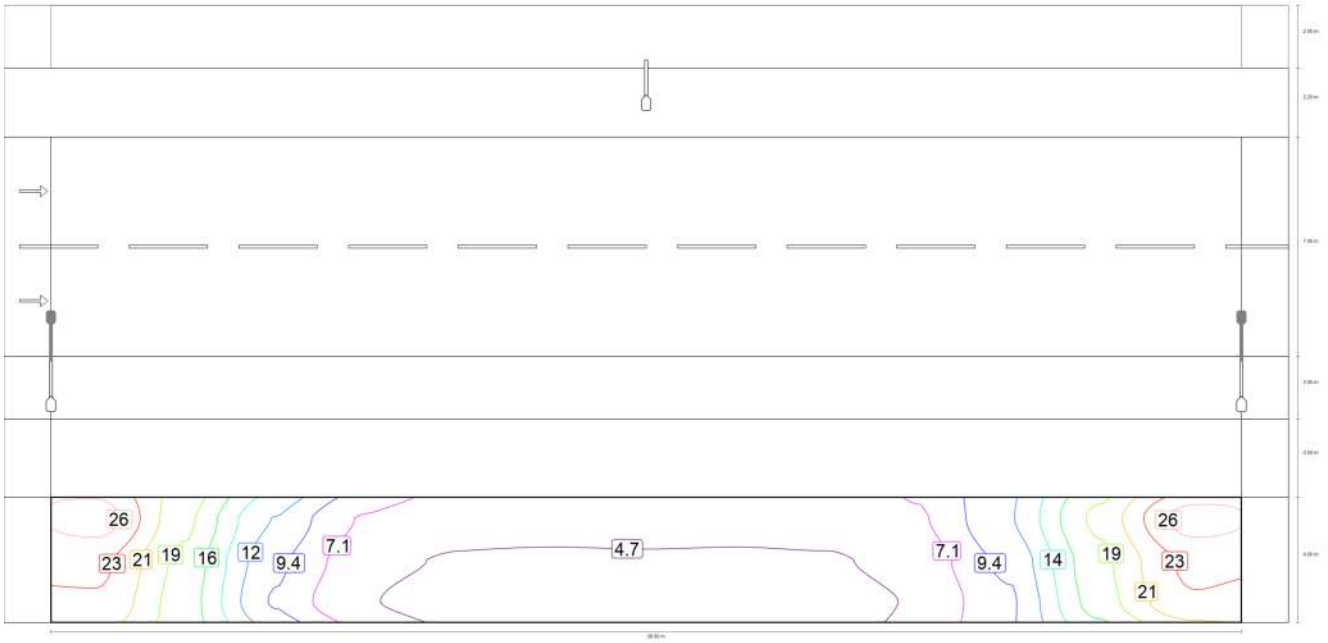
	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste)	8.18 lx	3.86 lx	22.8 lx	0.472	0.169

Avenida SoriaTramo 1

Camino peatonal derecha (S2)

Resultados para campo de evaluación

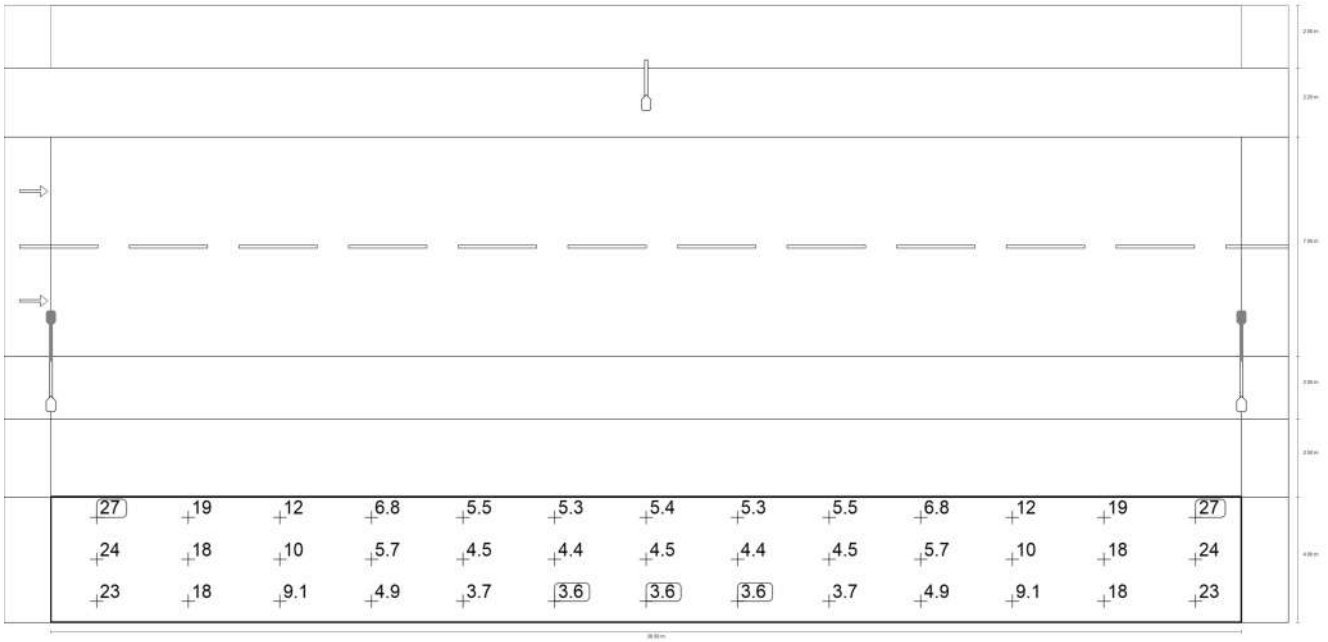
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal derecha (S2)	E_m	10.83 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	3.57 lx	≥ 3.00 lx	✓
	$E_{sc,min}$	2.49 lx	≥ 2.00 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 1

Camino peatonal derecha (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

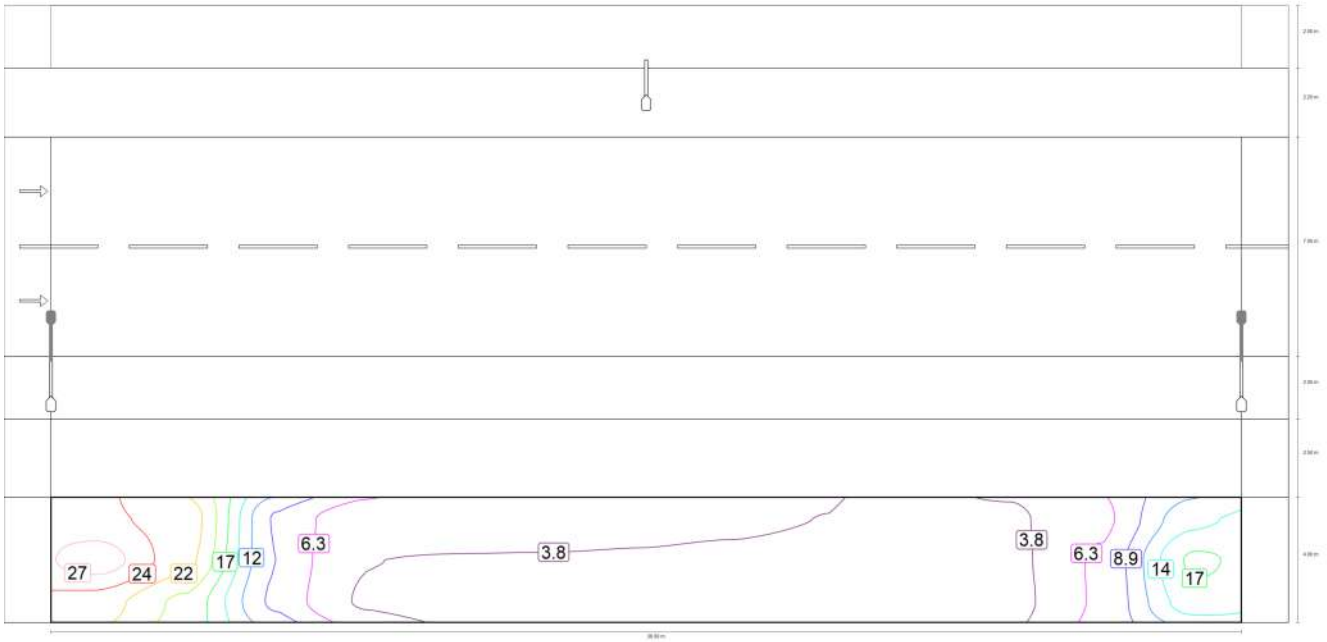
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
3.333	27.00	19.40	11.62	6.82	5.52	5.34	5.37	5.34	5.52	6.82	11.62	19.40	27.00
2.000	24.00	18.10	10.01	5.70	4.51	4.41	4.48	4.41	4.51	5.70	10.01	18.10	24.00
0.667	23.08	17.58	9.13	4.93	3.69	3.57	3.62	3.58	3.69	4.93	9.13	17.58	23.08

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	10.8 lx	3.57 lx	27.0 lx	0.330	0.132

Avenida SoriaTramo 1

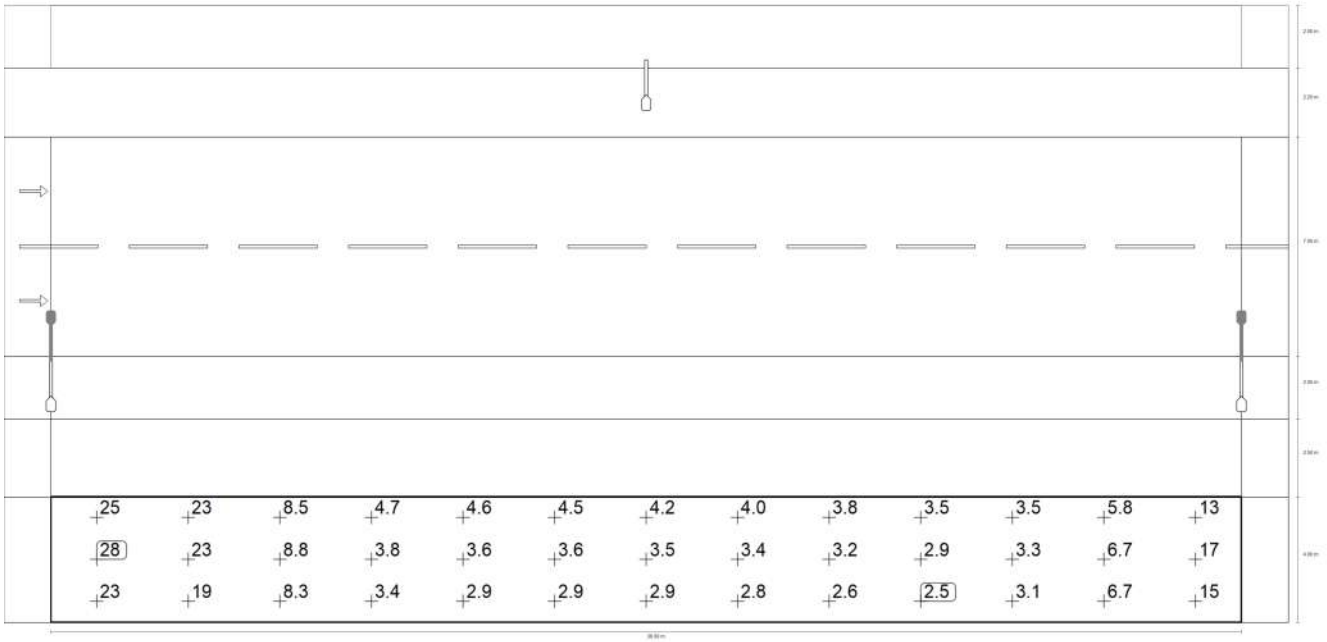
Camino peatonal derecha (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 1

Camino peatonal derecha (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Sistema de valores)

m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
3.333	25.26	23.11	8.50	4.72	4.62	4.46	4.23	4.04	3.76	3.48	3.53	5.75	13.36
2.000	28.24	22.68	8.83	3.83	3.62	3.61	3.53	3.37	3.18	2.94	3.26	6.72	17.06
0.667	23.11	18.61	8.32	3.42	2.87	2.92	2.90	2.79	2.64	2.49	3.06	6.68	15.45

Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Tabla de valores)

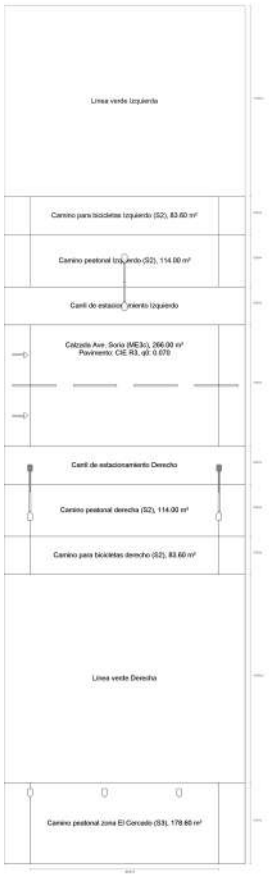
	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste)	8.08 lx	2.49 lx	28.2 lx	0.308	0.088

Avenida SoriaTramo 2

Descripción

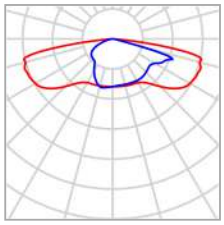
Avenida SoriaTramo 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



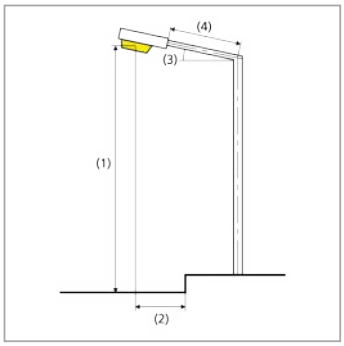
Avenida SoriaTramo 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	PHILIPS	P	64.0 W
Nombre del artículo	BGP703 1 xLED80-4S/830 DX70	$\Phi_{Lámpara}$	8000 lm
Lámpara	1x LED80-4S/830	$\Phi_{Luminaria}$	6767 lm
		η	84.59 %

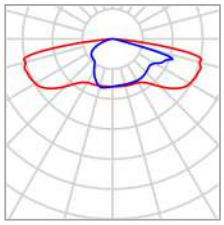
BGP703 1 xLED80-4S/830 DX70 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	38.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.300 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	1.000 m
Consumo	1664.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 310 cd/klm 80°: 300 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	-
Clase de índice de deslumbramiento	D.2

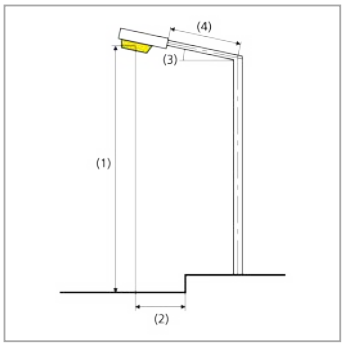
Avenida SoriaTramo 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	PHILIPS	P	64.0 W
Nombre del artículo	BGP703 1 xLED80-4S/830 DX70	$\Phi_{Lámpara}$	8000 lm
Lámpara	1x LED80-4S/830	$\Phi_{Luminaria}$	6767 lm
		η	84.59 %

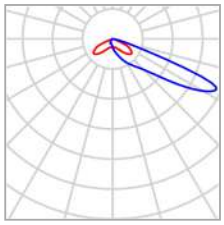
BGP703 1 xLED80-4S/830 DX70 (unilateral arriba)



Distancia entre mástiles	38.000 m
(1) Altura de punto de luz	8.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.100 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	1.000 m
Consumo	1664.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 310 cd/klm 80°: 300 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	-
Clase de índice de deslumbramiento	D.2

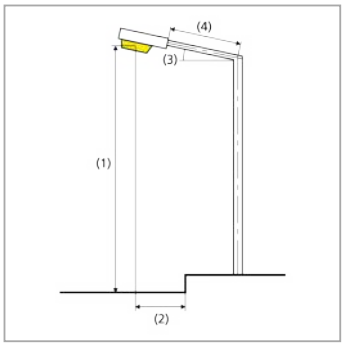
Avenida SoriaTramo 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	PHILIPS	P	42.5 W
Nombre del artículo	BGP703 1 xLED55-4S/830 DX51	$\Phi_{Lámpara}$	5600 lm
Lámpara	1x LED55-4S/830	$\Phi_{Luminaria}$	3019 lm
		η	53.92 %

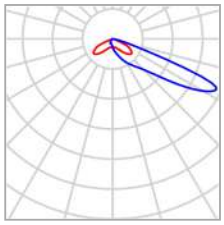
BGP703 1 xLED55-4S/830 DX51 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	38.000 m
(1) Altura de punto de luz	4.500 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.300 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	1.000 m
Consumo	1105.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 468 cd/klm 80°: 27.3 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.4
Clase de índice de deslumbramiento	D.6

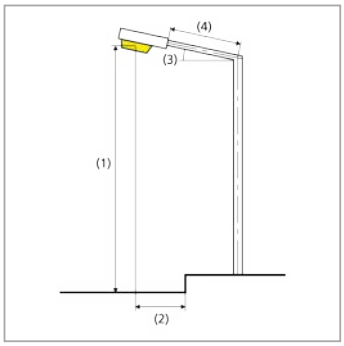
Avenida SoriaTramo 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	PHILIPS	P	42.5 W
Nombre del artículo	BGP703 1 xLED55-4S/830 DX51	$\Phi_{Lámpara}$	5600 lm
Lámpara	1x LED55-4S/830	$\Phi_{Luminaria}$	3019 lm
		η	53.92 %

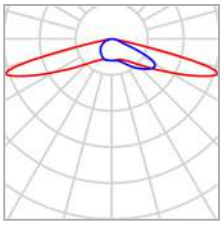
BGP703 1 xLED55-4S/830 DX51 (unilateral arriba)



Distancia entre mástiles	38.000 m
(1) Altura de punto de luz	4.500 m
(2) Saliente del punto de luz	-1.100 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	1.000 m
Consumo	1105.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 468 cd/klm 80°: 27.3 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.4
Clase de índice de deslumbramiento	D.6

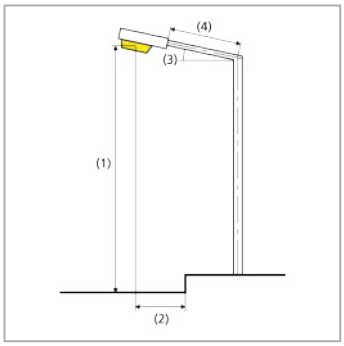
Avenida SoriaTramo 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	PHILIPS	P	20.0 W
Nombre del artículo	BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50	$\Phi_{Lámpara}$	3000 lm
Lámpara	1x LED30-4S/740	$\Phi_{Luminaria}$	2369 lm
		η	78.96 %

BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	15.000 m
(1) Altura de punto de luz	6.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-20.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Consumo	1340.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 537 cd/klm 80°: 71.5 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6

Resultados para campos de evaluación

Avenida SoriaTramo 2

Resumen (hacia EN 13201:2004)

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino para bicicletas Izquierdo (S2)	E_m	13.24 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.01 lx	≥ 3.00 lx	✓
	$E_{sc,min}$	3.09 lx	≥ 2.00 lx	✓
Camino peatonal Izquierdo (S2)	E_m	14.15 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.33 lx	≥ 3.00 lx	✓
	$E_{sc,min}$	3.74 lx	≥ 2.00 lx	✓
Calzada Ave. Soria (ME3c)	L_m	1.11 cd/m²	≥ 1.00 cd/m²	✓
	U_o	0.78	≥ 0.40	✓
	U_l	0.79	≥ 0.50	✓
	TI	13 %	≤ 15 %	✓
	SR	0.99	≥ 0.50	✓
Camino peatonal derecha (S2)	E_m	14.32 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.82 lx	≥ 3.00 lx	✓
	$E_{sc,min}$	4.02 lx	≥ 2.00 lx	✓
Camino para bicicletas derecho (S2)	E_m	14.44 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.49 lx	≥ 3.00 lx	✓
	$E_{sc,min}$	3.54 lx	≥ 2.00 lx	✓
Camino peatonal zona El Cercado (S3)	E_m	8.10 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.20 lx	≥ 1.50 lx	✓
	$E_{sc,min}$	1.98 lx	≥ 1.50 lx	✓

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

Avenida SoriaTramo 2

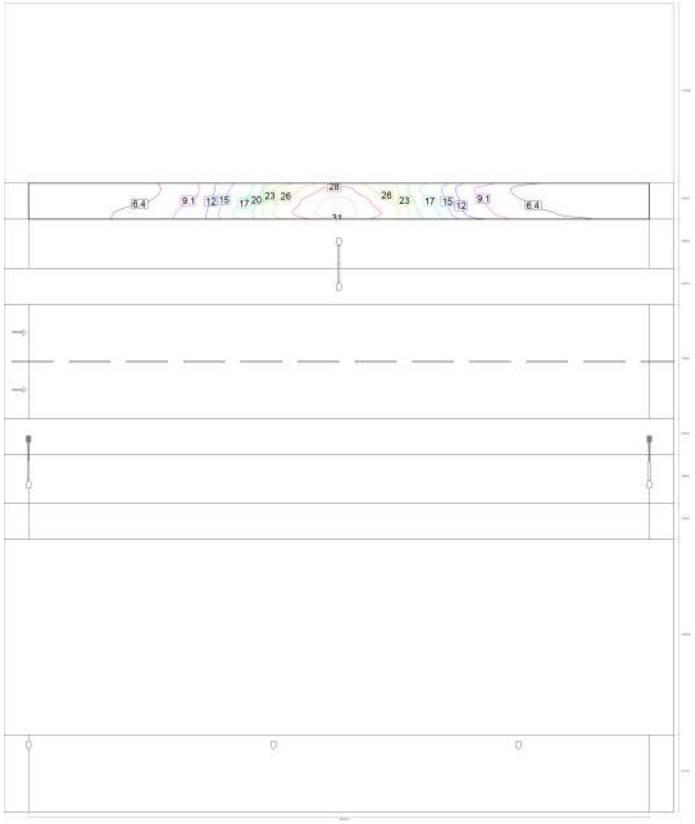
Camino para bicicletas Izquierdo (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino para bicicletas Izquierdo (S2)	E_m	13.24 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	5.01 lx	≥ 3.00 lx	✓
	$E_{sc,min}$	3.09 lx	≥ 2.00 lx	✓

Avenida SoriaTramo 2

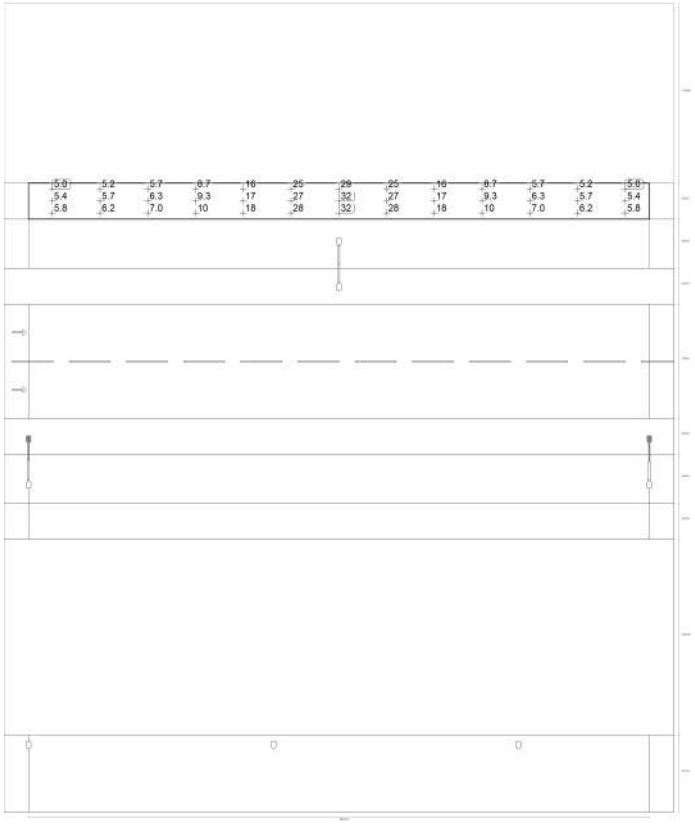
Camino para bicicletas Izquierdo (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 2

Camino para bicicletas Izquierdo (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

Avenida SoriaTramo 2

Camino para bicicletas Izquierdo (S2)

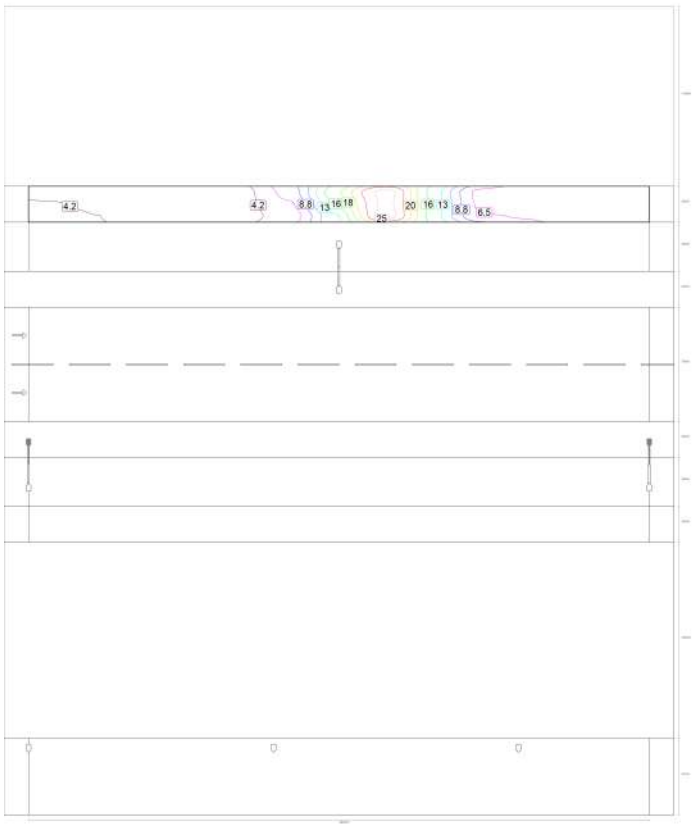
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
38.133	5.01	5.17	5.67	8.73	15.81	24.54	29.37	24.54	15.81	8.73	5.68	5.17	5.01
37.400	5.43	5.67	6.35	9.34	17.14	26.97	31.99	26.97	17.13	9.34	6.35	5.67	5.43
36.667	5.83	6.15	7.03	10.24	18.08	28.17	32.40	28.17	18.07	10.24	7.03	6.15	5.83

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	13.2 lx	5.01 lx	32.4 lx	0.378	0.155

Avenida SoriaTramo 2

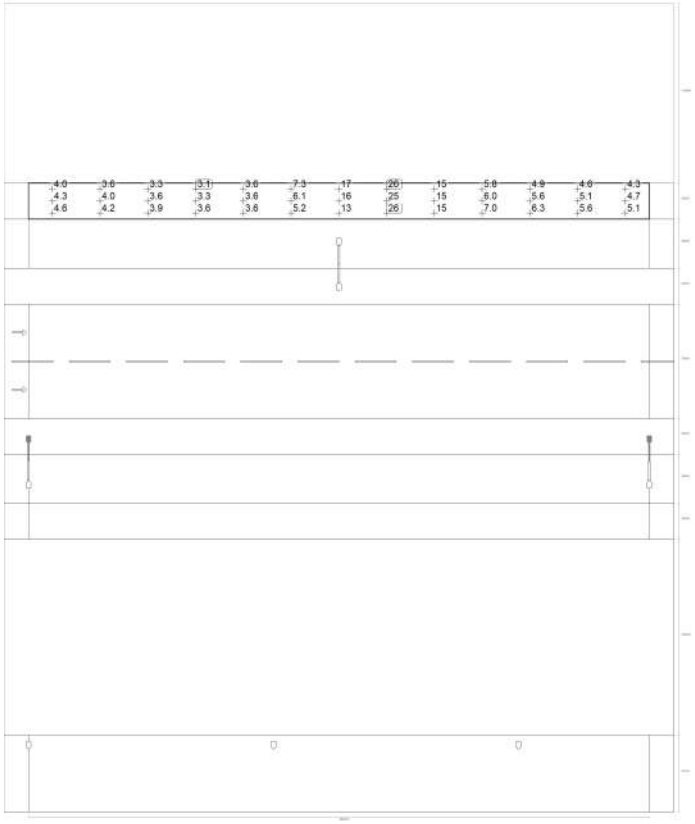
Camino para bicicletas Izquierdo (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 2

Camino para bicicletas Izquierdo (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Sistema de valores)

Avenida SoriaTramo 2

Camino para bicicletas Izquierdo (S2)

m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
38.133	3.97	3.65	3.31	3.09	3.59	7.27	17.45	25.55	14.84	5.76	4.90	4.61	4.28
37.400	4.32	3.95	3.63	3.35	3.59	6.12	15.59	25.26	15.06	6.05	5.63	5.14	4.71
36.667	4.61	4.23	3.90	3.60	3.63	5.21	13.21	25.80	14.62	6.98	6.33	5.61	5.08

Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste)	7.88 lx	3.09 lx	25.8 lx	0.392	0.120

Avenida SoriaTramo 2

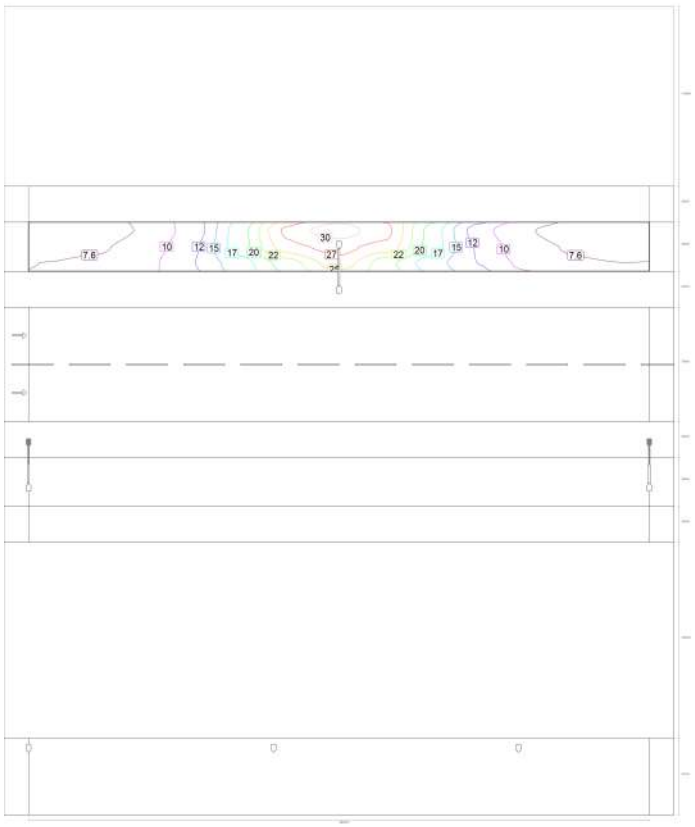
Camino peatonal Izquierdo (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal Izquierdo (S2)	E_m	14.15 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.33 lx	≥ 3.00 lx	✓
	$E_{sc,min}$	3.74 lx	≥ 2.00 lx	✓

Avenida SoriaTramo 2

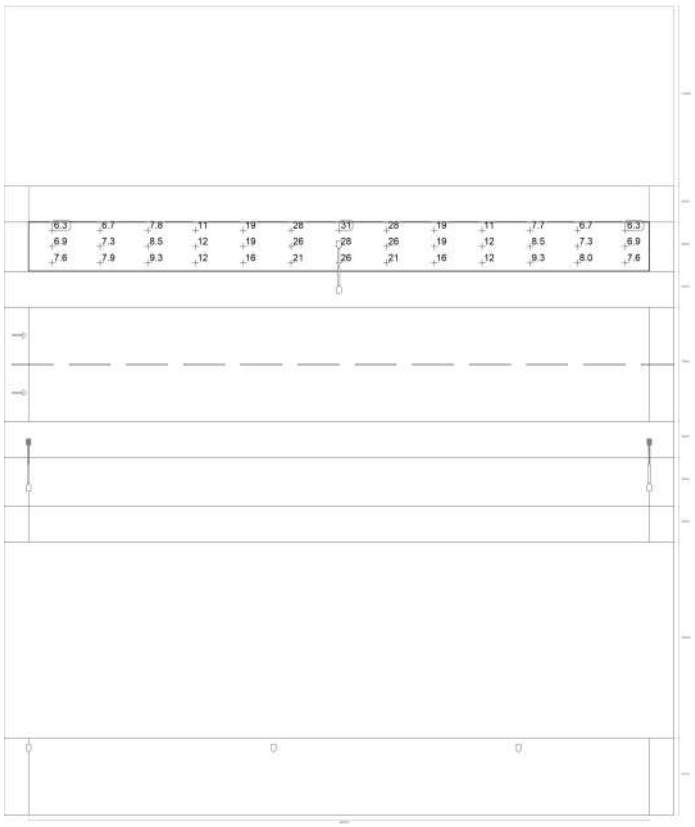
Camino peatonal Izquierdo (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 2

Camino peatonal Izquierdo (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

Avenida SoriaTramo 2

Camino peatonal Izquierdo (S2)

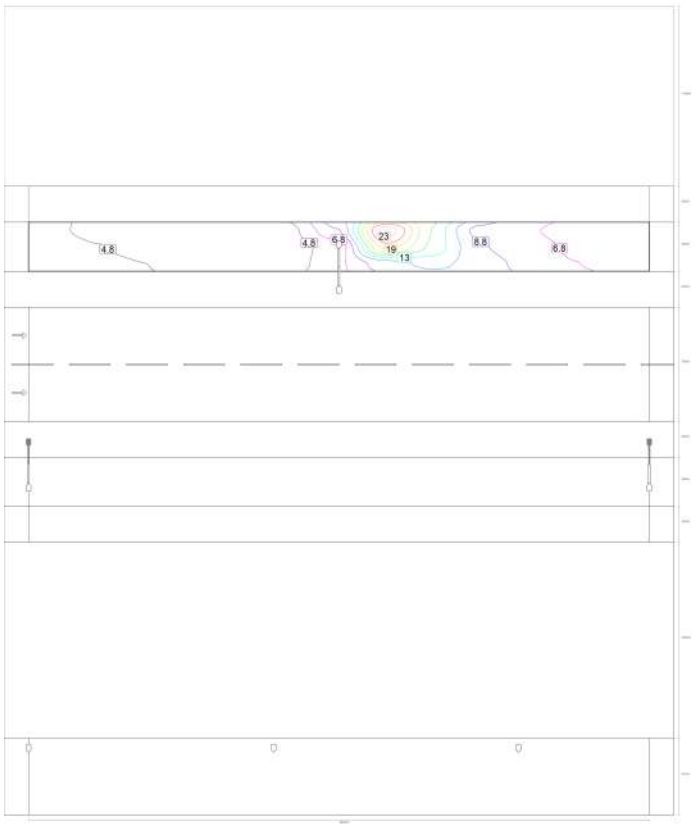
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
35.800	6.33	6.70	7.75	11.17	18.88	27.98	30.95	27.98	18.88	11.16	7.75	6.70	6.33
34.800	6.94	7.32	8.53	12.15	18.76	26.30	27.89	26.27	18.73	12.15	8.54	7.32	6.94
33.800	7.59	7.95	9.31	12.49	16.24	21.06	26.14	21.06	16.24	12.42	9.32	7.95	7.59

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	14.1 lx	6.33 lx	30.9 lx	0.448	0.205

Avenida SoriaTramo 2

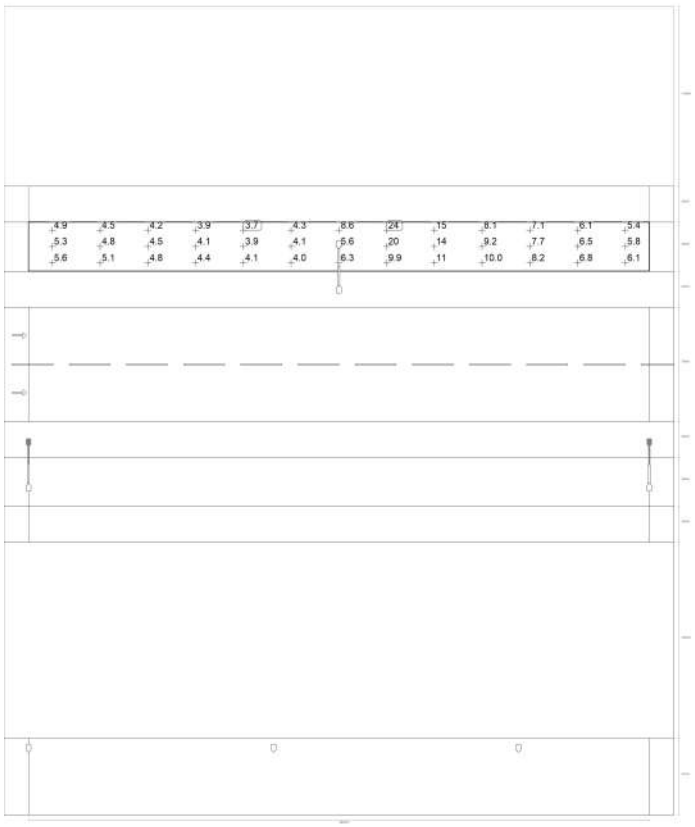
Camino peatonal Izquierdo (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 2

Camino peatonal Izquierdo (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Sistema de valores)

Avenida SoriaTramo 2

Camino peatonal Izquierdo (S2)

m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
35.800	4.94	4.53	4.18	3.86	3.74	4.32	8.63	24.15	14.81	8.12	7.07	6.10	5.44
34.800	5.25	4.82	4.46	4.13	3.93	4.06	5.60	19.77	14.45	9.19	7.72	6.53	5.78
33.800	5.55	5.09	4.76	4.43	4.12	3.97	6.29	9.87	11.34	9.99	8.19	6.85	6.06

Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste)	7.23 lx	3.74 lx	24.1 lx	0.518	0.155

Avenida SoriaTramo 2

Calzada Ave. Soria (ME3c)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada Ave. Soria (ME3c)	L_m	1.11 cd/m²	≥ 1.00 cd/m²	✓
	U_o	0.78	≥ 0.40	✓
	U_l	0.79	≥ 0.50	✓
	TI	13 %	≤ 15 %	✓
	SR	0.99	≥ 0.50	✓

Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 25.850 m, 1.500 m	L_m	1.11 cd/m²	≥ 1.00 cd/m²	✓
	U_o	0.78	≥ 0.40	✓
	U_l	0.83	≥ 0.50	✓
	TI	13 %	≤ 15 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 29.350 m, 1.500 m	L_m	1.11 cd/m²	≥ 1.00 cd/m²	✓
	U_o	0.78	≥ 0.40	✓
	U_l	0.79	≥ 0.50	✓
	TI	13 %	≤ 15 %	✓

m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
30.400	10.75	10.35	11.11	12.60	14.05	17.46	19.83	17.46	14.05	12.60	11.10	10.34	10.75
29.000	12.59	11.61	11.82	12.83	13.54	15.86	17.61	15.86	13.54	12.83	11.82	11.61	12.59
27.600	14.70	13.02	12.52	12.71	12.75	14.07	15.43	14.07	12.75	12.71	12.52	13.03	14.70
26.200	16.89	14.37	13.07	12.44	11.75	12.27	13.23	12.27	11.75	12.45	13.07	14.37	16.89
24.800	19.06	15.44	13.32	11.98	10.80	10.69	11.26	10.69	10.80	11.98	13.32	15.43	19.06

Avenida SoriaTramo 2

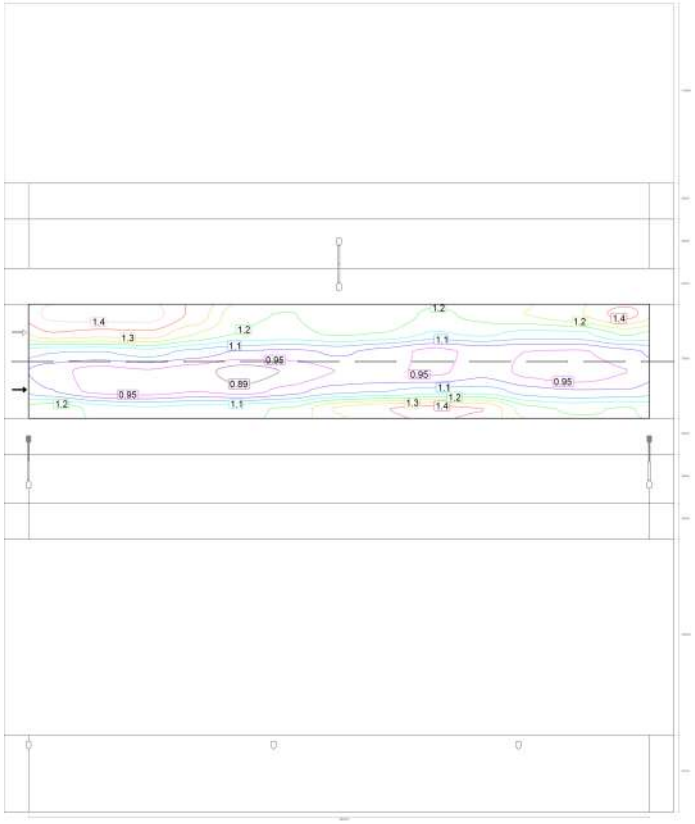
Calzada Ave. Soria (ME3c)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	13.4 lx	10.3 lx	19.8 lx	0.773	0.522

Avenida SoriaTramo 2

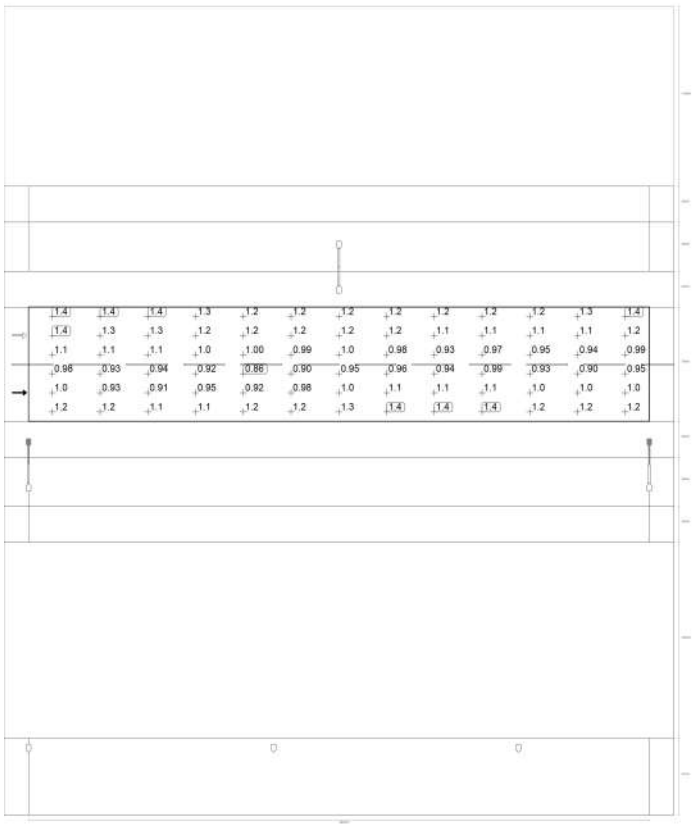
Calzada Ave. Soria (ME3c)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m^2] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 2

Calzada Ave. Soria (ME3c)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

Avenida SoriaTramo 2

Calzada Ave. Soria (ME3c)

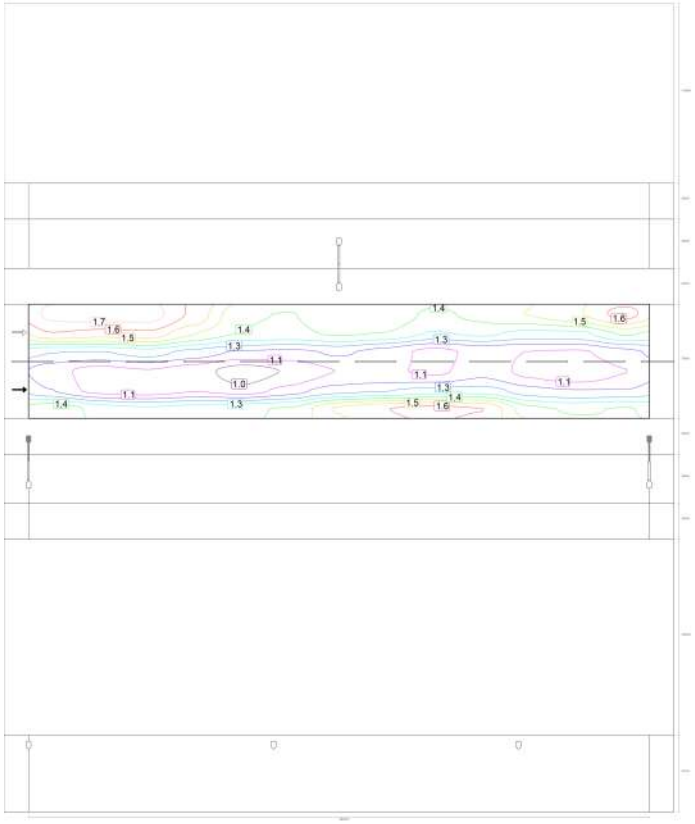
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
30.517	1.43	1.44	1.44	1.34	1.19	1.18	1.22	1.21	1.17	1.20	1.24	1.29	1.38
29.350	1.35	1.33	1.34	1.24	1.18	1.17	1.19	1.18	1.12	1.14	1.10	1.11	1.19
28.183	1.07	1.06	1.09	1.04	1.00	0.99	1.02	0.98	0.93	0.97	0.95	0.94	0.99
27.017	0.98	0.93	0.94	0.92	0.86	0.90	0.95	0.96	0.94	0.99	0.93	0.90	0.95
25.850	1.01	0.93	0.91	0.95	0.92	0.98	1.04	1.06	1.09	1.10	1.03	1.01	1.01
24.683	1.23	1.16	1.14	1.15	1.17	1.19	1.30	1.35	1.38	1.36	1.21	1.17	1.19

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	1.11 cd/m²	0.86 cd/m²	1.44 cd/m²	0.778	0.598

Avenida SoriaTramo 2

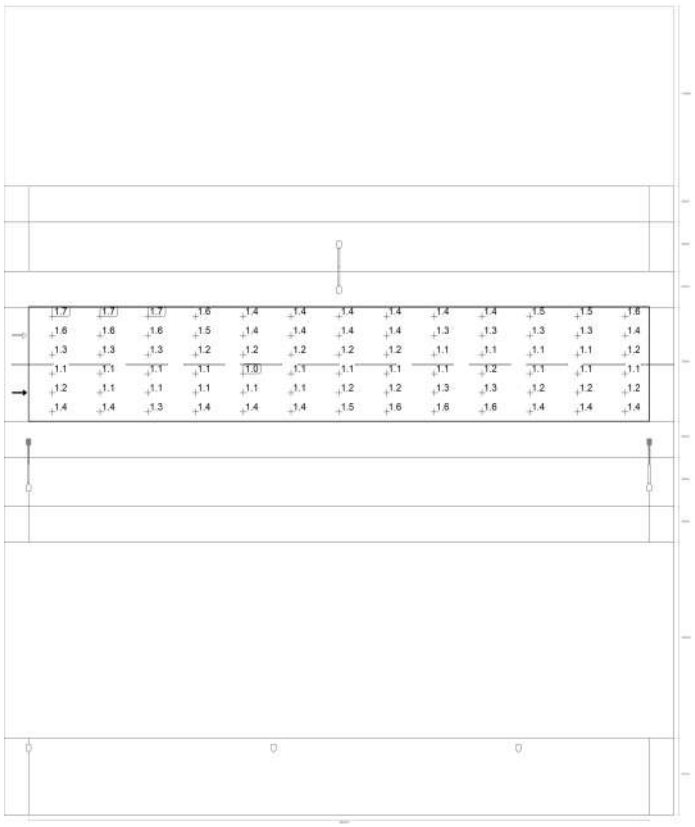
Calzada Ave. Soria (ME3c)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 2

Calzada Ave. Soria (ME3c)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

Avenida SoriaTramo 2

Calzada Ave. Soria (ME3c)

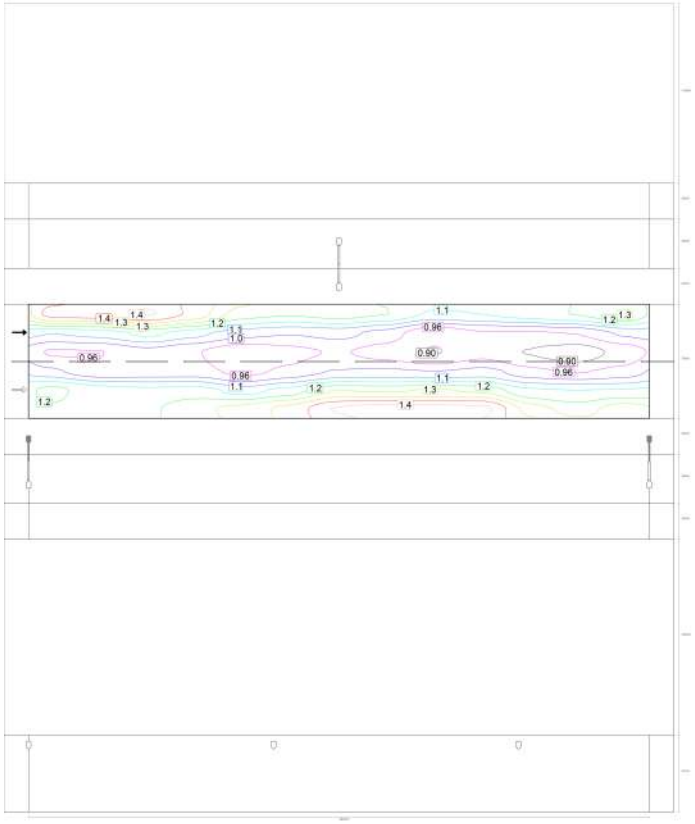
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
30.517	1.68	1.70	1.70	1.58	1.40	1.39	1.43	1.43	1.38	1.41	1.46	1.52	1.62
29.350	1.59	1.56	1.58	1.46	1.39	1.37	1.40	1.39	1.32	1.34	1.30	1.30	1.40
28.183	1.26	1.25	1.28	1.23	1.17	1.16	1.20	1.16	1.10	1.14	1.12	1.11	1.16
27.017	1.15	1.09	1.11	1.08	1.02	1.06	1.12	1.13	1.10	1.16	1.10	1.06	1.12
25.850	1.19	1.09	1.07	1.11	1.08	1.15	1.22	1.25	1.29	1.29	1.22	1.19	1.19
24.683	1.45	1.37	1.34	1.35	1.38	1.40	1.53	1.59	1.62	1.60	1.42	1.38	1.40

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	1.31 cd/m²	1.02 cd/m²	1.70 cd/m²	0.778	0.598

Avenida SoriaTramo 2

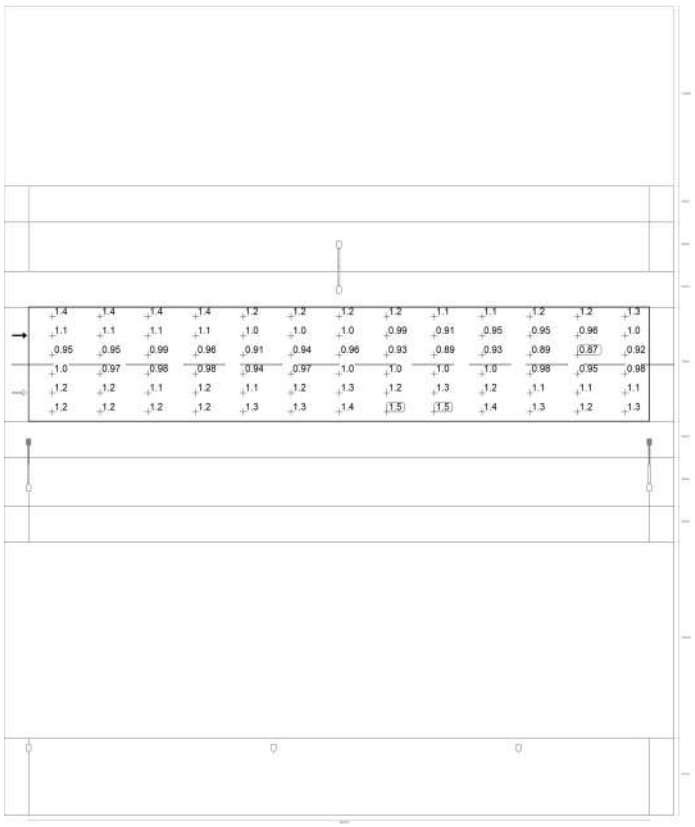
Calzada Ave. Soria (ME3c)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m^2] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 2

Calzada Ave. Soria (ME3c)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m^2] (Sistema de valores)

Avenida SoriaTramo 2

Calzada Ave. Soria (ME3c)

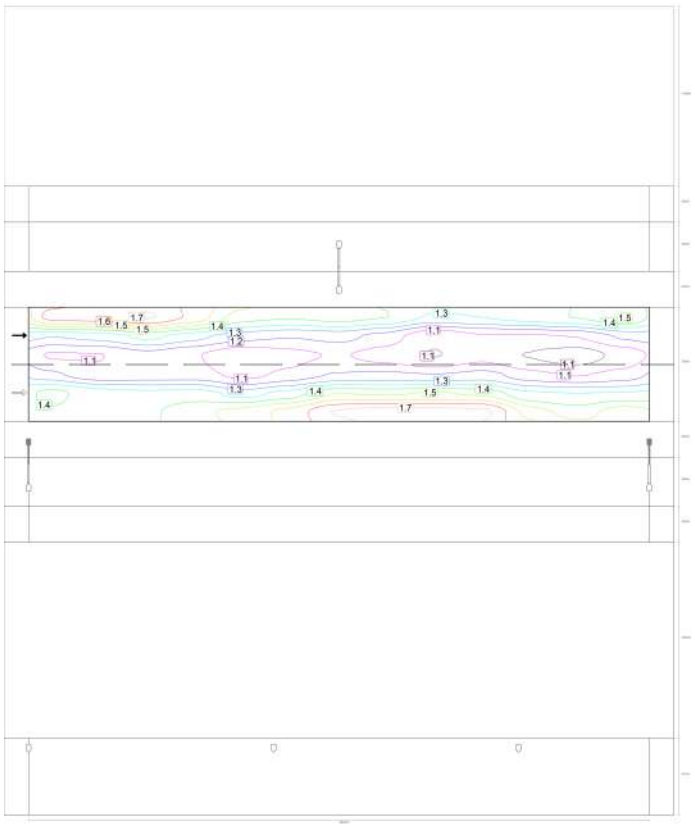
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
30.517	1.39	1.41	1.43	1.35	1.22	1.20	1.22	1.19	1.12	1.13	1.16	1.19	1.25
29.350	1.08	1.10	1.15	1.10	1.04	1.02	1.03	0.99	0.91	0.95	0.95	0.96	1.03
28.183	0.95	0.95	0.99	0.96	0.91	0.94	0.96	0.93	0.89	0.93	0.89	0.87	0.92
27.017	1.03	0.97	0.98	0.98	0.94	0.97	1.02	1.03	1.01	1.04	0.98	0.95	0.98
25.850	1.21	1.16	1.15	1.16	1.11	1.16	1.25	1.24	1.26	1.24	1.15	1.13	1.14
24.683	1.19	1.16	1.18	1.23	1.27	1.33	1.43	1.46	1.45	1.45	1.29	1.23	1.28

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	1.11 cd/m²	0.87 cd/m²	1.46 cd/m²	0.779	0.595

Avenida SoriaTramo 2

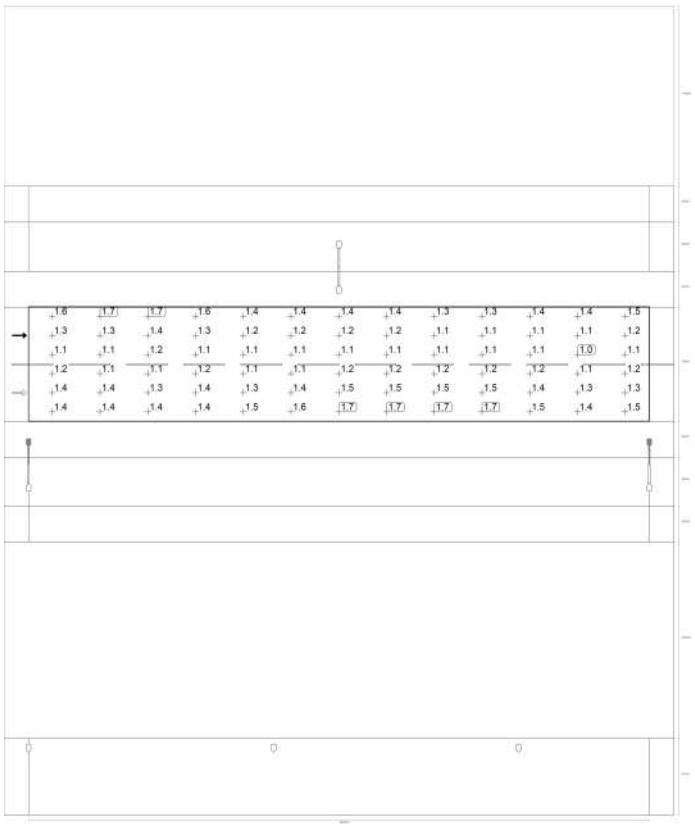
Calzada Ave. Soria (ME3c)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 2

Calzada Ave. Soria (ME3c)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

Avenida SoriaTramo 2

Calzada Ave. Soria (ME3c)

m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
30.517	1.64	1.65	1.69	1.59	1.43	1.41	1.43	1.40	1.32	1.33	1.37	1.40	1.47
29.350	1.27	1.29	1.35	1.29	1.22	1.20	1.22	1.16	1.07	1.12	1.12	1.13	1.21
28.183	1.12	1.12	1.17	1.13	1.07	1.10	1.13	1.10	1.05	1.10	1.05	1.02	1.08
27.017	1.21	1.14	1.15	1.15	1.10	1.14	1.20	1.21	1.19	1.22	1.15	1.12	1.15
25.850	1.42	1.36	1.35	1.37	1.30	1.36	1.47	1.46	1.48	1.46	1.35	1.33	1.34
24.683	1.39	1.37	1.39	1.45	1.49	1.56	1.69	1.72	1.71	1.70	1.52	1.45	1.51

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	1.31 cd/m²	1.02 cd/m²	1.72 cd/m²	0.779	0.595

Avenida SoriaTramo 2

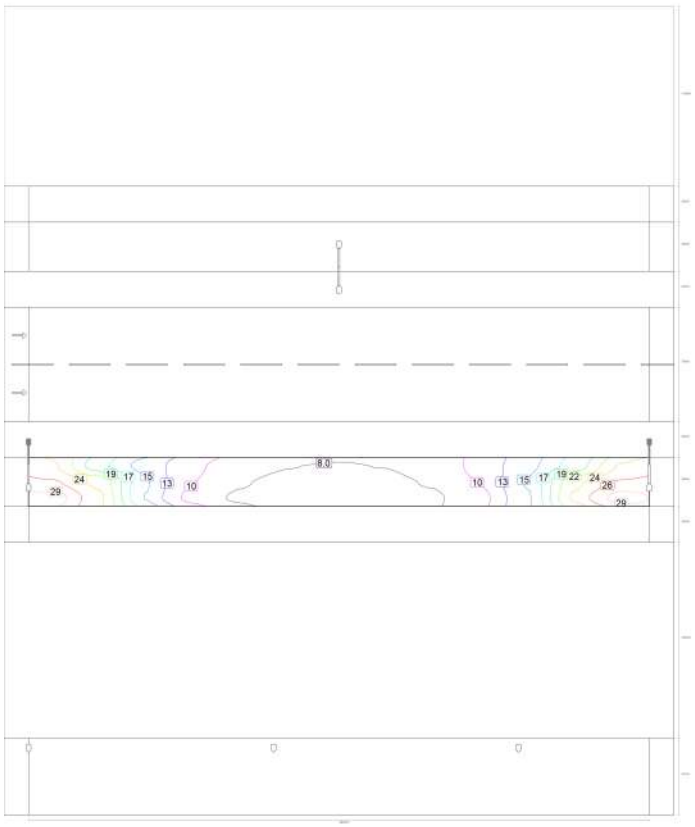
Camino peatonal derecha (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal derecha (S2)	E_m	14.32 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.82 lx	≥ 3.00 lx	✓
	$E_{sc,min}$	4.02 lx	≥ 2.00 lx	✓

Avenida SoriaTramo 2

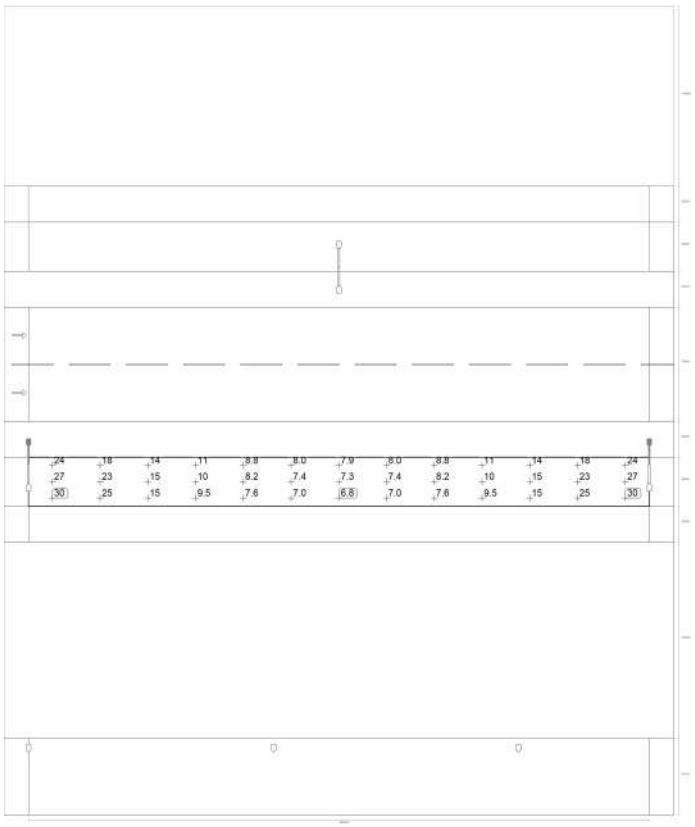
Camino peatonal derecha (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 2

Camino peatonal derecha (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

Avenida SoriaTramo 2

Camino peatonal derecha (S2)

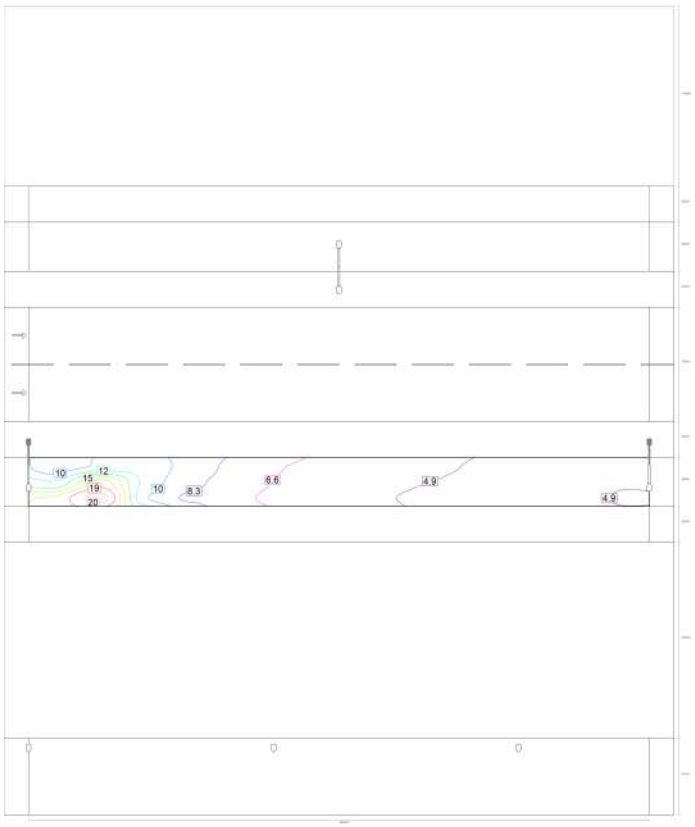
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
21.400	24.48	18.11	14.05	10.86	8.77	8.01	7.89	8.00	8.77	10.87	14.06	18.11	24.47
20.400	26.66	23.45	15.09	10.30	8.17	7.43	7.29	7.42	8.16	10.32	15.04	23.38	26.64
19.400	29.69	24.56	14.67	9.53	7.62	6.95	6.82	6.96	7.62	9.53	14.65	24.56	29.69

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	14.3 lx	6.82 lx	29.7 lx	0.476	0.230

Avenida SoriaTramo 2

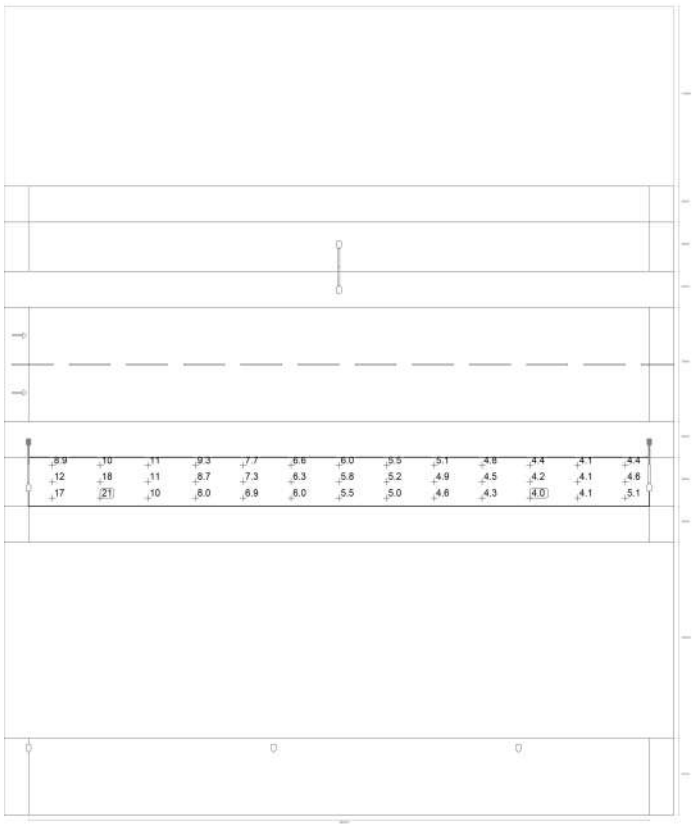
Camino peatonal derecha (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 2

Camino peatonal derecha (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Sistema de valores)

Avenida SoriaTramo 2

Camino peatonal derecha (S2)

m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
21.400	8.87	10.15	10.80	9.30	7.65	6.58	6.00	5.49	5.11	4.78	4.45	4.13	4.40
20.400	11.87	17.76	11.20	8.73	7.32	6.33	5.75	5.23	4.86	4.51	4.23	4.11	4.63
19.400	17.22	21.19	10.06	8.00	6.87	6.02	5.49	4.97	4.59	4.26	4.02	4.09	5.15

Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste)	7.34 lx	4.02 lx	21.2 lx	0.548	0.190

Avenida SoriaTramo 2

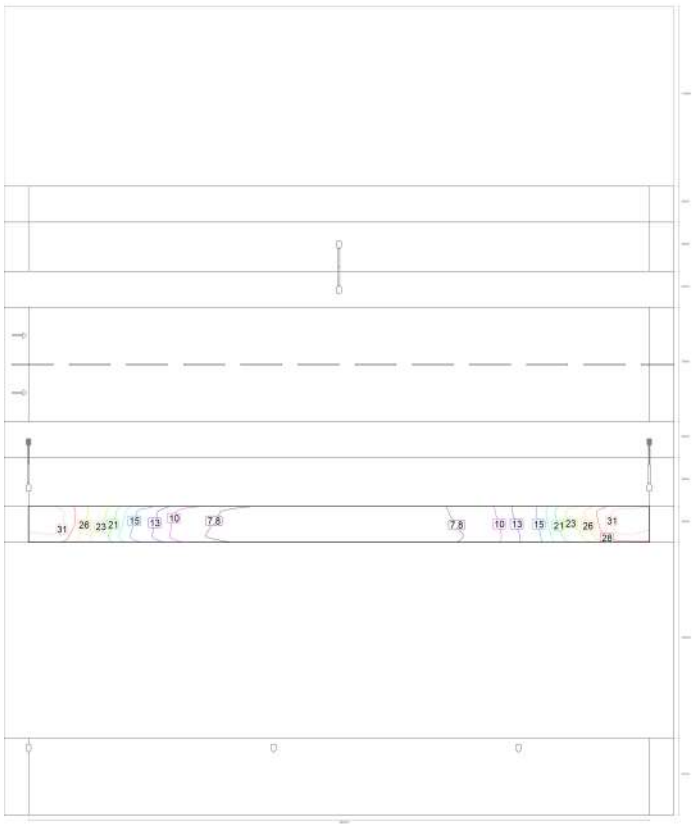
Camino para bicicletas derecho (S2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino para bicicletas derecho (S2)	E_m	14.44 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	6.49 lx	≥ 3.00 lx	✓
	$E_{sc,min}$	3.54 lx	≥ 2.00 lx	✓

Avenida SoriaTramo 2

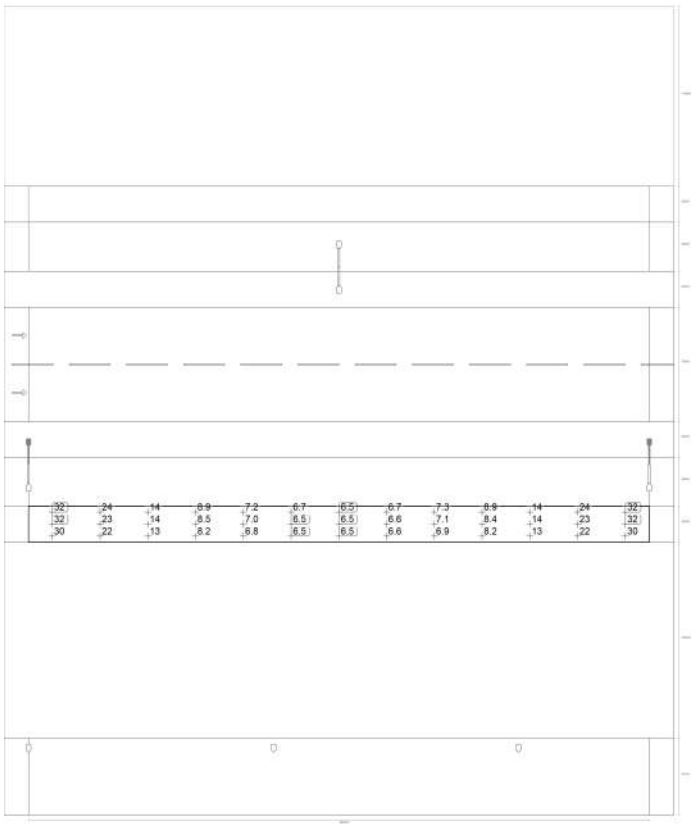
Camino para bicicletas derecho (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 2

Camino para bicicletas derecho (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

Avenida SoriaTramo 2

Camino para bicicletas derecho (S2)

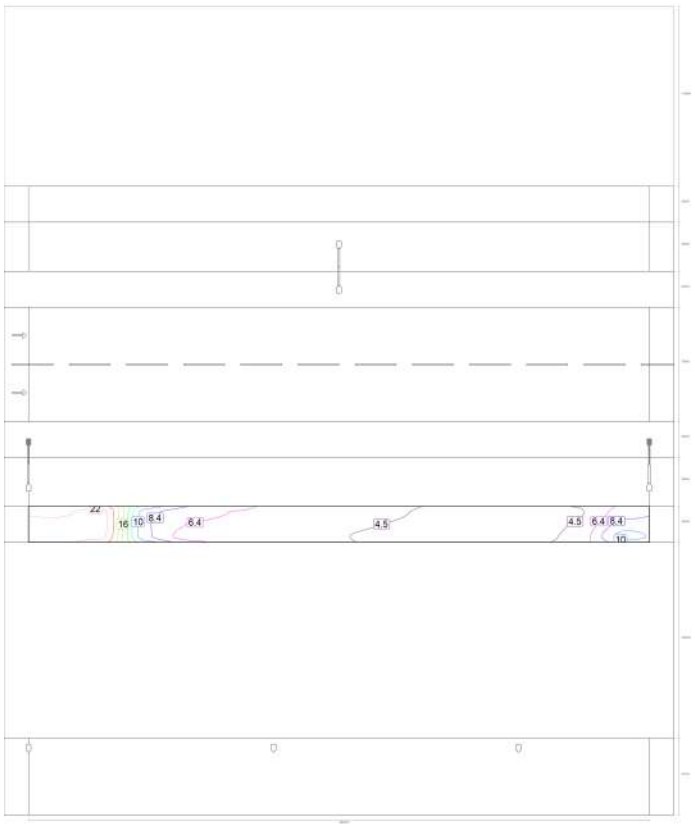
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
18.533	31.69	24.35	14.31	8.94	7.24	6.66	6.55	6.70	7.27	8.91	14.25	24.34	31.73
17.800	31.93	23.44	13.80	8.48	7.01	6.54	6.49	6.60	7.05	8.44	13.74	23.41	31.98
17.067	30.31	22.09	13.44	8.20	6.83	6.52	6.53	6.57	6.88	8.15	13.38	22.08	30.37

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	14.4 lx	6.49 lx	32.0 lx	0.449	0.203

Avenida SoriaTramo 2

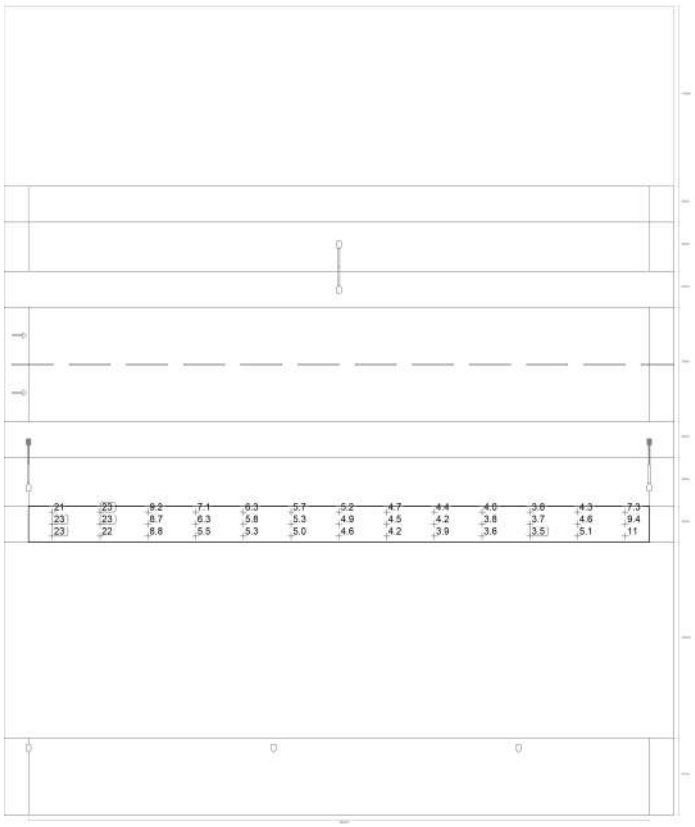
Camino para bicicletas derecho (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 2

Camino para bicicletas derecho (S2)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Sistema de valores)

Avenida SoriaTramo 2

Camino para bicicletas derecho (S2)

m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
18.533	21.42	22.74	9.18	7.14	6.34	5.68	5.20	4.72	4.38	4.04	3.83	4.29	7.28
17.800	22.76	22.80	8.66	6.31	5.83	5.34	4.91	4.50	4.15	3.85	3.67	4.62	9.36
17.067	22.93	22.49	8.82	5.54	5.29	4.96	4.61	4.25	3.90	3.63	3.54	5.07	11.05

Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste)	8.18 lx	3.54 lx	22.9 lx	0.433	0.154

Avenida SoriaTramo 2

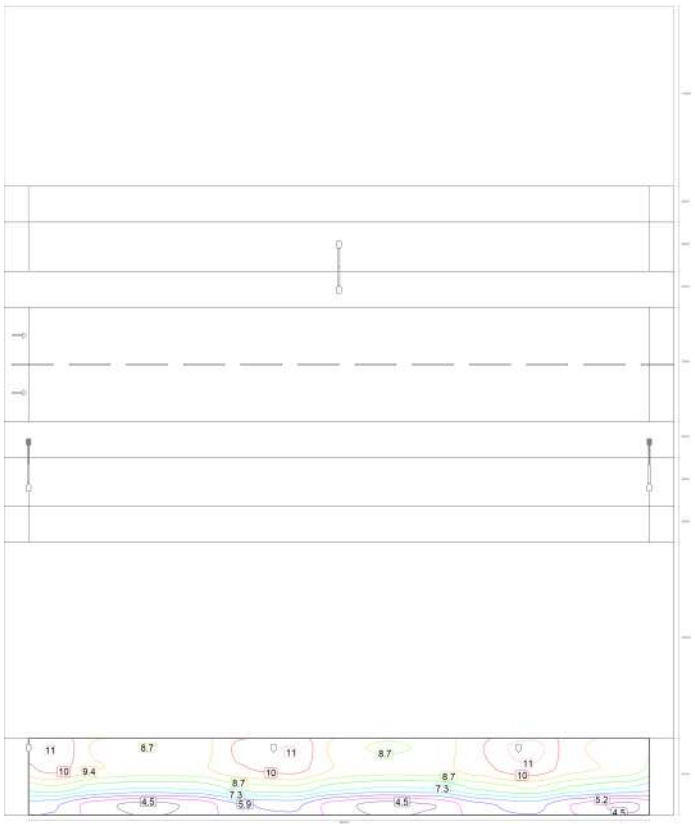
Camino peatonal zona El Cercado (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal zona El Cercado (S3)	E_m	8.10 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	4.20 lx	≥ 1.50 lx	✓
	$E_{sc,min}$	1.98 lx	≥ 1.50 lx	✓

Avenida SoriaTramo 2

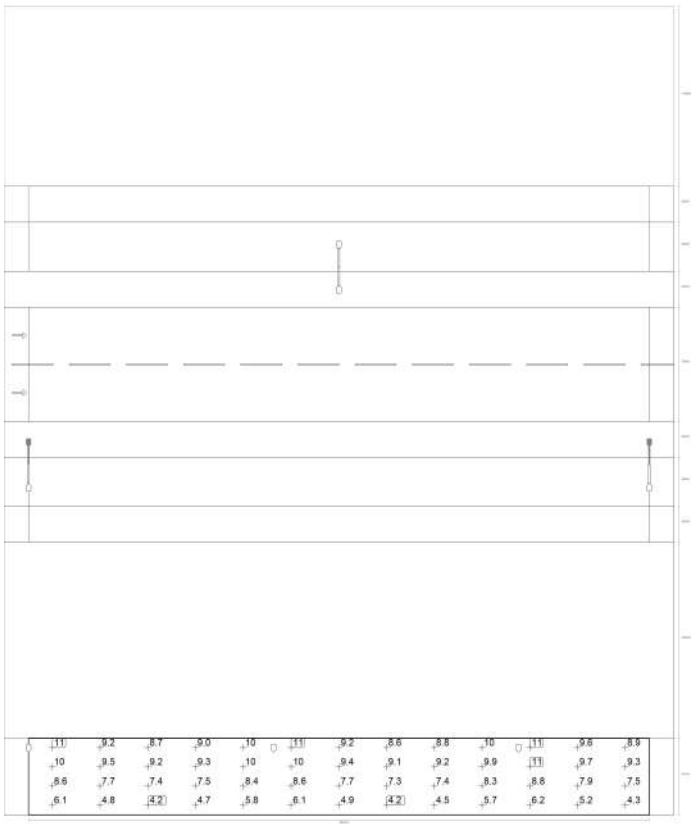
Camino peatonal zona El Cercado (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 2

Camino peatonal zona El Cercado (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

Avenida SoriaTramo 2

Camino peatonal zona El Cercado (S3)

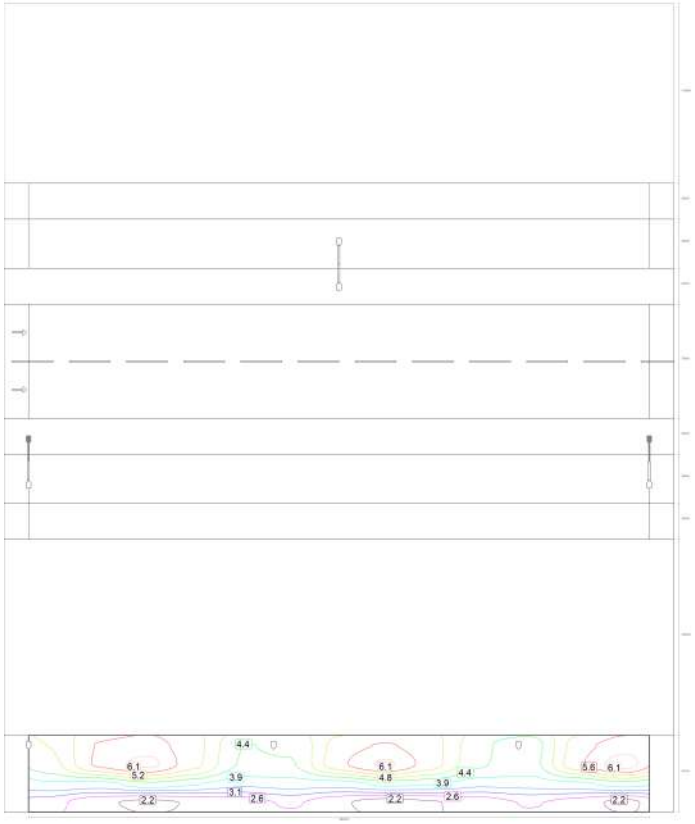
m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
4.113	10.82	9.21	8.72	8.96	10.30	10.84	9.16	8.59	8.85	10.08	11.16	9.57	8.87
2.938	10.42	9.45	9.23	9.27	10.07	10.46	9.38	9.14	9.15	9.89	10.68	9.67	9.28
1.763	8.63	7.71	7.42	7.54	8.39	8.63	7.71	7.34	7.40	8.26	8.80	7.94	7.46
0.588	6.07	4.83	4.24	4.66	5.85	6.09	4.88	4.20	4.53	5.71	6.21	5.17	4.33

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	8.10 lx	4.20 lx	11.2 lx	0.519	0.377

Avenida SoriaTramo 2

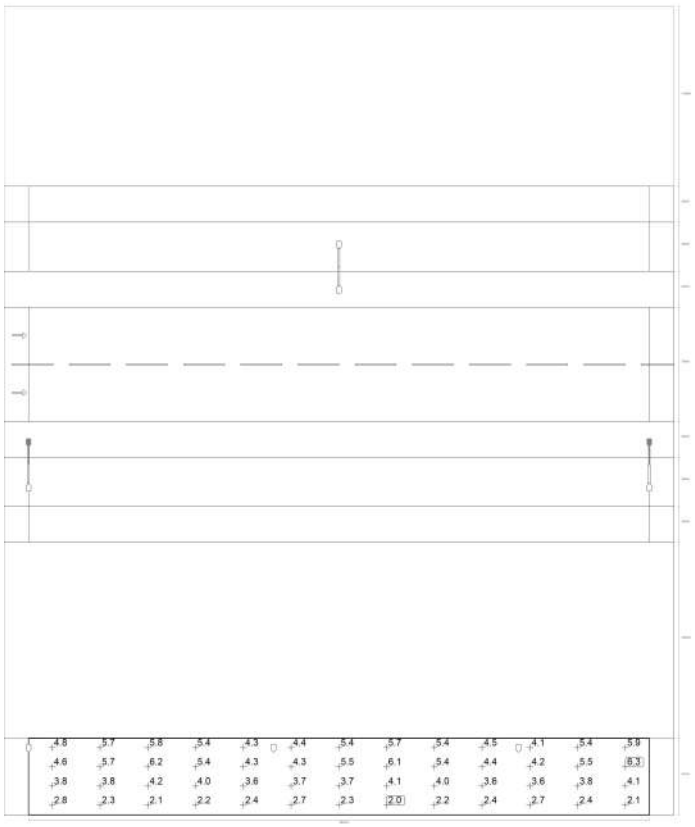
Camino peatonal zona El Cercado (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Líneas Isolux)

Avenida SoriaTramo 2

Camino peatonal zona El Cercado (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Sistema de valores)

Avenida SoriaTramo 2

Camino peatonal zona El Cercado (S3)

m	1.462	4.385	7.308	10.231	13.154	16.077	19.000	21.923	24.846	27.769	30.692	33.615	36.538
4.113	4.79	5.68	5.84	5.39	4.35	4.38	5.37	5.68	5.35	4.45	4.13	5.38	5.87
2.938	4.62	5.73	6.20	5.36	4.30	4.32	5.48	6.14	5.39	4.40	4.18	5.50	6.29
1.763	3.84	3.75	4.23	3.98	3.59	3.68	3.67	4.06	3.95	3.61	3.65	3.80	4.14
0.588	2.77	2.32	2.08	2.24	2.40	2.68	2.30	1.98	2.16	2.36	2.67	2.44	2.06

Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste)	4.13 lx	1.98 lx	6.29 lx	0.478	0.314

Glosario

A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).

Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada". Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464-1: Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) < 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) > 5.300 K
Cociente de luz diurna	Relación entre la iluminacia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto. Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %

Glosario

CRI	(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995. El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).

D

Densidad lumínica	Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir. Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m² Símbolo: L

E

Eta (η)	(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada. Unidad: %

F

Factor de degradación	Véase MF
Flujo luminoso	Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria. Unidad: Lumen Abreviatura: lm Símbolo: Φ

Glosario

G

g1	Con frecuencia también Uo (ingl. overall uniformity) Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de Emin y Ē y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.
g2	Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre Emin y Emax y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.
Grado de reflexión	El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.

I

Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras Eh.
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras Ev.
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ, entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I

Glosario

Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie ($lm/m^2 = lx$). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia. Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E

L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193 Unidad: kWh/m^2 año
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).

Glosario

M

MF	(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz. El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula RMF x LMF x LLMF x LSF.

O

Observador UGR	Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).

P

P	(ingl. power) Consumo de potencia eléctrica Unidad: Vatio Abreviatura: W
Plano útil	Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.

R

Rendimiento lumínico	Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W. Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la iluminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).

Glosario

RMF	(ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna	Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.

U

UGR (max)	(ingl. unified glare rating) Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior. Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

Z

Zona marginal	Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.

ElCercado

Created with DIALux

Observaciones preliminares

Contenido

Portada 1
Observaciones preliminares 2
Contenido 3
Descripción 5
Lista de luminarias 6

Fichas de producto

Philips - BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50 (1x LED30-4S/740) 7

C/Leonardo Vinci · Alternativa 3

Descripción 8
Resumen (hacia EN 13201:2004) 9
Camino peatonal 1 (S3) 12

C/ Murillo · Alternativa 1

Descripción 15
Resumen (hacia EN 13201:2004) 16
Camino peatonal 1 (S3) 20
Calzada 1 (ME4b) 24
Camino peatonal 2 (S3) 35

C/ Murillo Fin · Alternativa 8

Descripción 39
Resumen (hacia EN 13201:2004) 40
Camino peatonal 1 (S3) 44
Calzada 1 (ME4b) 51
Camino peatonal 2 (S3) 65

C/ Pablo Picasso · Alternativa 7

Descripción 72
Resumen (hacia EN 13201:2004) 73
Camino peatonal 1 (S3) 77
Calzada 1 (ME4b) 84
Camino peatonal 2 (S3) 98

Contenido

Glosario 105

Descripción

DIALux

Lista de luminarias

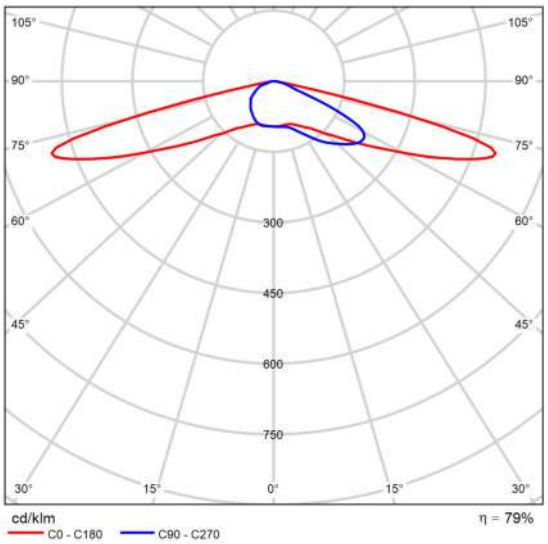
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
146878 lm	1240.0 W	118.5 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
62	PHILIPS		BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50	20.0 W	2369 lm	118.4 lm/W

Ficha de producto

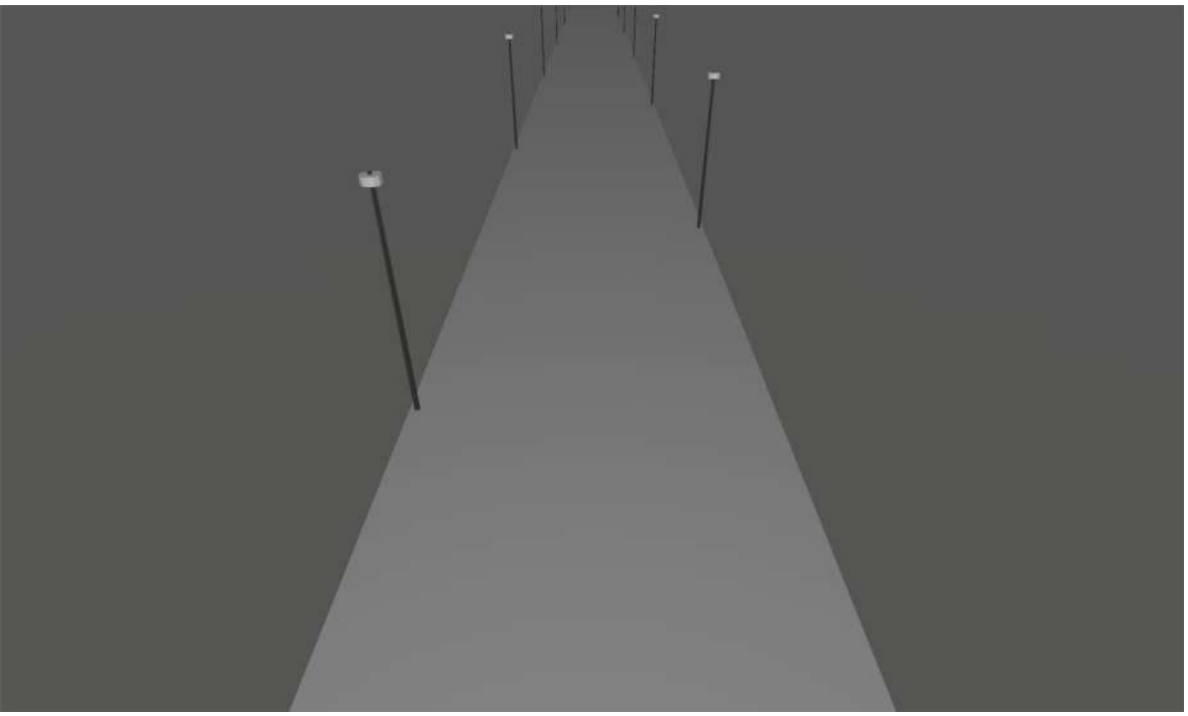
PHILIPS BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50

P	20.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	3000 lm
$\Phi_{Luminaria}$	2369 lm
η	78.96 %
Rendimiento lumínico	118.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Ampliar la sensación de hogar hasta la calle Como familia de luminarias preparada para espacios urbanos existentes y escalables, TownTune ofrece todas las innovaciones recientes en iluminación en cuanto a rendimiento, calidad de luz y conectividad. La familia Philips TownTune consta de tres miembros: una versión de poste central, una versión con casquillo asimétrico y una versión que utiliza un soporte de extensión para poste de tipo lyre. Cada una de ellas puede personalizarse con diferentes formas de carcasa y un anillo decorativo opcional que viene en dos colores. Con estas opciones disponibles, puede crear una firma de iluminación propia y aportar una identidad distintiva a distritos y ciudades. Esta familia de luminarias está equipada, además, con la etiqueta Philips Service con código QR, que facilita el trabajo de instalación y mantenimiento y permite crear una biblioteca digital de activos de iluminación y piezas de repuesto. TownTune utiliza también la plataforma de iluminación optimizada Philips Ledgine, que le garantiza que dispondrá siempre de luz en la cantidad y la dirección correctas en la calle. Además, dado que es SR (System Ready), TownTune está preparada también para el futuro y está lista para emparejarse tanto con controles de iluminación avanzados e independientes y aplicaciones de software de iluminación tales como Interact City.

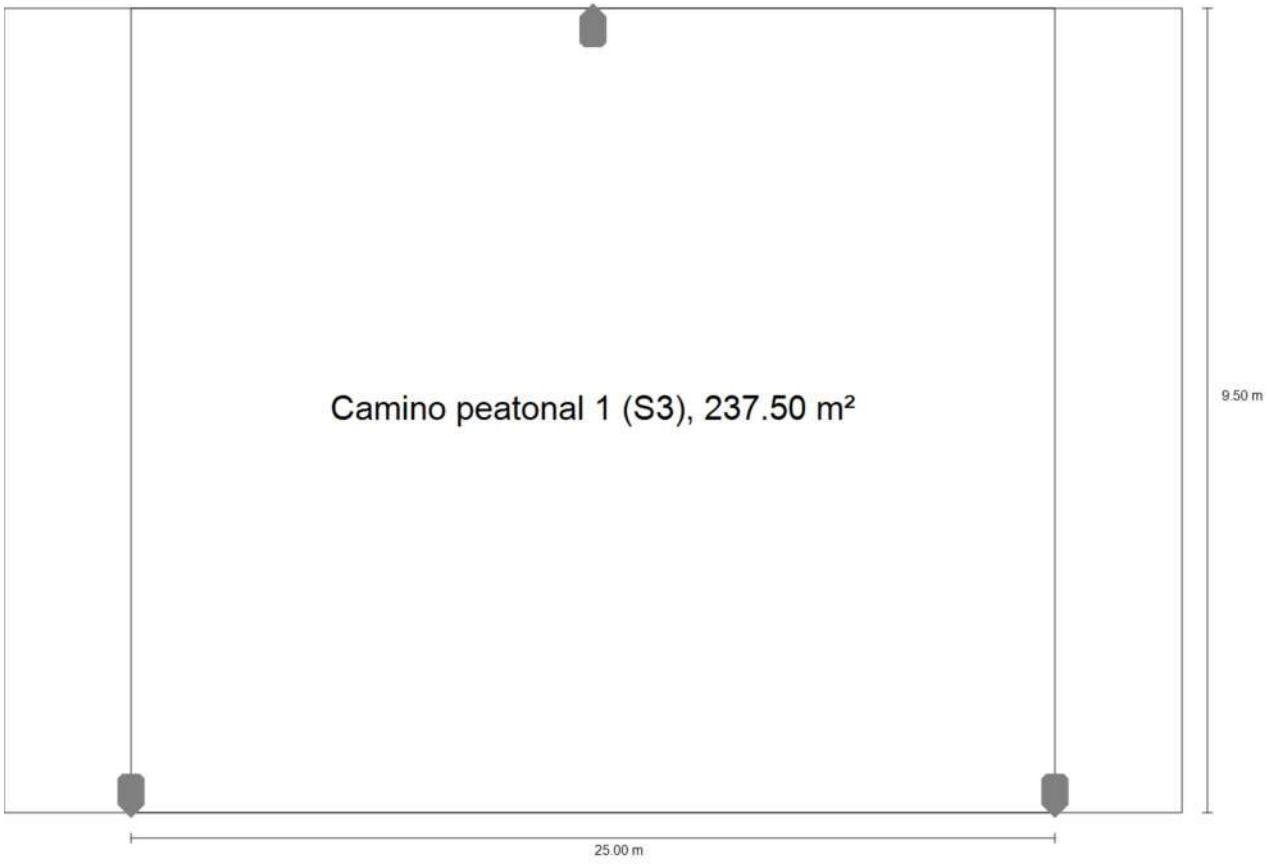


C/Leonardo Vinci

Descripción

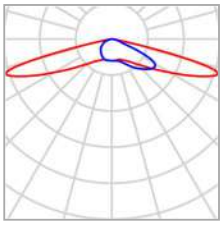
C/Leonardo Vinci

Resumen (hacia EN 13201:2004)



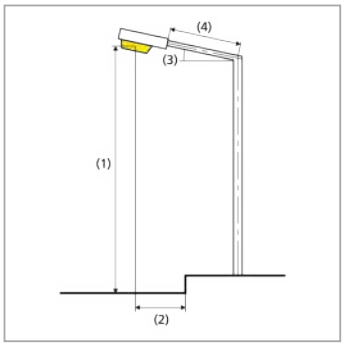
C/Leonardo Vinci

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	PHILIPS	P	20.0 W
Nombre del artículo	BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50	$\Phi_{Lámpara}$	3000 lm
Lámpara	1x LED30-4S/740	$\Phi_{Luminaria}$	2369 lm
		η	78.96 %

BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50 (bilateral en alternancia)



Distancia entre mástiles	25.000 m
(1) Altura de punto de luz	6.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.200 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Consumo	1600.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 537 cd/klm 80°: 71.5 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6

C/Leonardo Vinci

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (S3)	E_m	9.75 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	7.59 lx	≥ 1.50 lx	✓
	$E_{sc,min}$	2.50 lx	≥ 1.50 lx	✓

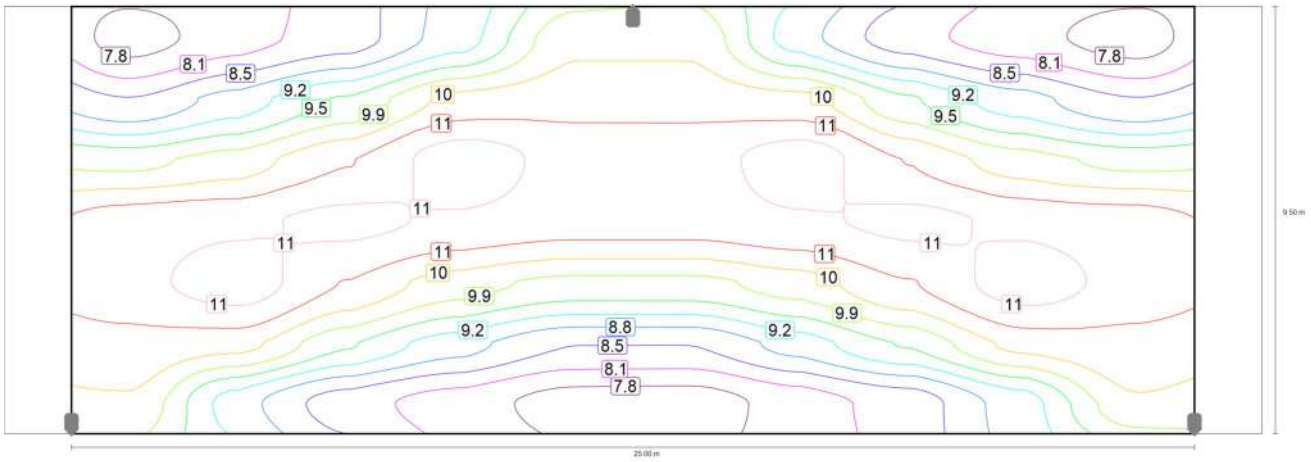
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

C/Leonardo Vinci

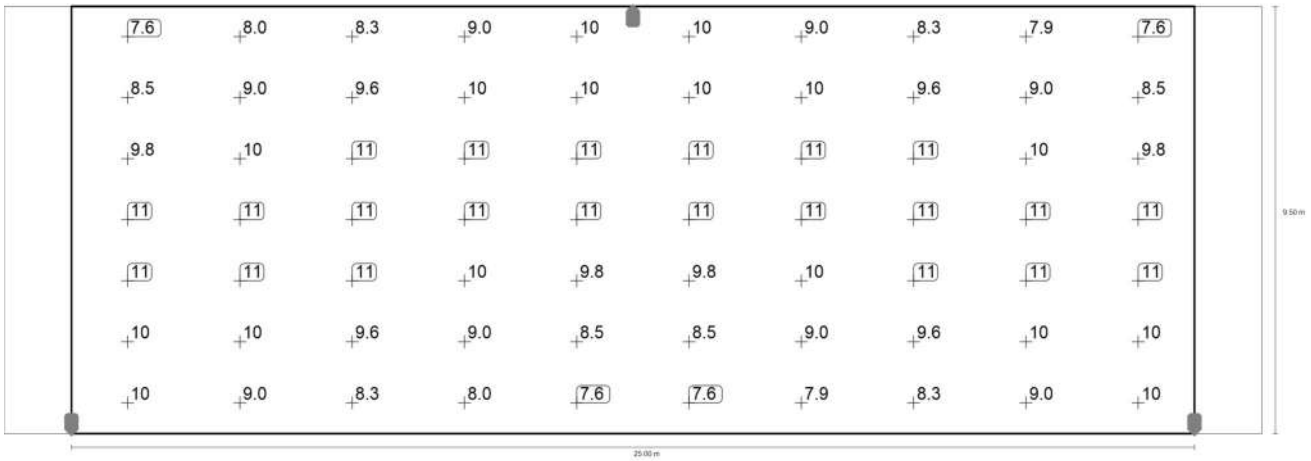
Camino peatonal 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (S3)	E_m	9.75 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	7.59 lx	≥ 1.50 lx	✓
	$E_{sc,min}$	2.50 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750

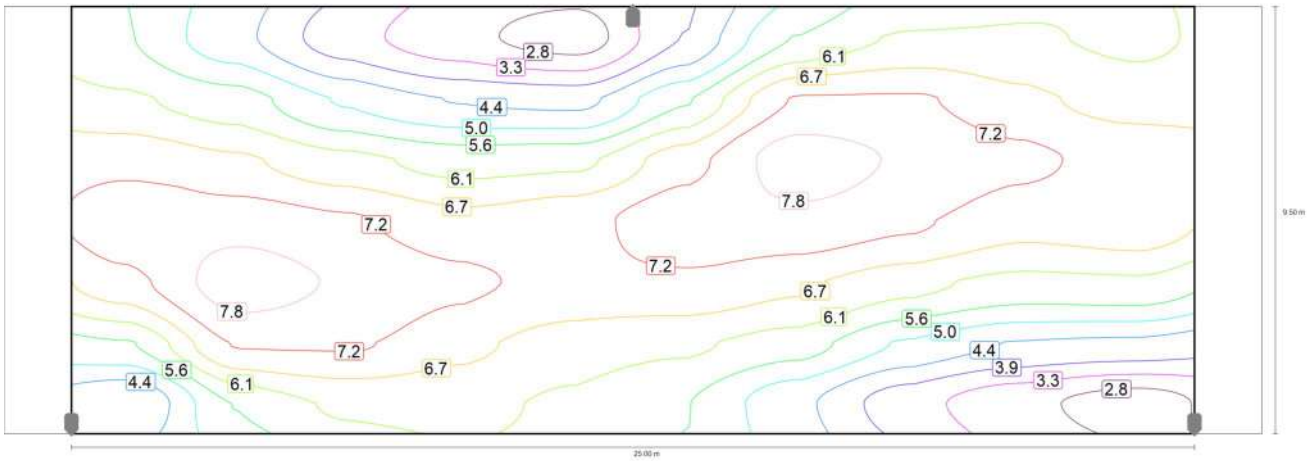
C/Leonardo Vinci

Camino peatonal 1 (S3)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
8.821	7.61	7.96	8.30	9.02	10.18	10.18	9.01	8.28	7.92	7.59
7.464	8.49	8.99	9.59	10.38	10.49	10.49	10.38	9.59	8.99	8.49
6.107	9.80	10.07	10.59	11.14	10.82	10.82	11.14	10.59	10.07	9.80
4.750	10.78	10.90	11.04	10.90	10.78	10.78	10.90	11.04	10.90	10.78
3.393	10.82	11.14	10.59	10.07	9.80	9.80	10.07	10.59	11.14	10.82
2.036	10.49	10.38	9.59	8.99	8.49	8.49	8.99	9.59	10.38	10.49
0.679	10.18	9.02	8.30	7.96	7.61	7.59	7.92	8.28	9.01	10.18

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

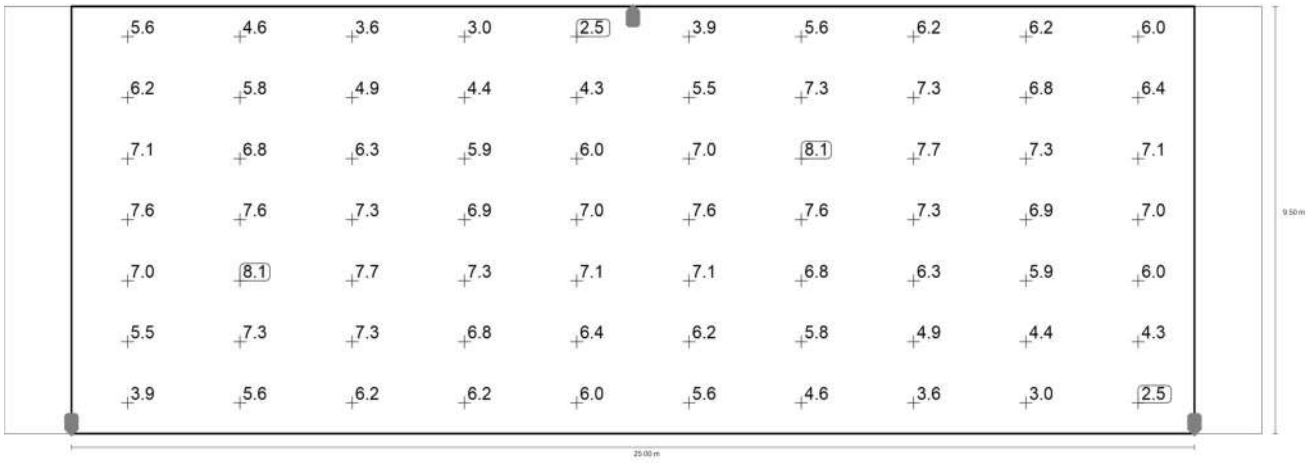
	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	9.75 lx	7.59 lx	11.1 lx	0.779	0.681



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Líneas Isolux)

C/Leonardo Vinci

Camino peatonal 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Sistema de valores)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
8.821	5.60	4.62	3.57	2.96	2.50	3.92	5.59	6.18	6.16	6.02
7.464	6.22	5.81	4.93	4.41	4.30	5.51	7.27	7.28	6.83	6.41
6.107	7.08	6.77	6.29	5.92	5.99	7.00	8.06	7.71	7.34	7.07
4.750	7.59	7.59	7.32	6.86	7.04	7.59	7.59	7.32	6.86	7.04
3.393	7.00	8.06	7.71	7.34	7.07	7.08	6.77	6.29	5.92	5.99
2.036	5.51	7.27	7.28	6.83	6.41	6.22	5.81	4.93	4.41	4.30
0.679	3.92	5.59	6.20	6.23	6.02	5.57	4.60	3.57	2.96	2.50

Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Tabla de valores)

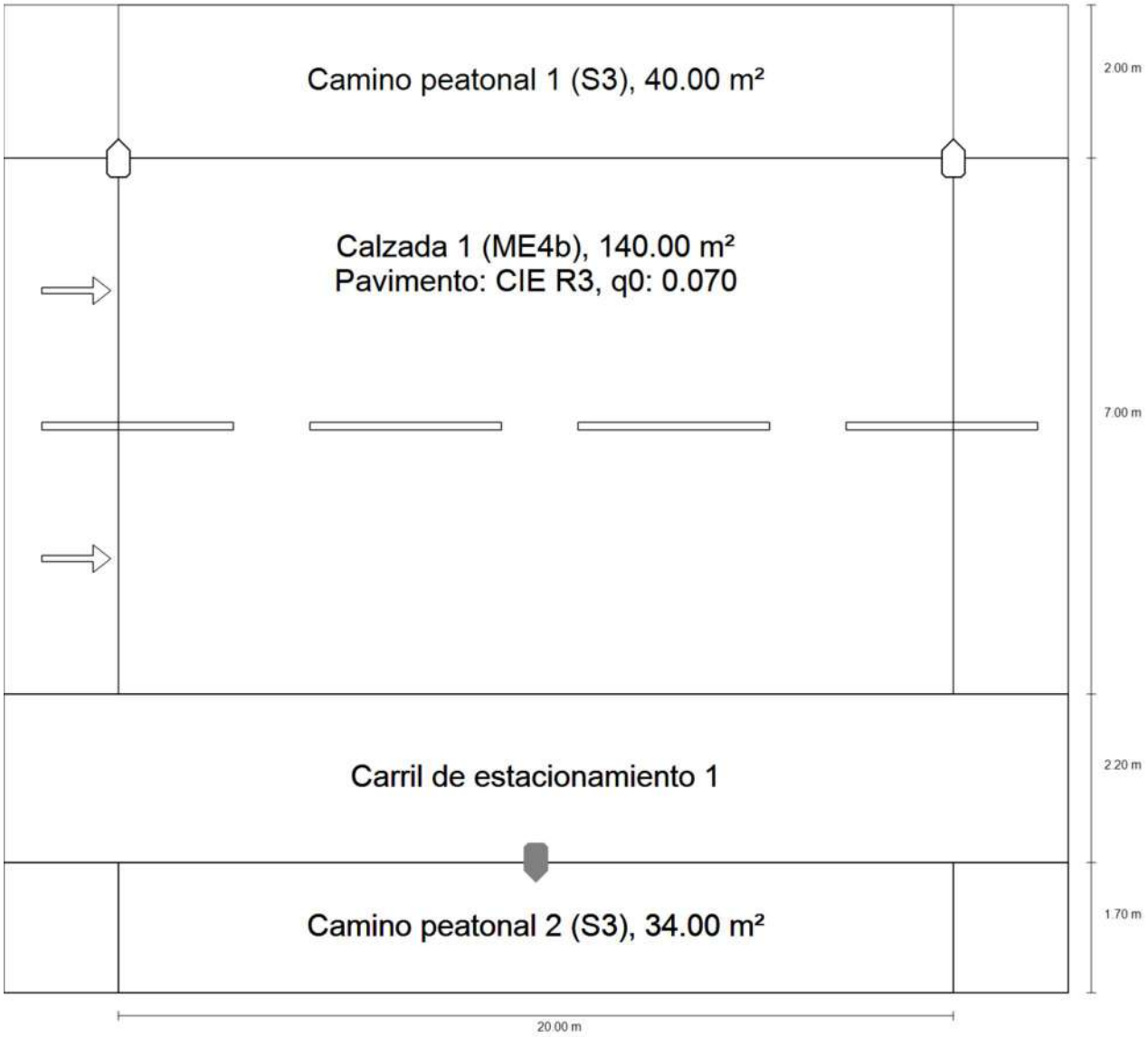
	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste)	6.05 lx	2.50 lx	8.06 lx	0.413	0.310

C/ Murillo

Descripción

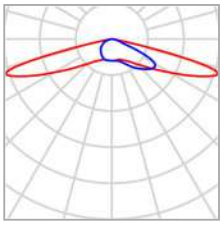
C/ Murillo

Resumen (hacia EN 13201:2004)



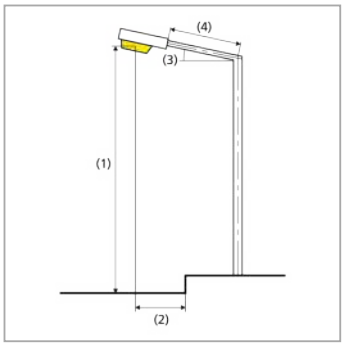
C/ Murillo

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	PHILIPS	P	20.0 W
Nombre del artículo	BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50	$\Phi_{Lámpara}$	3000 lm
Lámpara	1x LED30-4S/740	$\Phi_{Luminaria}$	2369 lm
		η	78.96 %

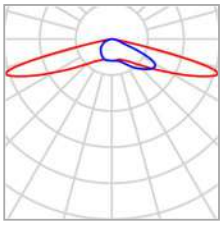
BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	20.000 m
(1) Altura de punto de luz	6.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.200 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Consumo	1000.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 537 cd/klm 80°: 71.5 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6

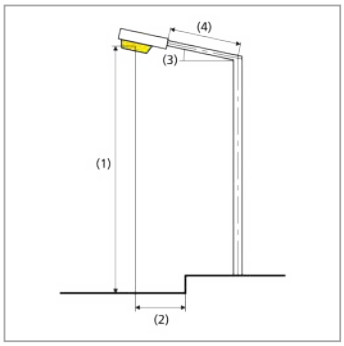
C/ Murillo

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	PHILIPS	P	20.0 W
Nombre del artículo	BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50	$\Phi_{Lámpara}$	3000 lm
Lámpara	1x LED30-4S/740	$\Phi_{Luminaria}$	2369 lm
		η	78.96 %

BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50 (unilateral arriba)



Distancia entre mástiles	20.000 m
(1) Altura de punto de luz	6.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Consumo	1000.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 537 cd/klm 80°: 71.5 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6

C/ Murillo

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (S3)	E_m	9.65 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	8.43 lx	≥ 1.50 lx	✓
	$E_{sc,min}$	2.27 lx	≥ 1.50 lx	✓
Calzada 1 (ME4b)	L_m	0.90 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.85	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.50	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	SR	0.77	≥ 0.50	✓
Camino peatonal 2 (S3)	E_m	9.81 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	8.73 lx	≥ 1.50 lx	✓
	$E_{sc,min}$	2.35 lx	≥ 1.50 lx	✓

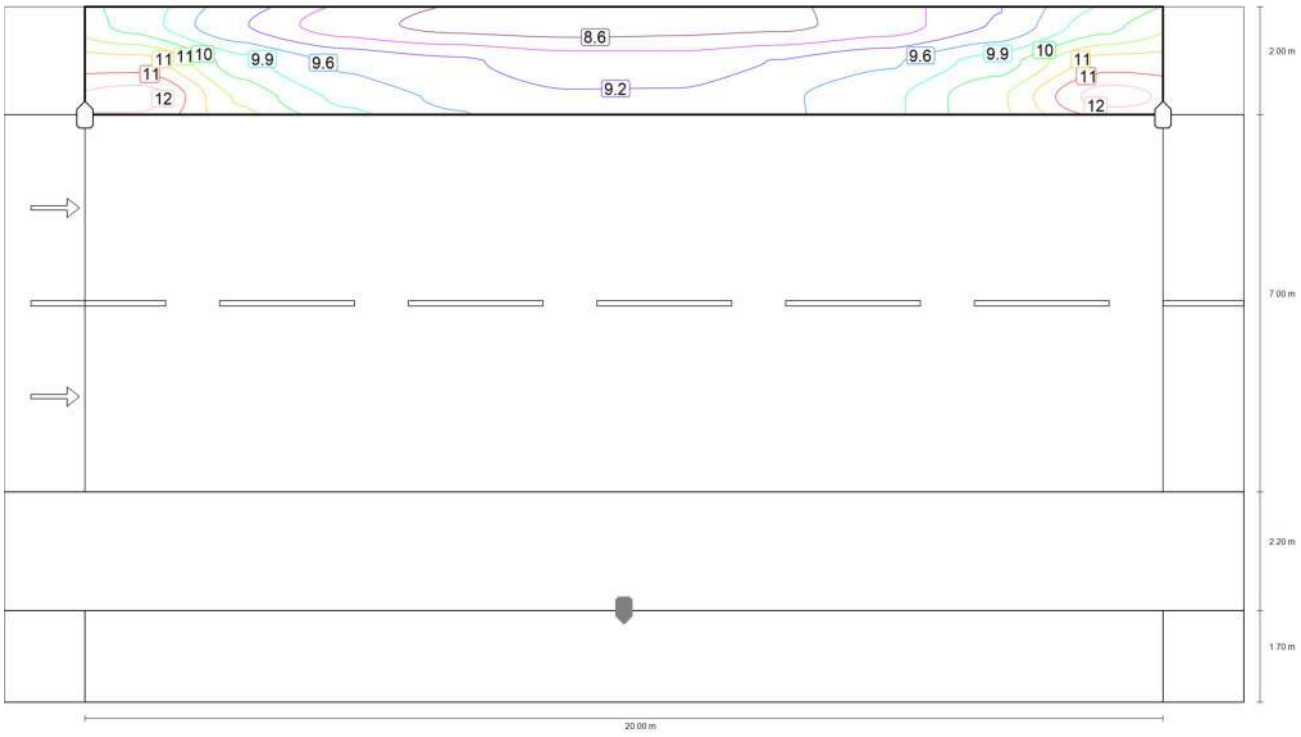
Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

C/ Murillo

Camino peatonal 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

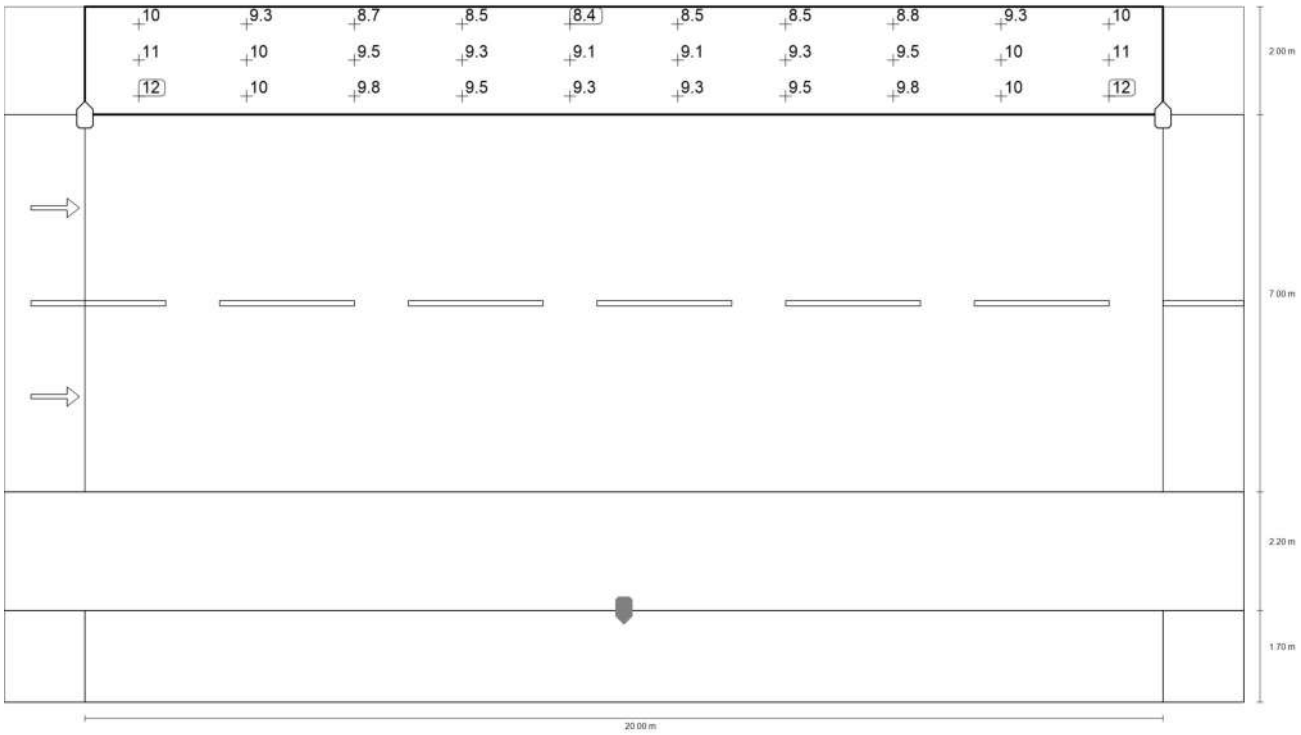
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (S3)	E_m	9.65 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	8.43 lx	≥ 1.50 lx	✓
	$E_{sc,min}$	2.27 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

C/ Murillo

Camino peatonal 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

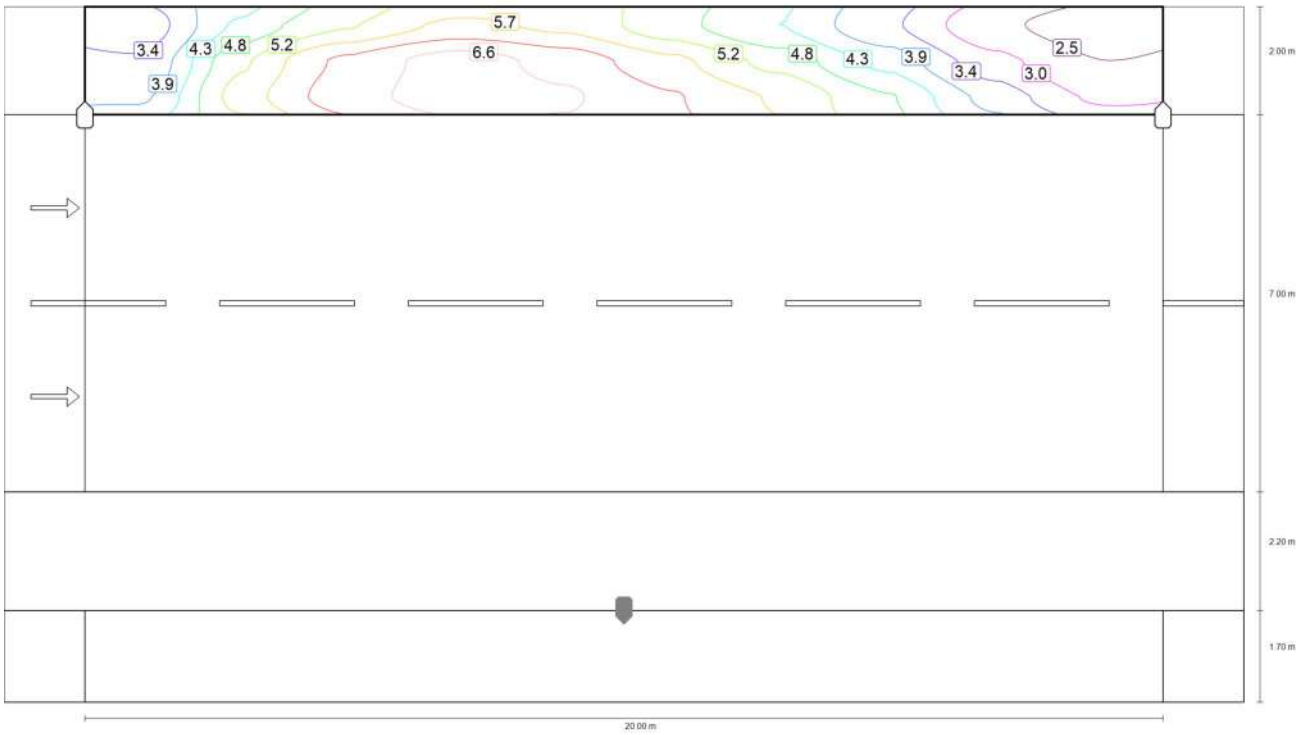
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
12.567	10.10	9.25	8.73	8.49	8.43	8.48	8.53	8.76	9.26	10.10
11.900	11.02	10.02	9.50	9.29	9.08	9.06	9.26	9.53	10.04	11.03
11.233	11.68	10.47	9.81	9.51	9.29	9.29	9.51	9.83	10.49	11.68

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	9.65 lx	8.43 lx	11.7 lx	0.873	0.722

C/ Murillo

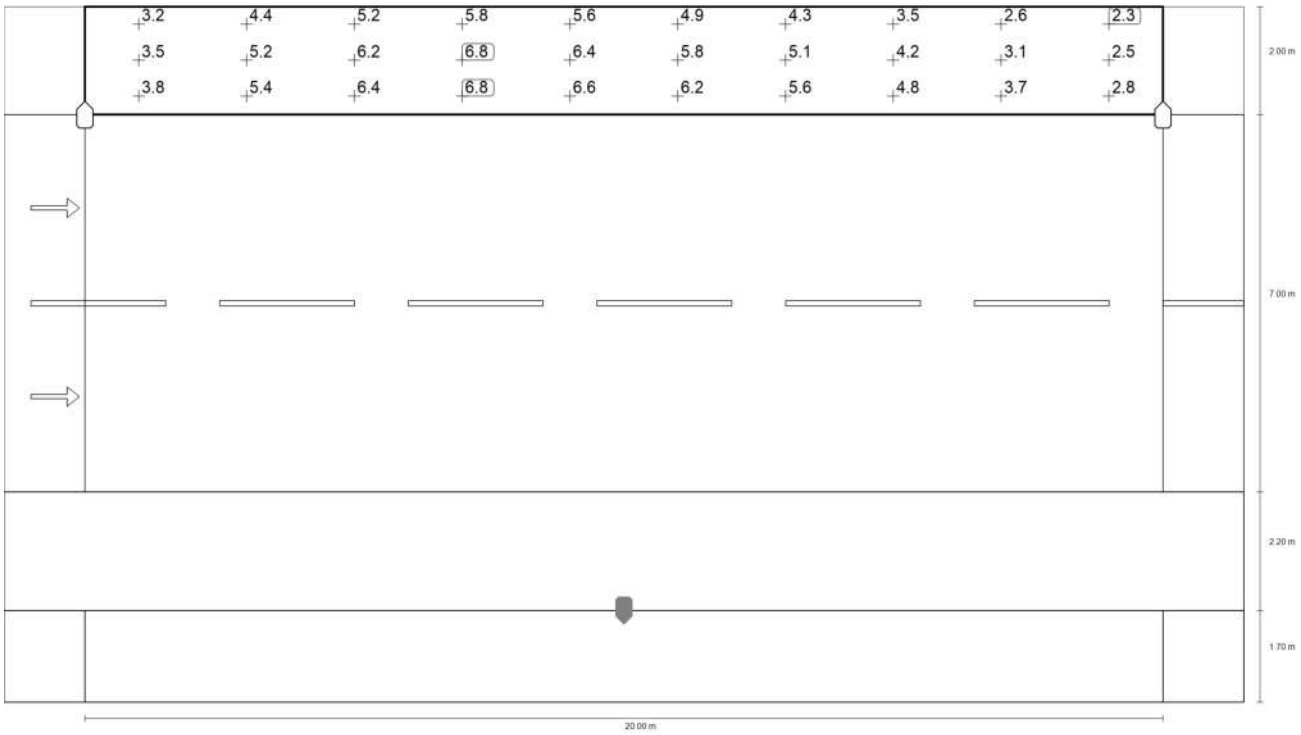
Camino peatonal 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Líneas Isolux)

C/ Murillo

Camino peatonal 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Sistema de valores)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
12.567	3.15	4.43	5.20	5.80	5.58	4.93	4.32	3.49	2.61	2.27
11.900	3.48	5.17	6.25	6.79	6.43	5.80	5.08	4.18	3.12	2.50
11.233	3.80	5.45	6.38	6.82	6.64	6.17	5.63	4.80	3.70	2.85

Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste)	4.76 lx	2.27 lx	6.82 lx	0.477	0.333

C/ Murillo

Calzada 1 (ME4b)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (ME4b)	L_m	0.90 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.85	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.50	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	SR	0.77	≥ 0.50	✓

Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 5.650 m, 1.500 m	L_m	0.91 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.85	≥ 0.40	✓
	U_l	0.97	≥ 0.50	✓
	TI	8 %	≤ 15 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 9.150 m, 1.500 m	L_m	0.90 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.85	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.50	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓

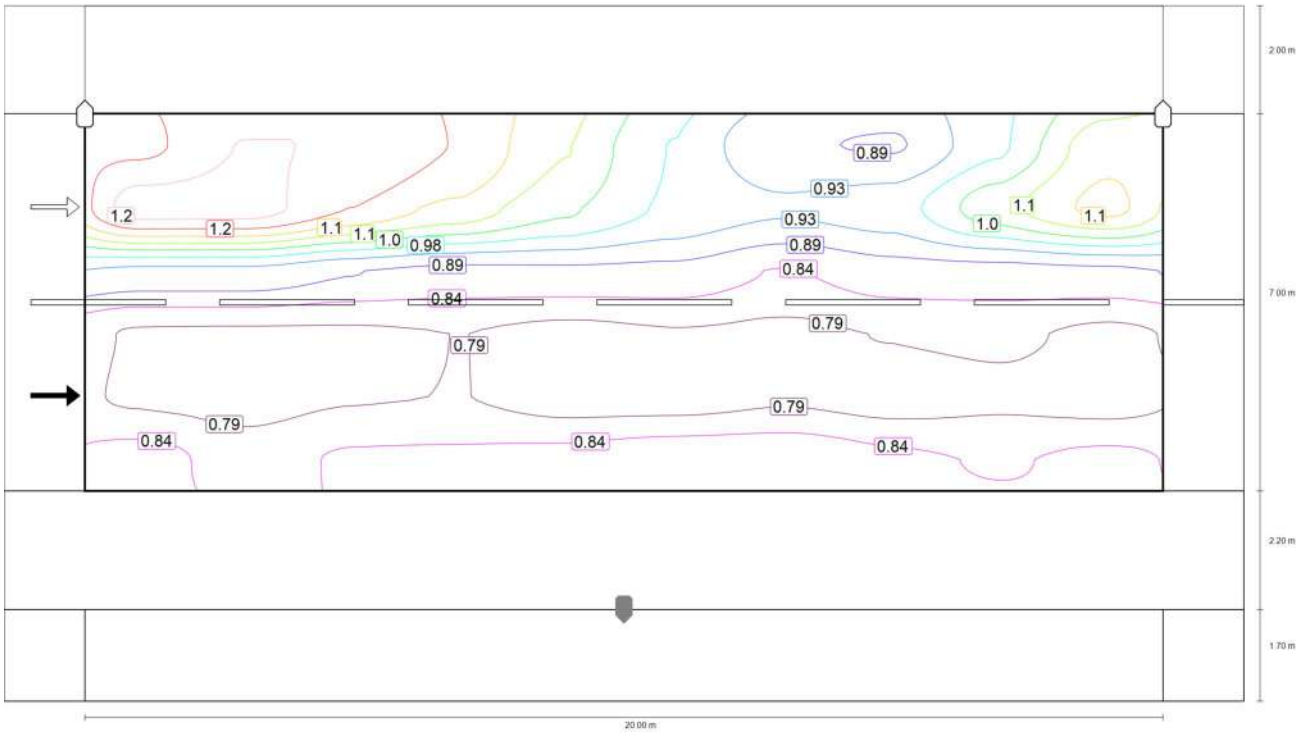
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
10.200	12.26	11.28	10.47	10.09	9.76	9.75	10.06	10.46	11.28	12.26
8.800	12.69	12.58	12.10	11.59	11.26	11.26	11.59	12.10	12.58	12.69
7.400	13.17	13.24	13.32	12.90	12.61	12.61	12.90	13.32	13.24	13.17
6.000	13.16	13.32	13.61	13.47	13.26	13.26	13.47	13.61	13.32	13.16
4.600	12.08	12.42	12.87	13.07	12.99	12.99	13.07	12.87	12.42	12.08

C/ Murillo

Calzada 1 (ME4b)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

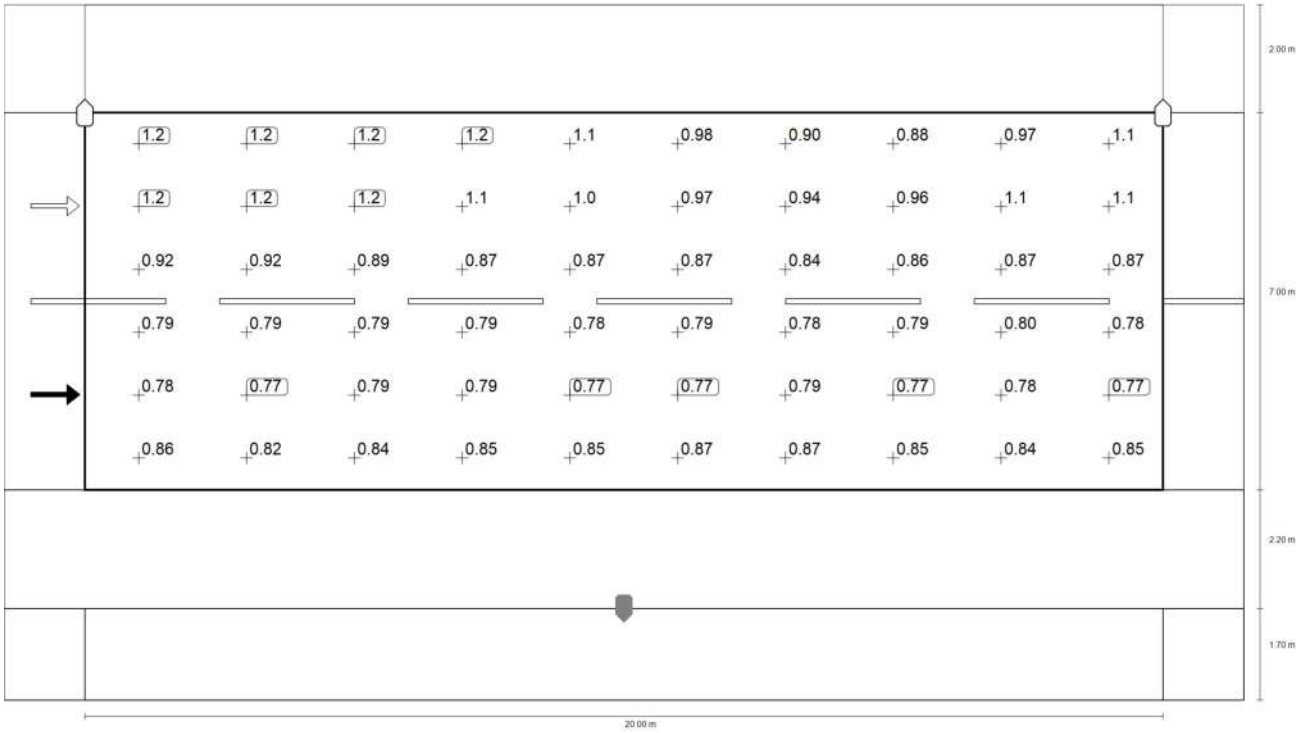
	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	12.4 lx	9.75 lx	13.6 lx	0.787	0.716



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

C/ Murillo

Calzada 1 (ME4b)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m^2] (Sistema de valores)

C/ Murillo

Calzada 1 (ME4b)

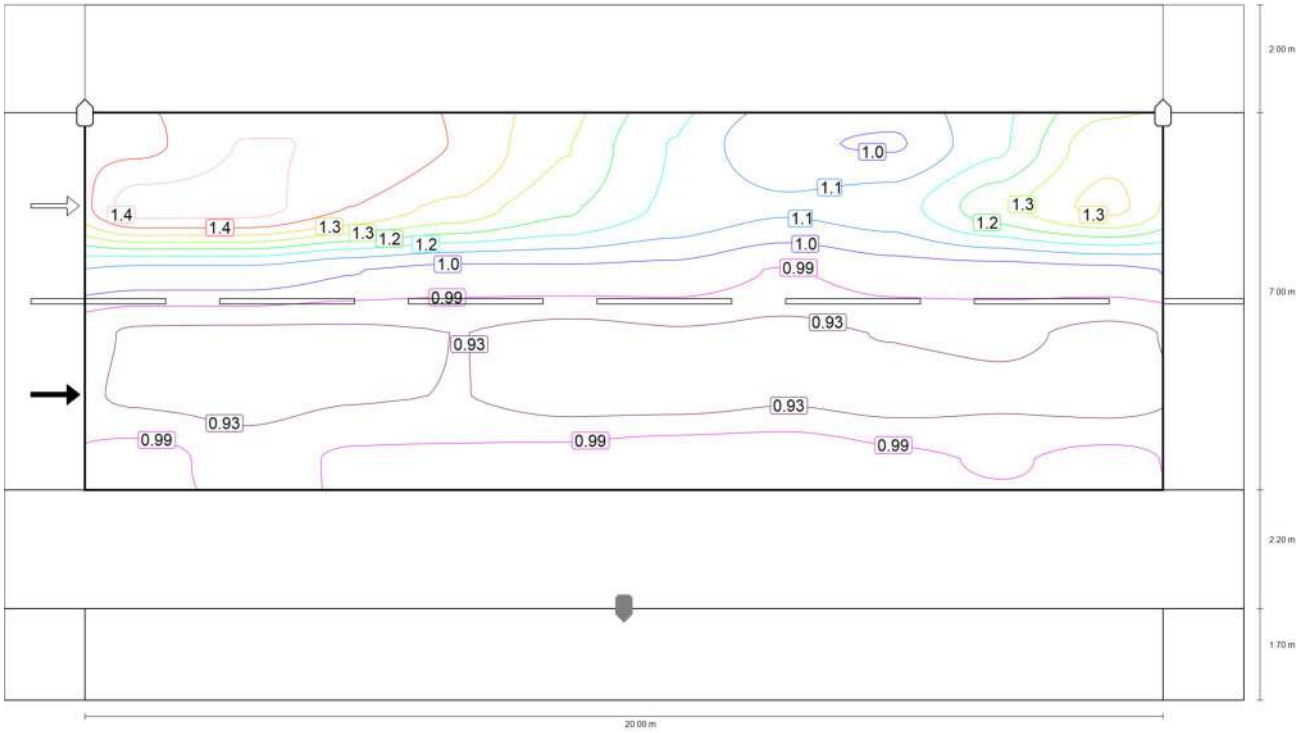
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
10.317	1.15	1.21	1.21	1.16	1.07	0.98	0.90	0.88	0.97	1.10
9.150	1.23	1.23	1.16	1.10	1.03	0.97	0.94	0.96	1.05	1.13
7.983	0.92	0.92	0.89	0.87	0.87	0.87	0.84	0.86	0.87	0.87
6.817	0.79	0.79	0.79	0.79	0.78	0.79	0.78	0.79	0.80	0.78
5.650	0.78	0.77	0.79	0.79	0.77	0.77	0.79	0.77	0.78	0.77
4.483	0.86	0.82	0.84	0.85	0.85	0.87	0.87	0.85	0.84	0.85

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.91 cd/m²	0.77 cd/m²	1.23 cd/m²	0.848	0.623

C/ Murillo

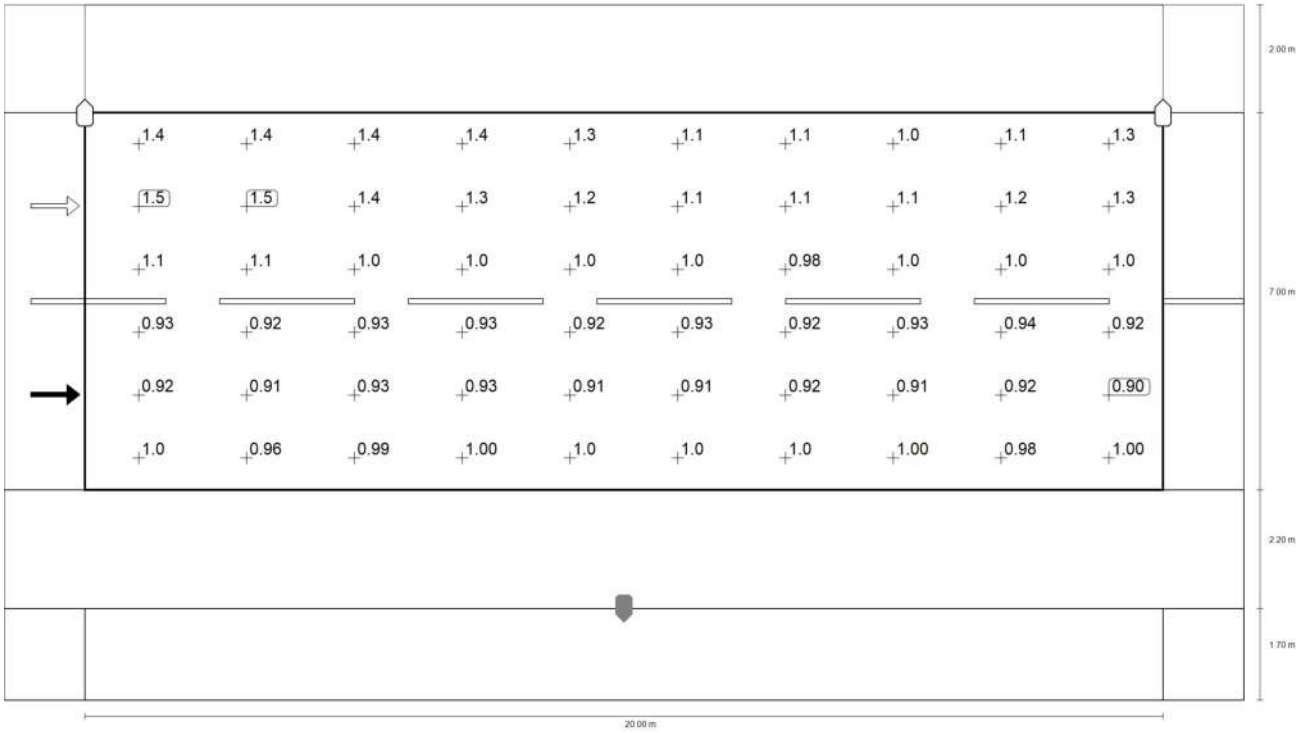
Calzada 1 (ME4b)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

C/ Murillo

Calzada 1 (ME4b)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

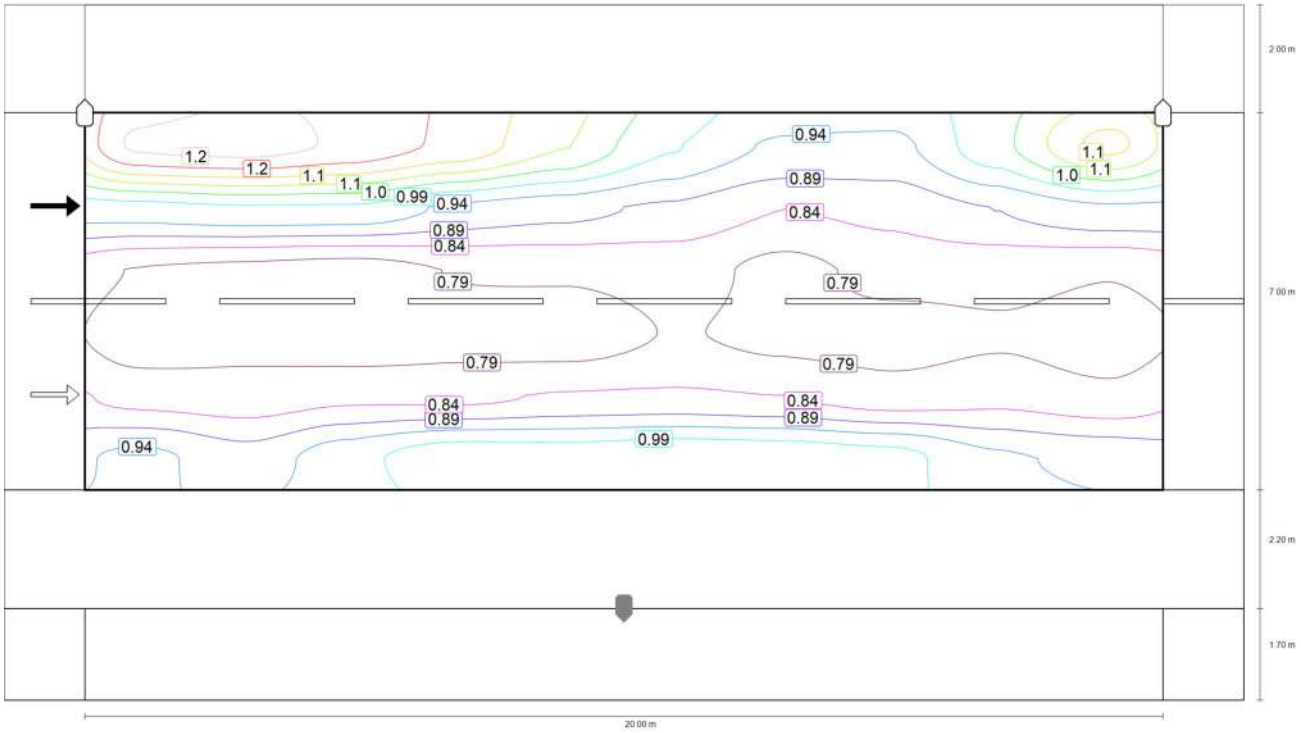
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
10.317	1.36	1.43	1.42	1.37	1.26	1.15	1.05	1.04	1.14	1.30
9.150	1.45	1.45	1.37	1.30	1.22	1.14	1.10	1.13	1.24	1.33
7.983	1.08	1.08	1.04	1.02	1.03	1.02	0.98	1.01	1.02	1.03
6.817	0.93	0.92	0.93	0.93	0.92	0.93	0.92	0.93	0.94	0.92
5.650	0.92	0.91	0.93	0.93	0.91	0.91	0.92	0.91	0.92	0.90
4.483	1.01	0.96	0.99	1.00	1.00	1.02	1.03	1.00	0.98	1.00

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	1.07 cd/m²	0.90 cd/m²	1.45 cd/m²	0.848	0.623

C/ Murillo

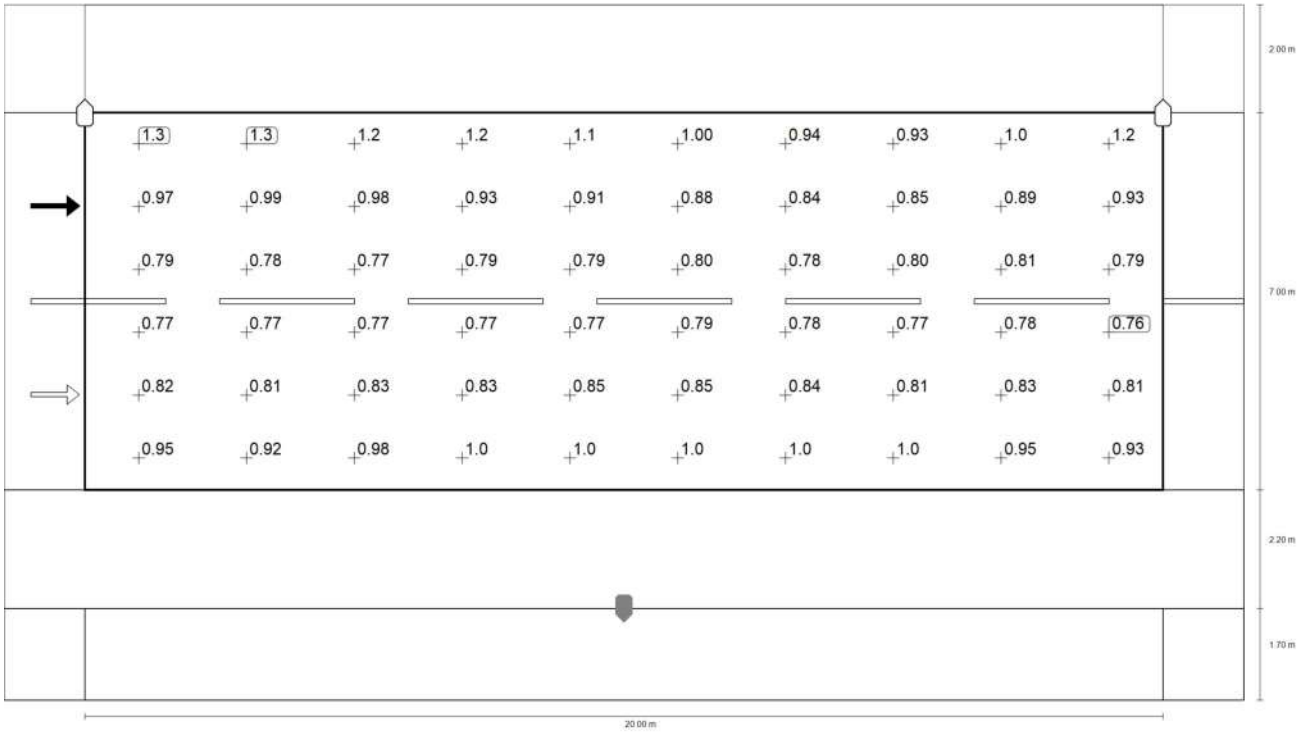
Calzada 1 (ME4b)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m^2] (Líneas Isolux)

C/ Murillo

Calzada 1 (ME4b)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m^2] (Sistema de valores)

C/ Murillo

Calzada 1 (ME4b)

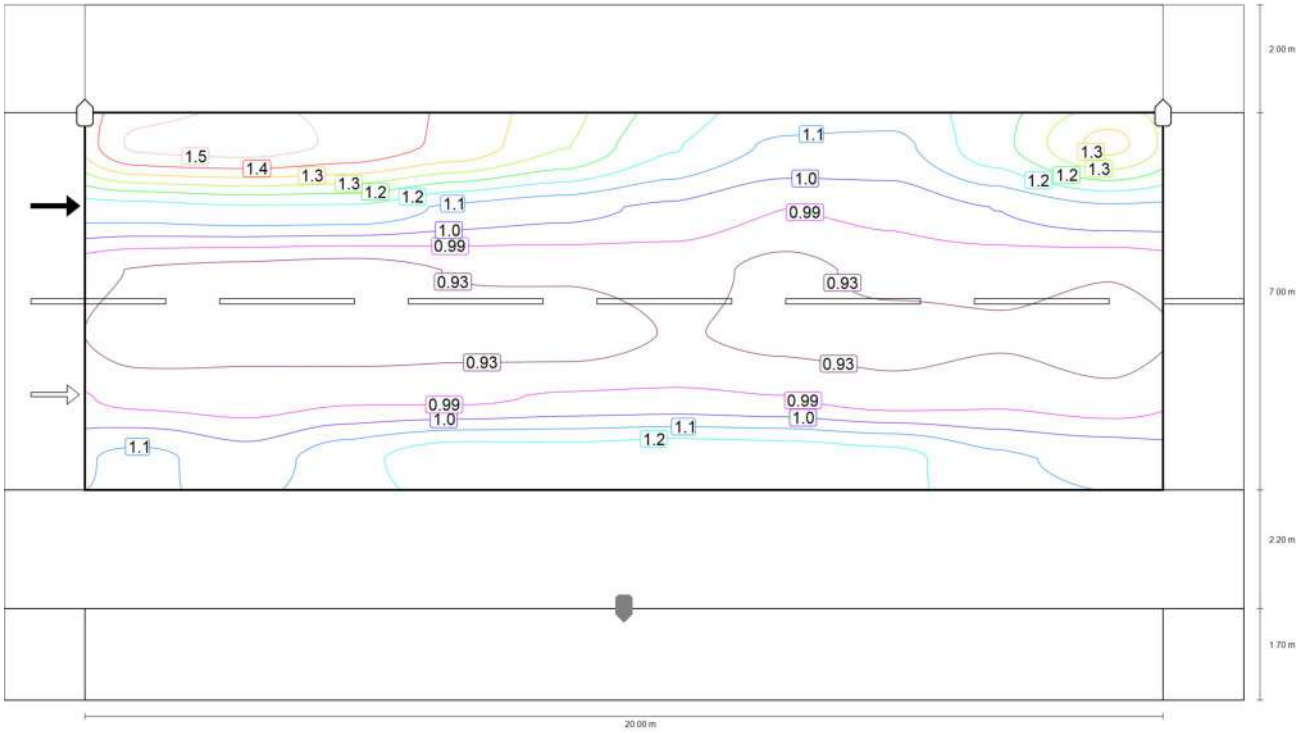
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
10.317	1.26	1.27	1.24	1.19	1.10	1.00	0.94	0.93	1.03	1.16
9.150	0.97	0.99	0.98	0.93	0.91	0.88	0.84	0.85	0.89	0.93
7.983	0.79	0.78	0.77	0.79	0.79	0.80	0.78	0.80	0.81	0.79
6.817	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.79	0.78	0.77	0.78	0.76
5.650	0.82	0.81	0.83	0.83	0.85	0.85	0.84	0.81	0.83	0.81
4.483	0.95	0.92	0.98	1.03	1.02	1.04	1.03	1.01	0.95	0.93

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.90 cd/m²	0.76 cd/m²	1.27 cd/m²	0.847	0.599

C/ Murillo

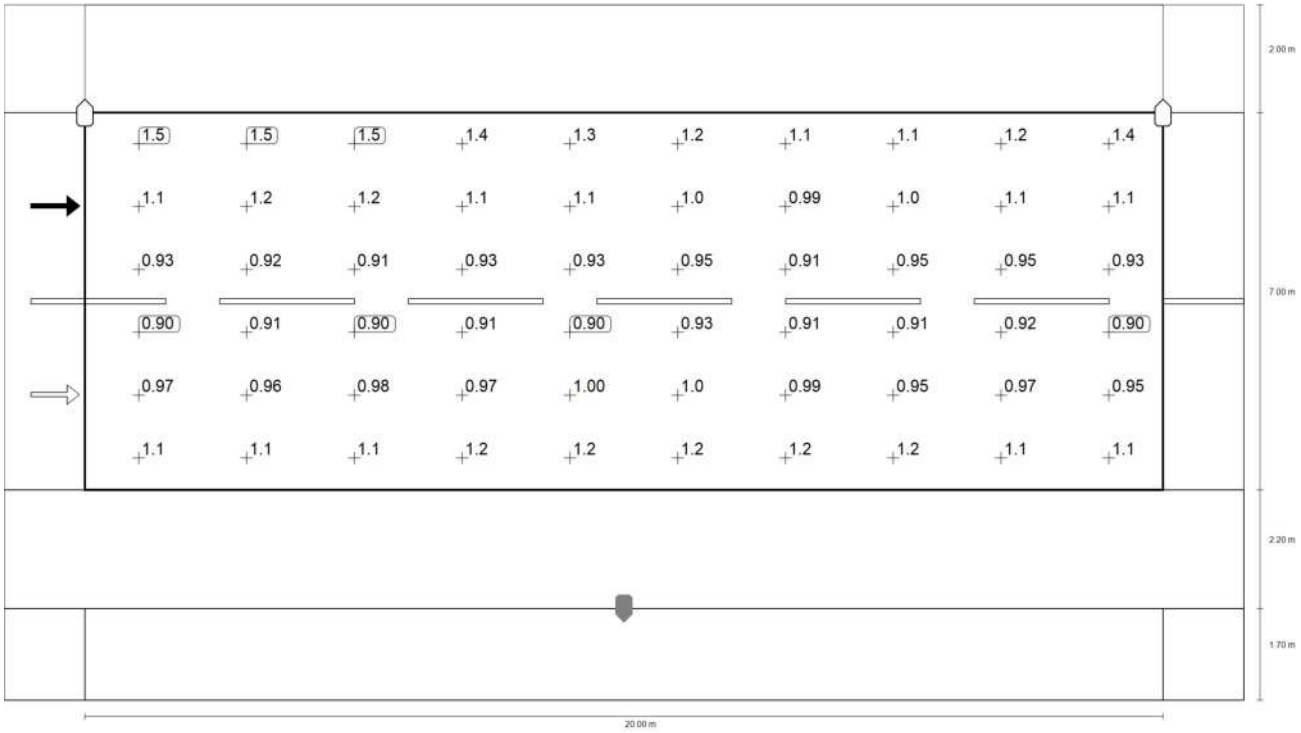
Calzada 1 (ME4b)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

C/ Murillo

Calzada 1 (ME4b)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
10.317	1.48	1.50	1.46	1.40	1.29	1.17	1.10	1.10	1.21	1.37
9.150	1.14	1.16	1.16	1.10	1.07	1.04	0.99	1.00	1.05	1.10
7.983	0.93	0.92	0.91	0.93	0.93	0.95	0.91	0.95	0.95	0.93
6.817	0.90	0.91	0.90	0.91	0.90	0.93	0.91	0.91	0.92	0.90
5.650	0.97	0.96	0.98	0.97	1.00	1.00	0.99	0.95	0.97	0.95
4.483	1.12	1.08	1.15	1.21	1.20	1.22	1.21	1.19	1.12	1.10

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

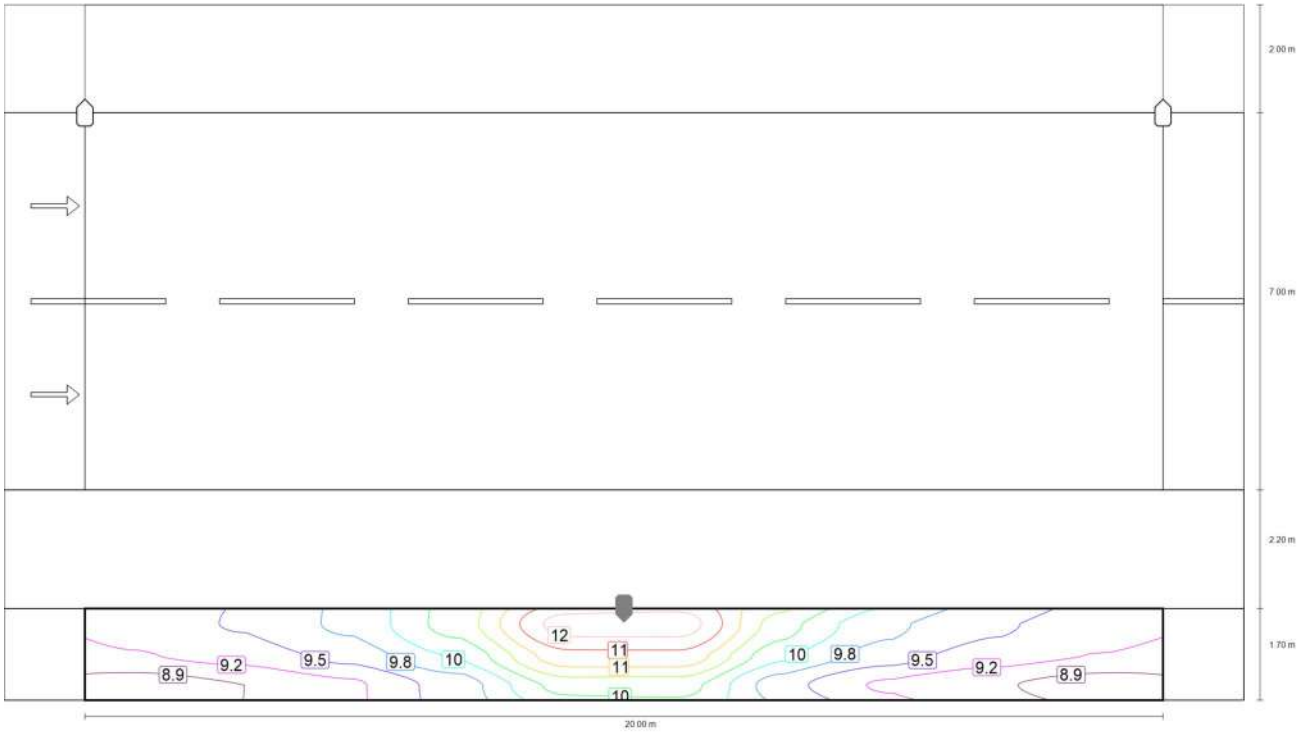
	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	1.06 cd/m²	0.90 cd/m²	1.50 cd/m²	0.847	0.599

C/ Murillo

Camino peatonal 2 (S3)

Resultados para campo de evaluación

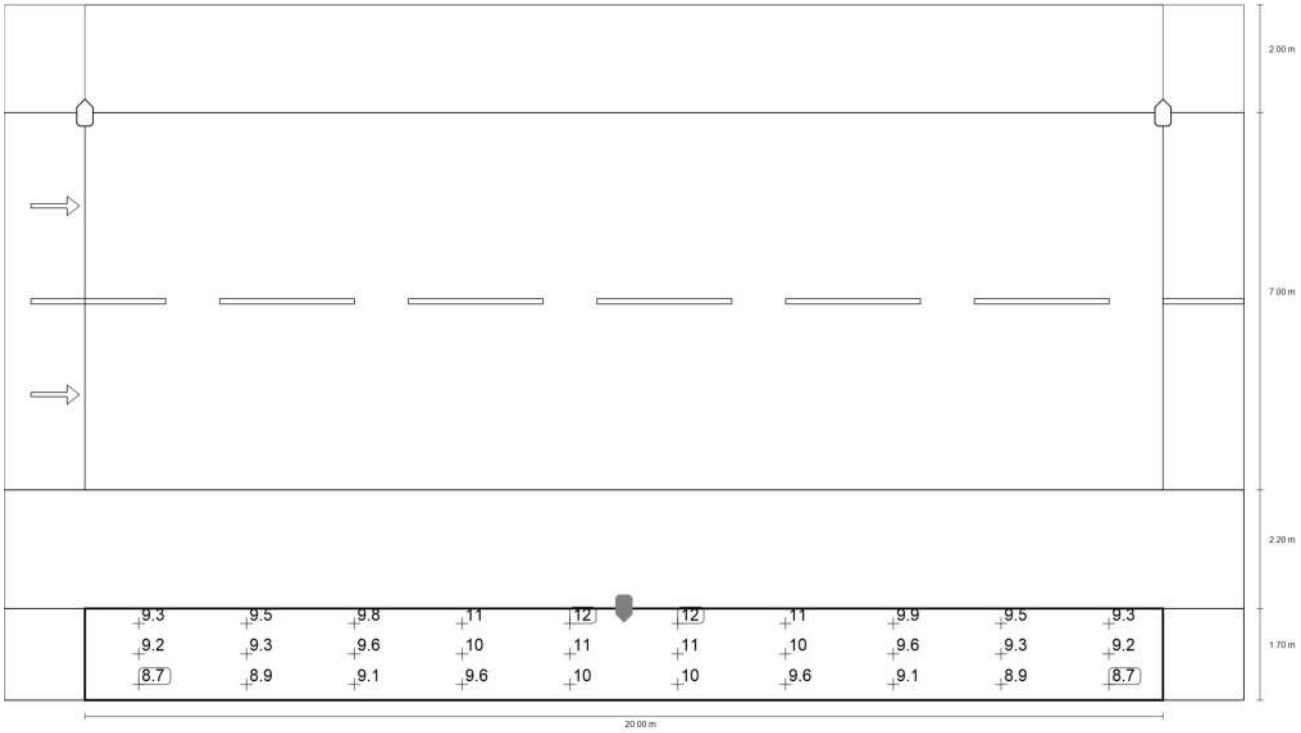
	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (S3)	E_m	9.81 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	8.73 lx	≥ 1.50 lx	✓
	$E_{sc,min}$	2.35 lx	≥ 1.50 lx	✓



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

C/ Murillo

Camino peatonal 2 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

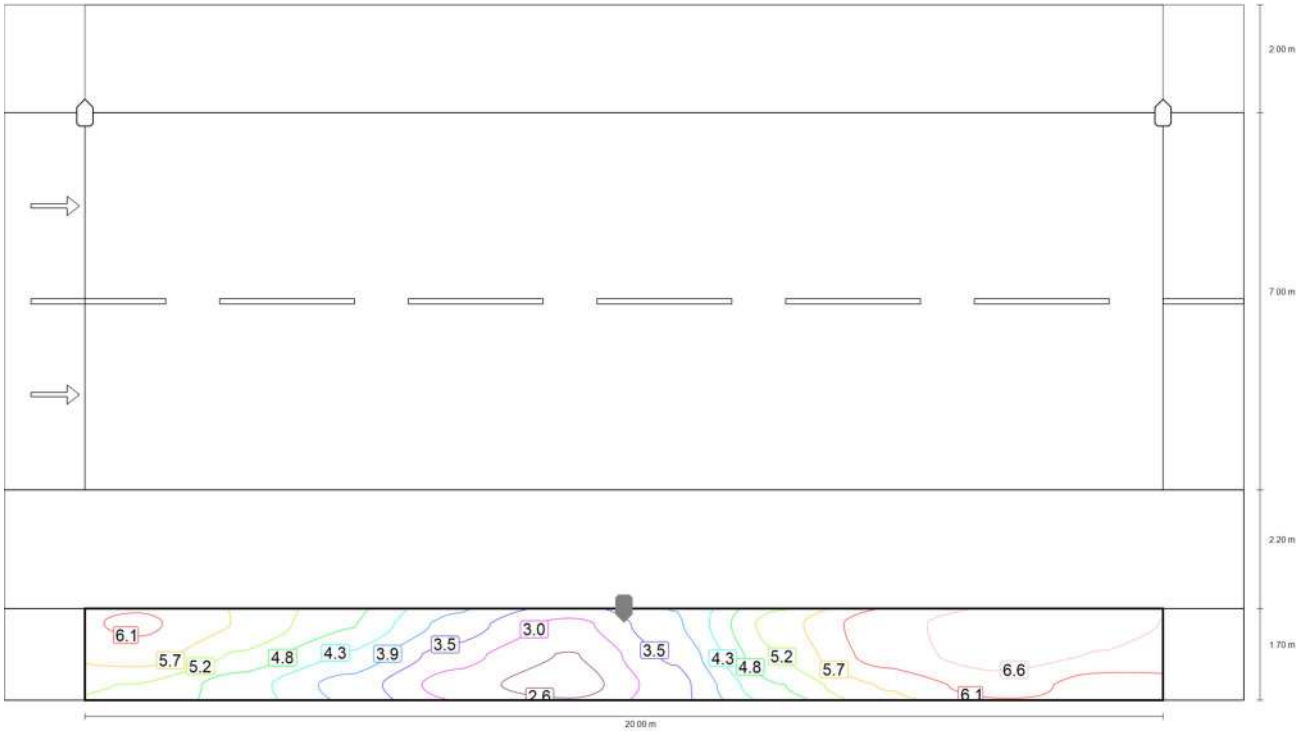
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
1.417	9.30	9.51	9.84	10.51	11.72	11.73	10.52	9.85	9.53	9.31
0.850	9.15	9.30	9.59	10.13	11.18	11.19	10.15	9.63	9.34	9.17
0.283	8.73	8.88	9.13	9.62	10.49	10.50	9.62	9.14	8.92	8.73

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	9.81 lx	8.73 lx	11.7 lx	0.890	0.745

C/ Murillo

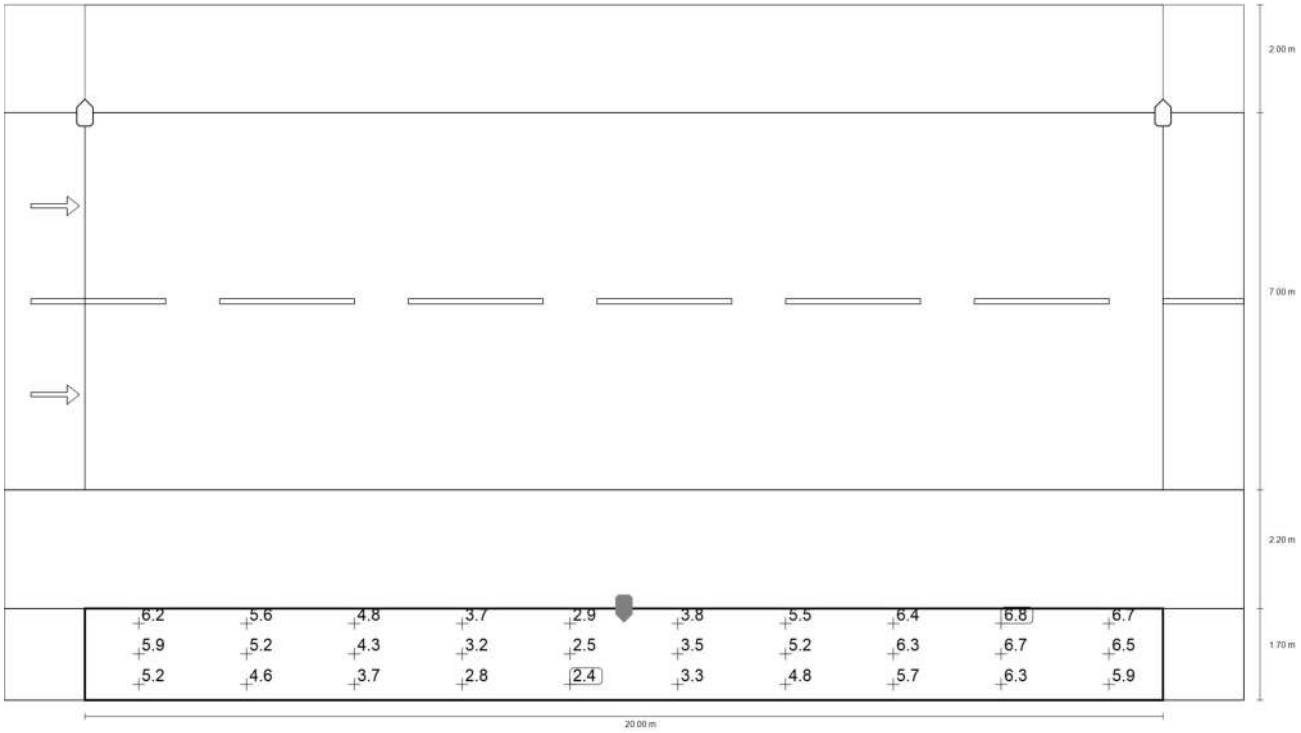
Camino peatonal 2 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Líneas Isolux)

C/ Murillo

Camino peatonal 2 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Sistema de valores)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
1.417	6.19	5.65	4.81	3.73	2.90	3.84	5.48	6.39	6.79	6.65
0.850	5.90	5.16	4.27	3.21	2.55	3.54	5.25	6.33	6.73	6.54
0.283	5.22	4.56	3.74	2.79	2.35	3.29	4.79	5.72	6.33	5.90

Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Tabla de valores)

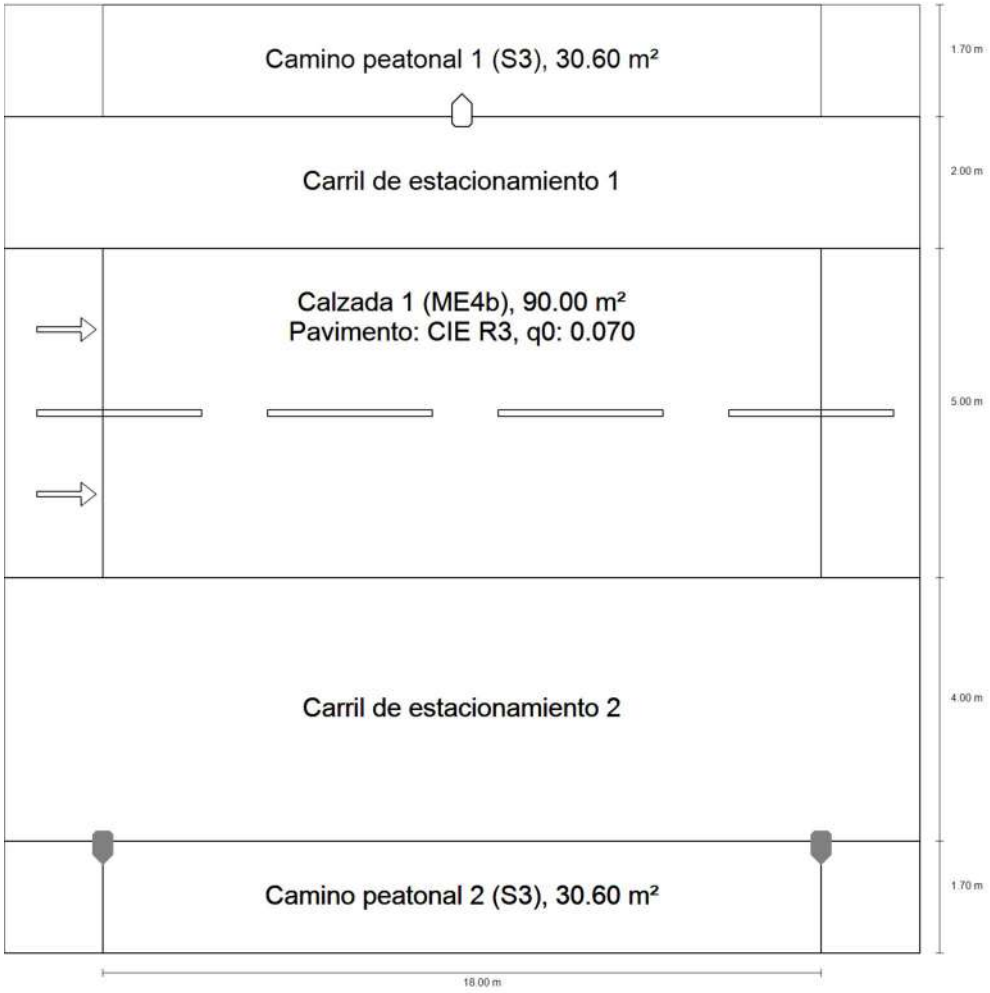
	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste)	4.89 lx	2.35 lx	6.79 lx	0.481	0.346

C/ Murillo Fin

Descripción

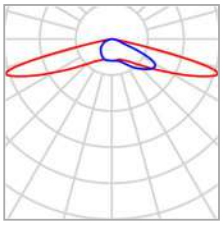
C/ Murillo Fin

Resumen (hacia EN 13201:2004)



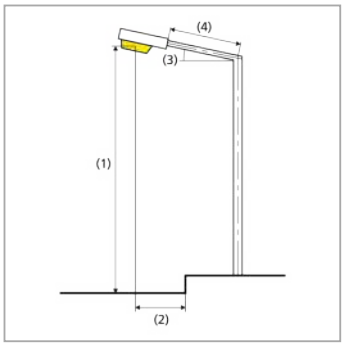
C/ Murillo Fin

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	PHILIPS	P	20.0 W
Nombre del artículo	BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50	$\Phi_{Lámpara}$	3000 lm
Lámpara	1x LED30-4S/740	$\Phi_{Luminaria}$	2369 lm
		η	78.96 %

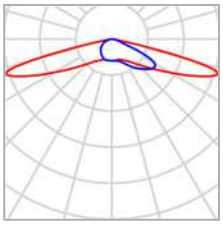
BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	18.000 m
(1) Altura de punto de luz	6.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-4.100 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Consumo	1120.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 537 cd/klm 80°: 71.5 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6

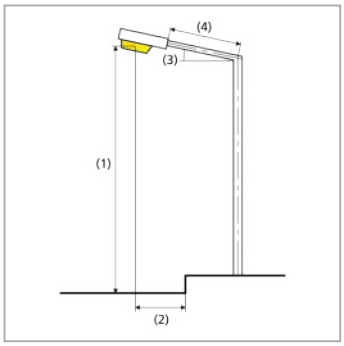
C/ Murillo Fin

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	PHILIPS	P	20.0 W
Nombre del artículo	BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50	$\Phi_{Lámpara}$	3000 lm
Lámpara	1x LED30-4S/740	$\Phi_{Luminaria}$	2369 lm
		η	78.96 %

BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50 (unilateral arriba)



Distancia entre mástiles	18.000 m
(1) Altura de punto de luz	6.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.100 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Consumo	1120.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 537 cd/klm 80°: 71.5 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6

C/ Murillo Fin

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (S3)	E_m (2)	9.40 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min} (2)	8.38 lx	≥ 1.50 lx	✓
	$E_{sc,min}$ (2)	2.36 lx	≥ 1.50 lx	✓
Calzada 1 (ME4b)	L_m	0.79 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.90	≥ 0.40	✓
	U_l	0.95	≥ 0.50	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	SR	0.87	≥ 0.50	✓
Camino peatonal 2 (S3)	E_m (2)	9.40 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min} (2)	8.38 lx	≥ 1.50 lx	✓
	$E_{sc,min}$ (2)	2.34 lx	≥ 1.50 lx	✓

(2) Valor nominal modificado por el proyectista, difiere de la norma

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

C/ Murillo Fin

Camino peatonal 1 (S3)

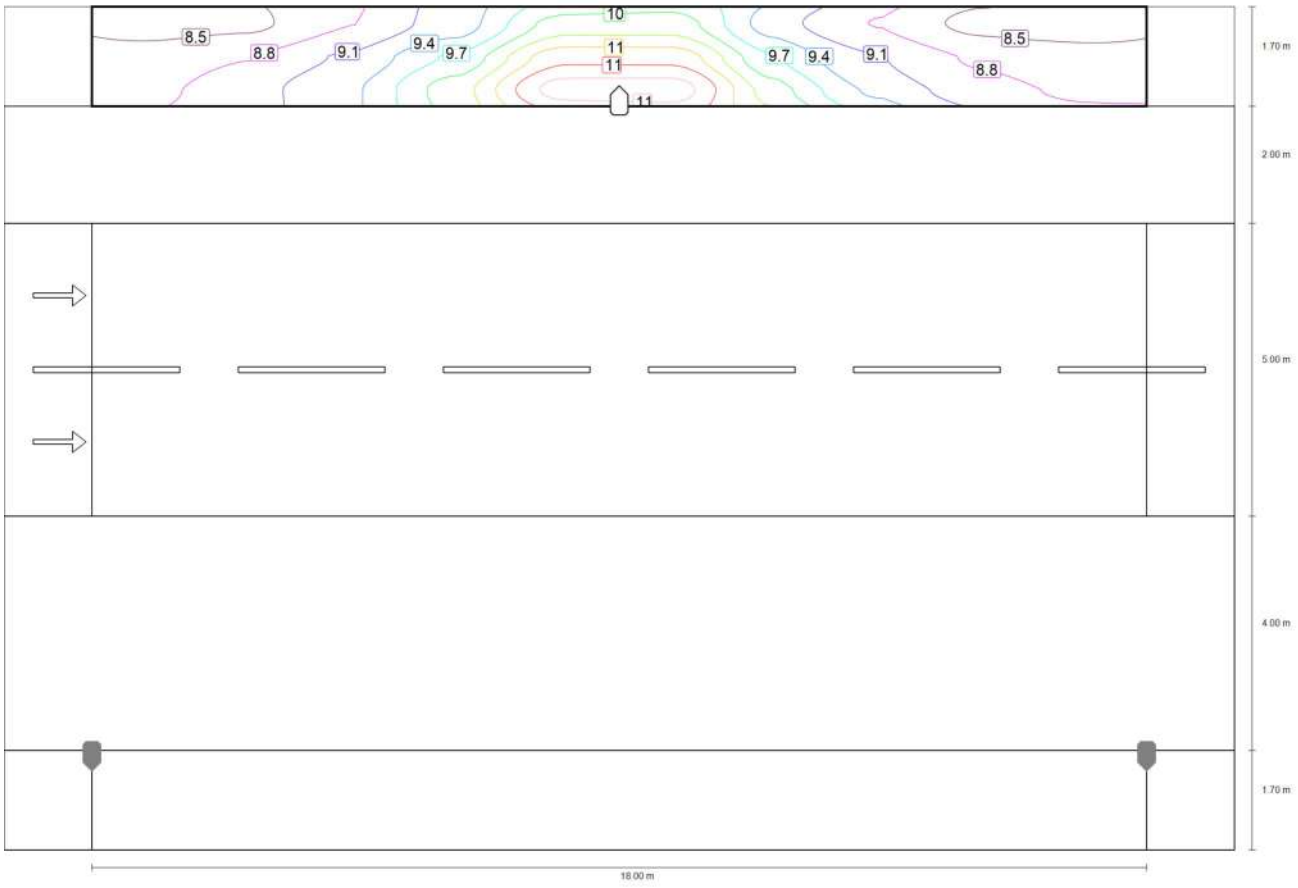
Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (S3)	E_m (2)	9.40 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min} (2)	8.38 lx	≥ 1.50 lx	✓
	$E_{sc,min}$ (2)	2.36 lx	≥ 1.50 lx	✓

(2) Valor nominal modificado por el proyectista, difiere de la norma

C/ Murillo Fin

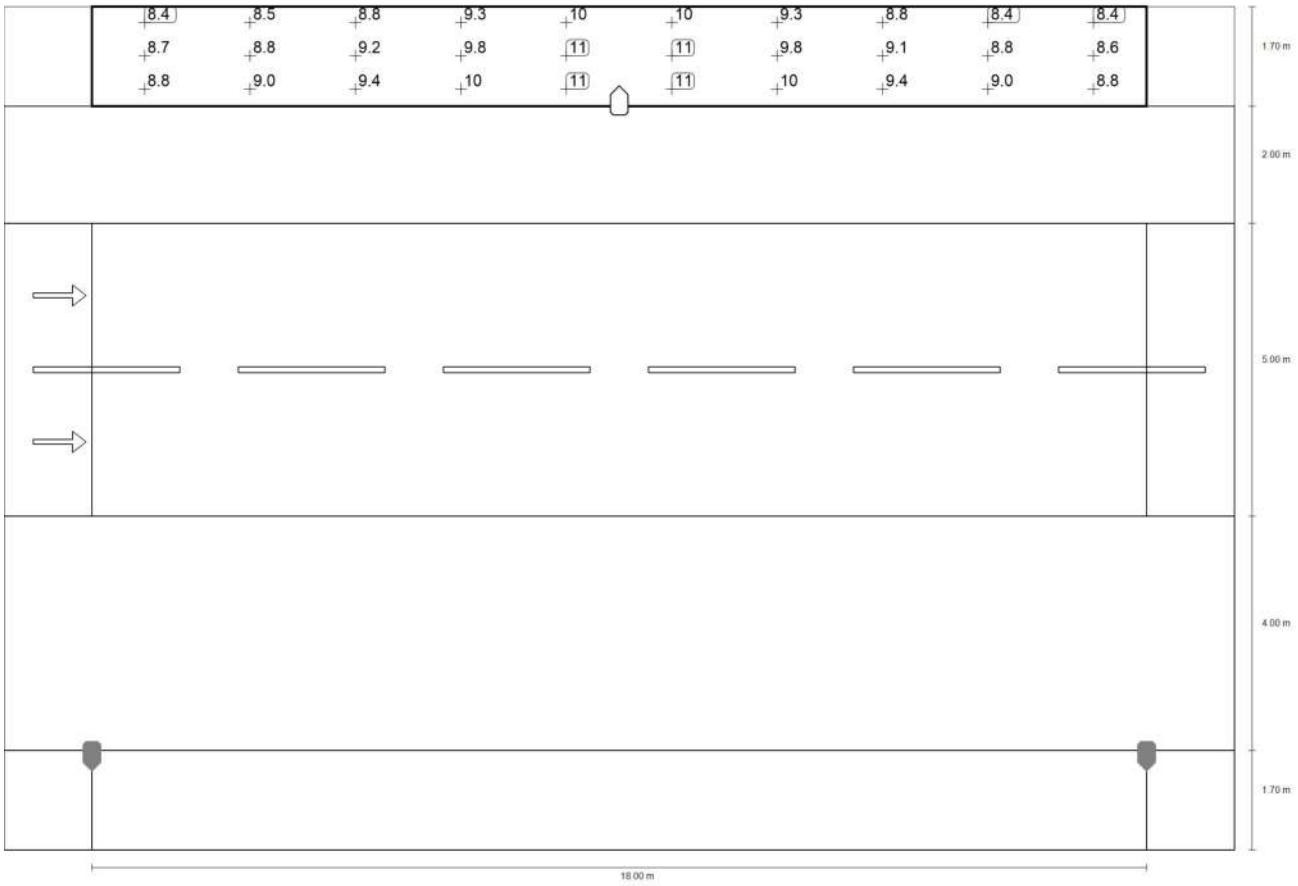
Camino peatonal 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

C/ Murillo Fin

Camino peatonal 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	0.900	2.700	4.500	6.300	8.100	9.900	11.700	13.500	15.300	17.100
14.117	8.40	8.46	8.83	9.27	10.18	10.18	9.28	8.81	8.43	8.38

C/ Murillo Fin

Camino peatonal 1 (S3)

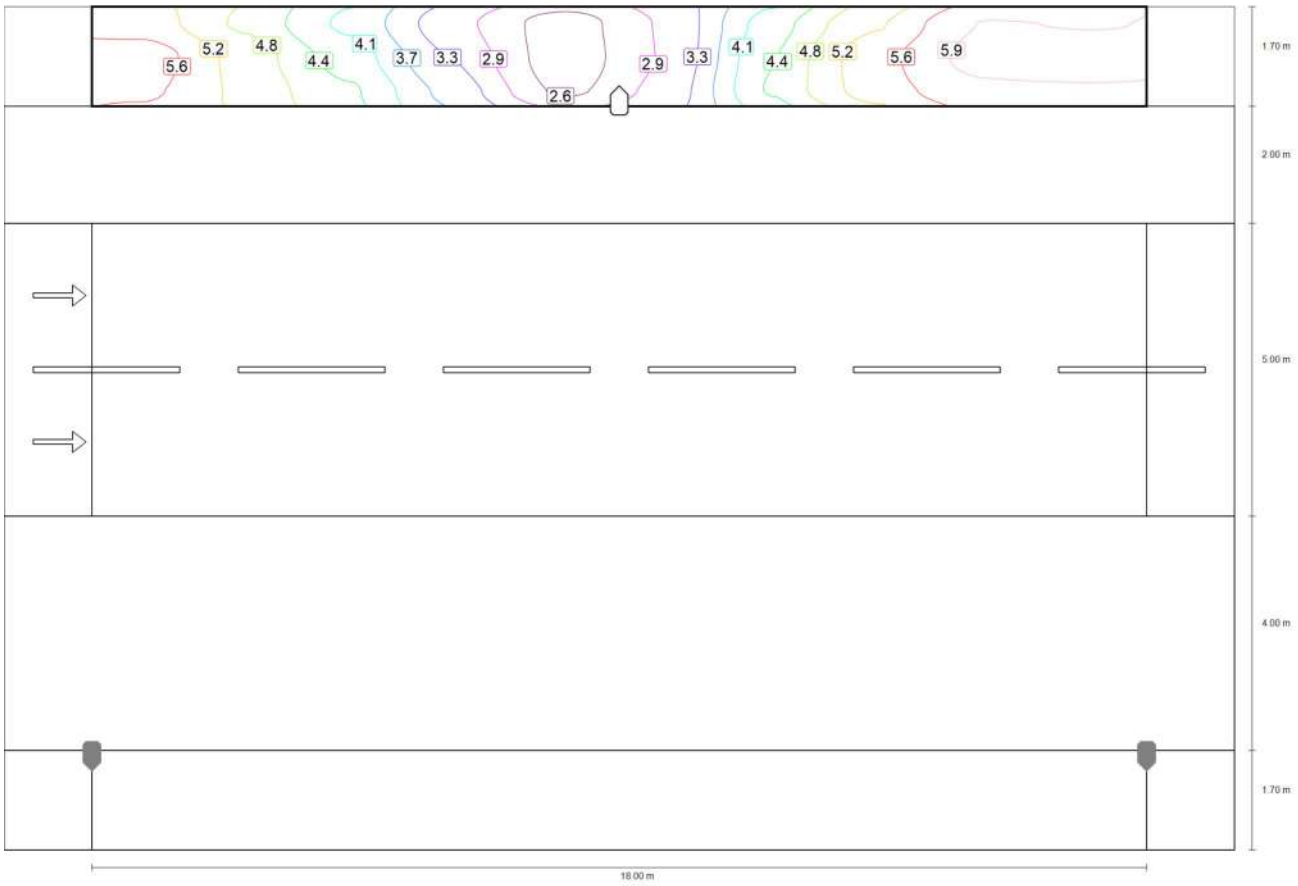
m	0.900	2.700	4.500	6.300	8.100	9.900	11.700	13.500	15.300	17.100
13.550	8.66	8.82	9.18	9.78	10.85	10.84	9.75	9.14	8.78	8.65
12.983	8.76	8.99	9.39	10.19	11.38	11.39	10.18	9.36	8.97	8.75

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	9.40 lx	8.38 lx	11.4 lx	0.891	0.736

C/ Murillo Fin

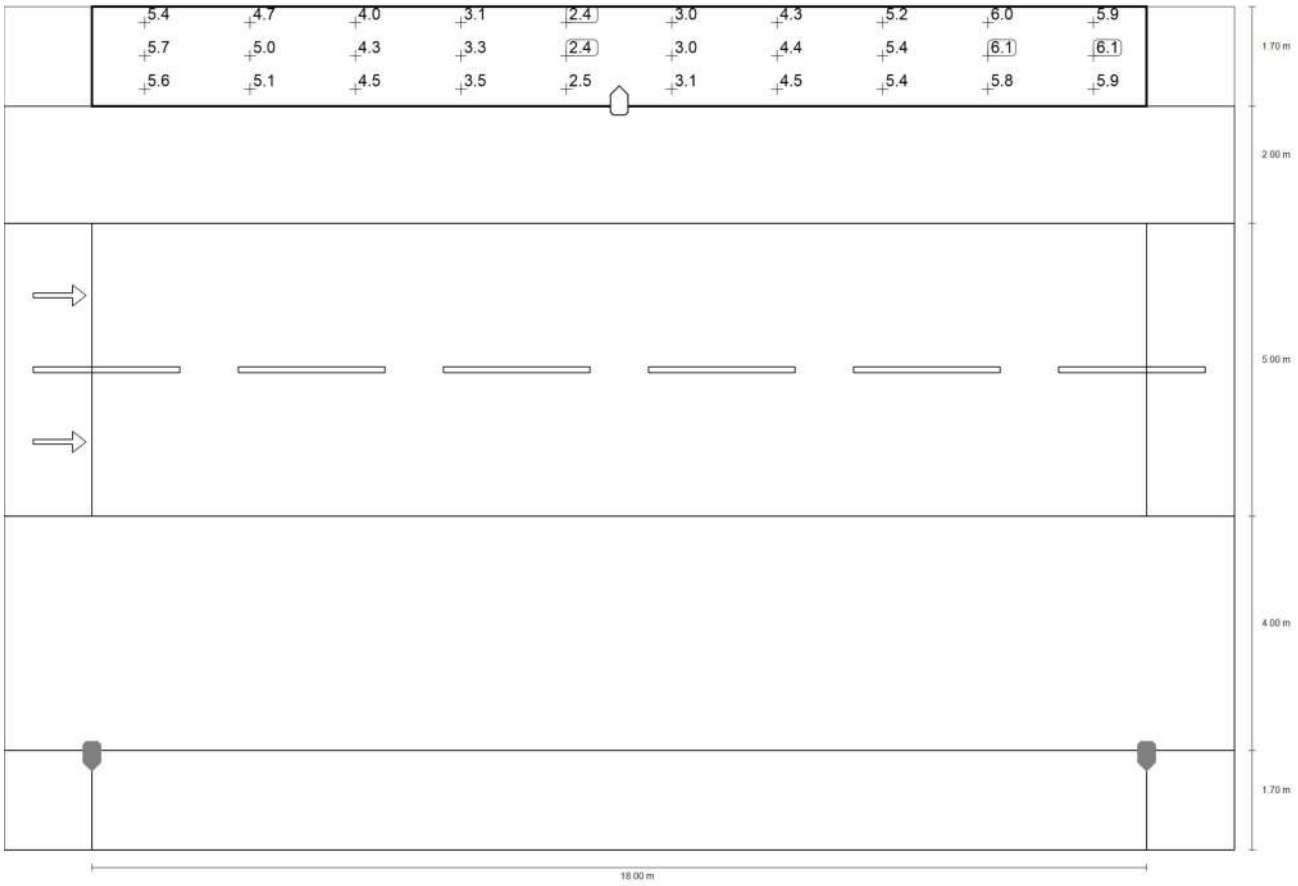
Camino peatonal 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Líneas Isolux)

C/ Murillo Fin

Camino peatonal 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Sistema de valores)

m	0.900	2.700	4.500	6.300	8.100	9.900	11.700	13.500	15.300	17.100
14.117	5.40	4.74	3.98	3.06	2.40	2.98	4.25	5.16	5.96	5.92

C/ Murillo Fin

Camino peatonal 1 (S3)

m	0.900	2.700	4.500	6.300	8.100	9.900	11.700	13.500	15.300	17.100
13.550	5.73	5.04	4.27	3.27	2.36	2.97	4.43	5.42	6.08	6.13
12.983	5.62	5.10	4.47	3.53	2.48	3.08	4.49	5.36	5.83	5.89

Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste)	4.51 lx	2.36 lx	6.13 lx	0.524	0.386

C/ Murillo Fin

Calzada 1 (ME4b)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (ME4b)	L_m	0.79 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.90	≥ 0.40	✓
	U_l	0.95	≥ 0.50	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓
	SR	0.87	≥ 0.50	✓

Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 6.950 m, 1.500 m	L_m	0.82 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.90	≥ 0.40	✓
	U_l	0.98	≥ 0.50	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 9.450 m, 1.500 m	L_m	0.79 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.93	≥ 0.40	✓
	U_l	0.95	≥ 0.50	✓
	TI	9 %	≤ 15 %	✓

C/ Murillo Fin

Calzada 1 (ME4b)

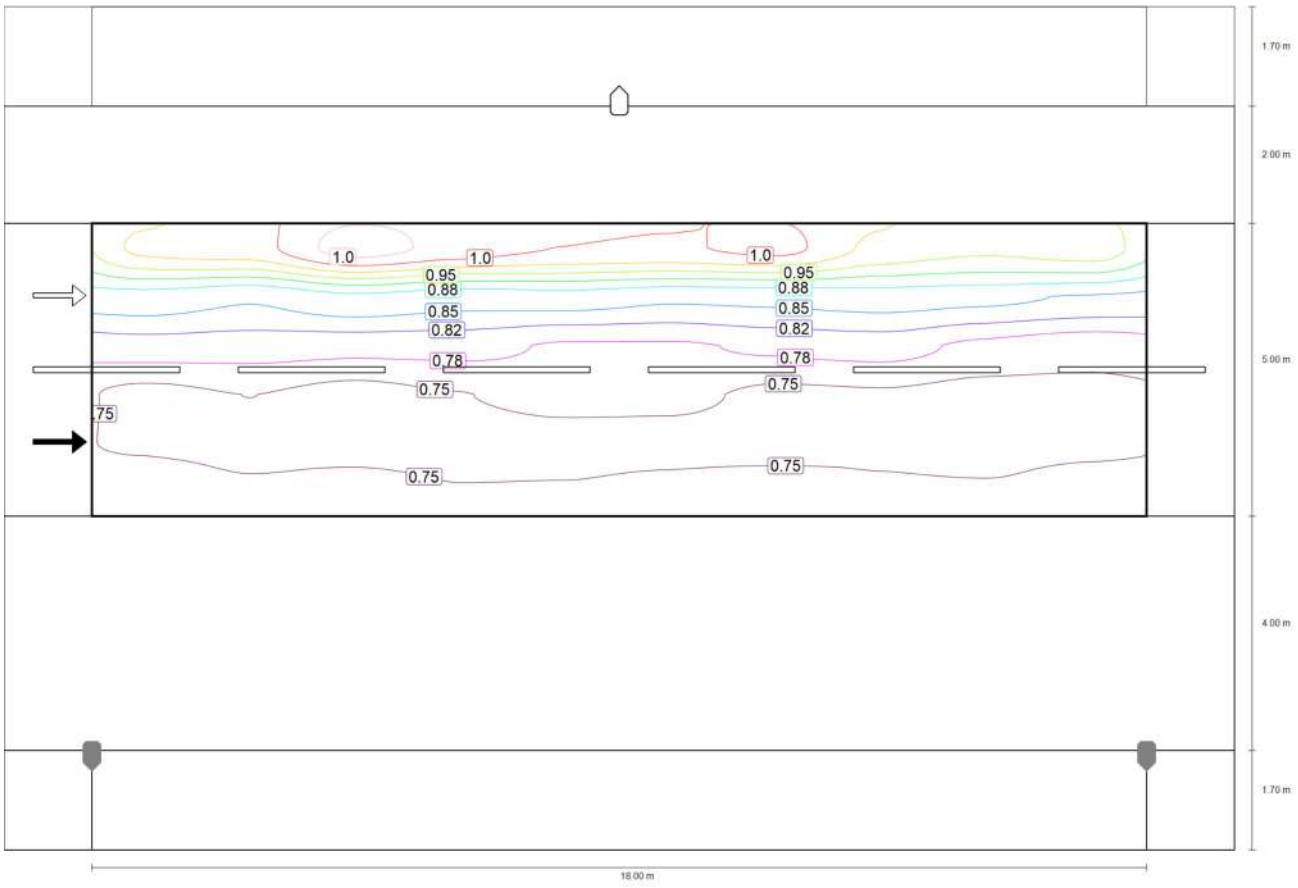
m	0.900	2.700	4.500	6.300	8.100	9.900	11.700	13.500	15.300	17.100
10.075	11.78	12.13	12.64	12.75	12.83	12.83	12.75	12.64	12.13	11.78
8.825	12.95	13.25	13.58	13.50	13.54	13.54	13.50	13.58	13.25	12.95
7.575	13.63	13.79	13.85	13.83	13.84	13.84	13.83	13.85	13.79	13.63
6.325	13.81	13.76	13.79	13.66	13.43	13.43	13.66	13.79	13.76	13.81

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	13.3 lx	11.8 lx	13.8 lx	0.885	0.851

C/ Murillo Fin

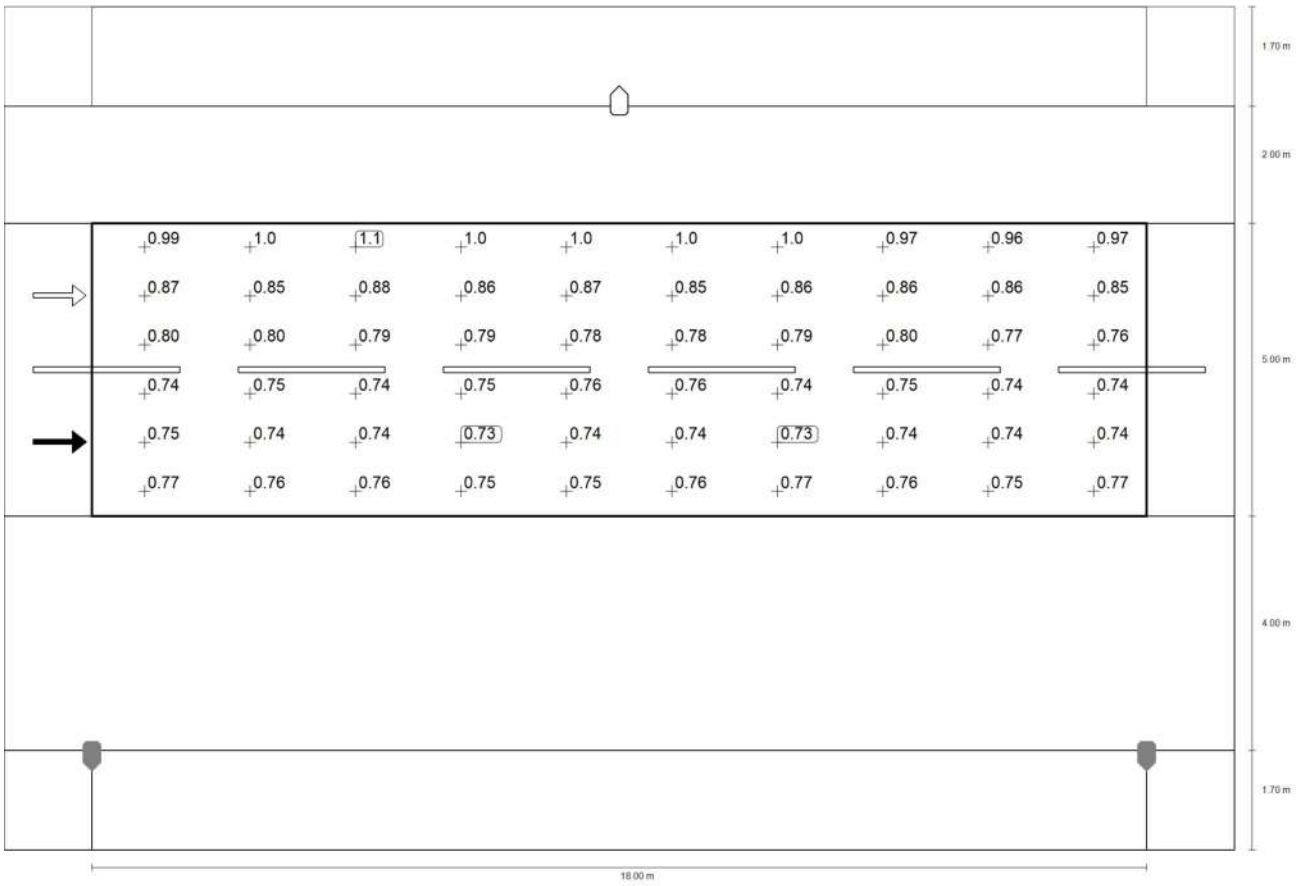
Calzada 1 (ME4b)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

C/ Murillo Fin

Calzada 1 (ME4b)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

m	0.900	2.700	4.500	6.300	8.100	9.900	11.700	13.500	15.300	17.100
10.283	0.99	1.00	1.07	1.04	1.02	1.01	1.03	0.97	0.96	0.97

C/ Murillo Fin

Calzada 1 (ME4b)

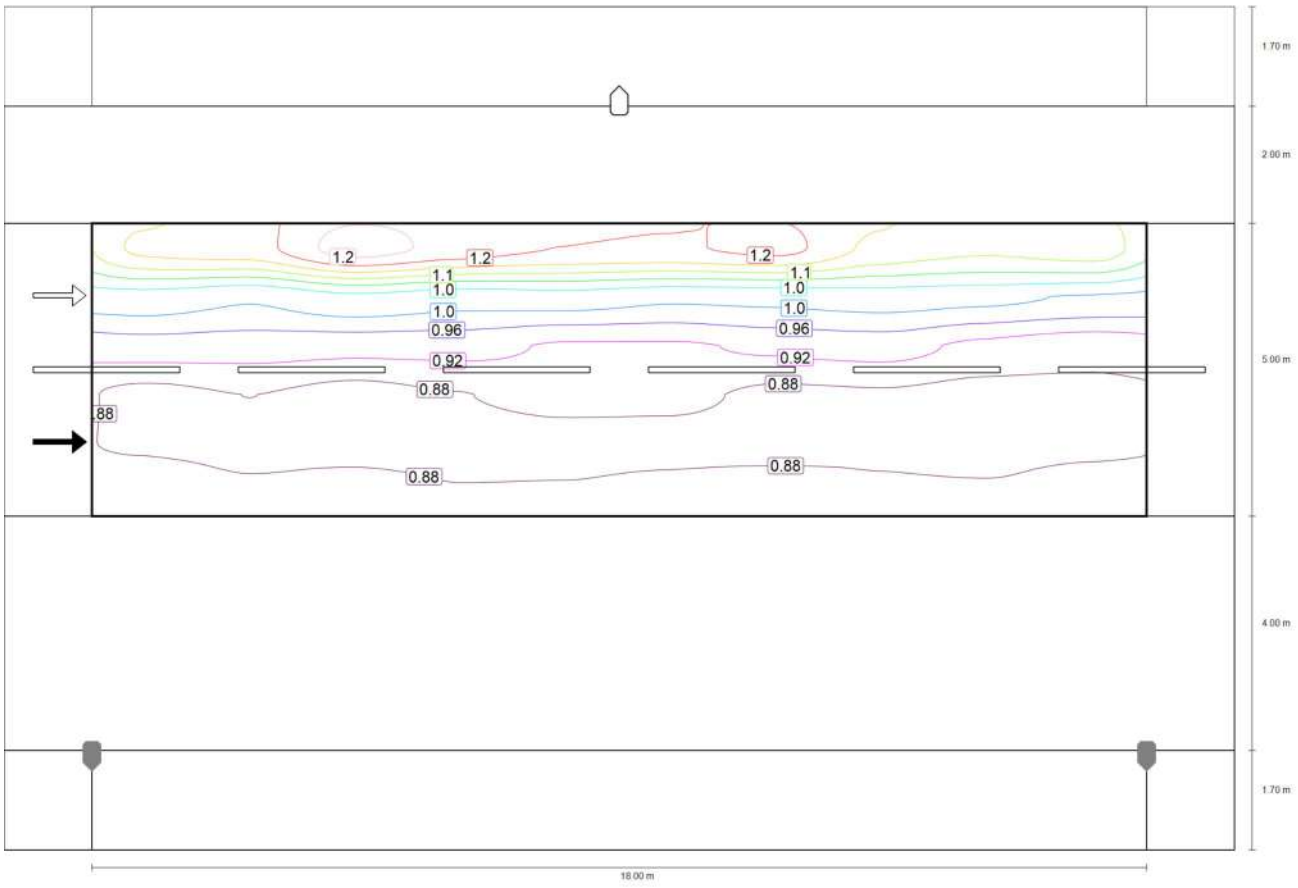
m	0.900	2.700	4.500	6.300	8.100	9.900	11.700	13.500	15.300	17.100
9.450	0.87	0.85	0.88	0.86	0.87	0.85	0.86	0.86	0.86	0.85
8.617	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78	0.79	0.80	0.77	0.76
7.783	0.74	0.75	0.74	0.75	0.76	0.76	0.74	0.75	0.74	0.74
6.950	0.75	0.74	0.74	0.73	0.74	0.74	0.73	0.74	0.74	0.74
6.117	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.76	0.77	0.76	0.75	0.77

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.82 cd/m²	0.73 cd/m²	1.07 cd/m²	0.899	0.688

C/ Murillo Fin

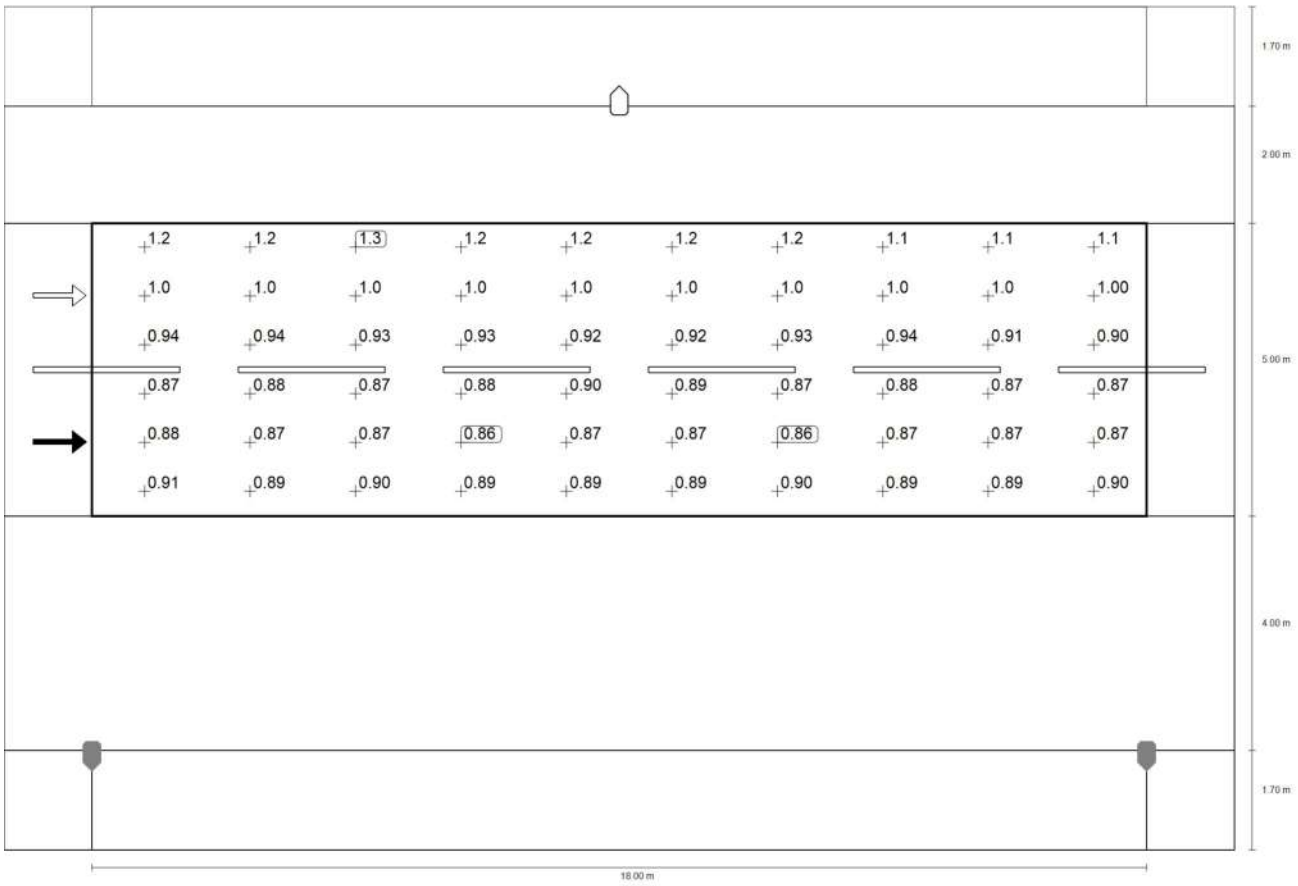
Calzada 1 (ME4b)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

C/ Murillo Fin

Calzada 1 (ME4b)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	0.900	2.700	4.500	6.300	8.100	9.900	11.700	13.500	15.300	17.100
10.283	1.17	1.18	1.25	1.22	1.20	1.19	1.21	1.15	1.12	1.14

C/ Murillo Fin

Calzada 1 (ME4b)

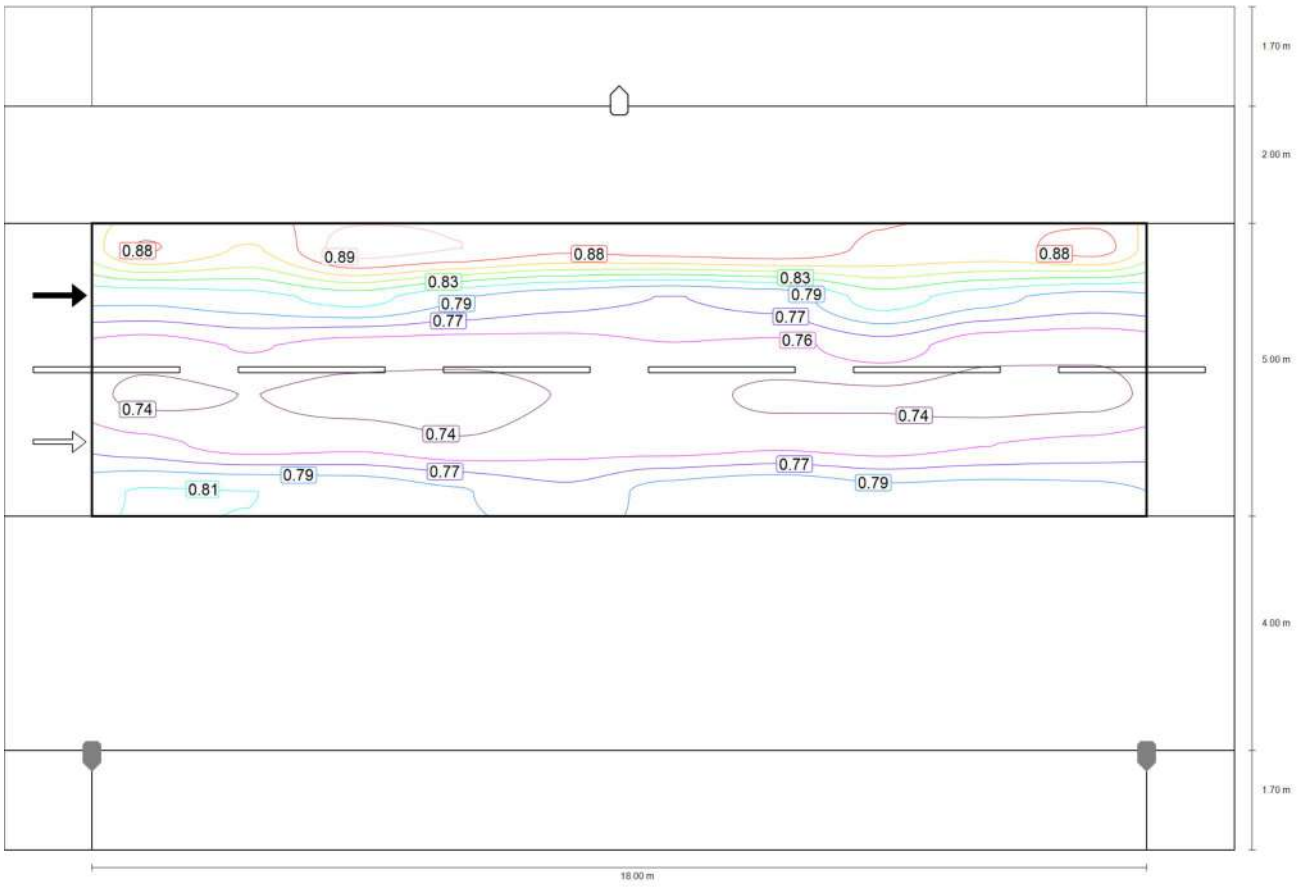
m	0.900	2.700	4.500	6.300	8.100	9.900	11.700	13.500	15.300	17.100
9.450	1.02	1.00	1.03	1.01	1.02	1.01	1.01	1.02	1.01	1.00
8.617	0.94	0.94	0.93	0.93	0.92	0.92	0.93	0.94	0.91	0.90
7.783	0.87	0.88	0.87	0.88	0.90	0.89	0.87	0.88	0.87	0.87
6.950	0.88	0.87	0.87	0.86	0.87	0.87	0.86	0.87	0.87	0.87
6.117	0.91	0.89	0.90	0.89	0.89	0.89	0.90	0.89	0.89	0.90

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	0.96 cd/m²	0.86 cd/m²	1.25 cd/m²	0.899	0.688

C/ Murillo Fin

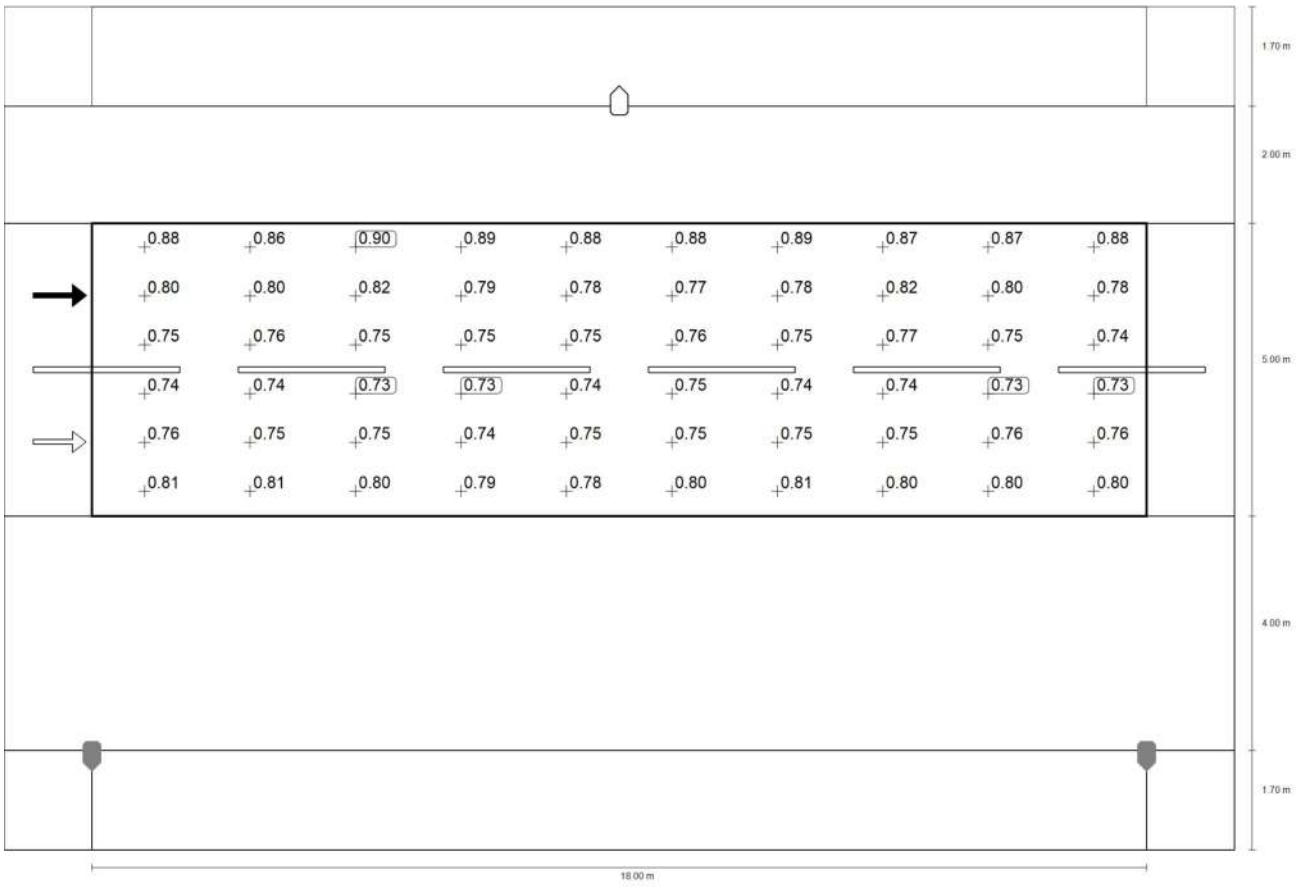
Calzada 1 (ME4b)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

C/ Murillo Fin

Calzada 1 (ME4b)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

m	0.900	2.700	4.500	6.300	8.100	9.900	11.700	13.500	15.300	17.100
10.283	0.88	0.86	0.90	0.89	0.88	0.88	0.89	0.87	0.87	0.88

C/ Murillo Fin

Calzada 1 (ME4b)

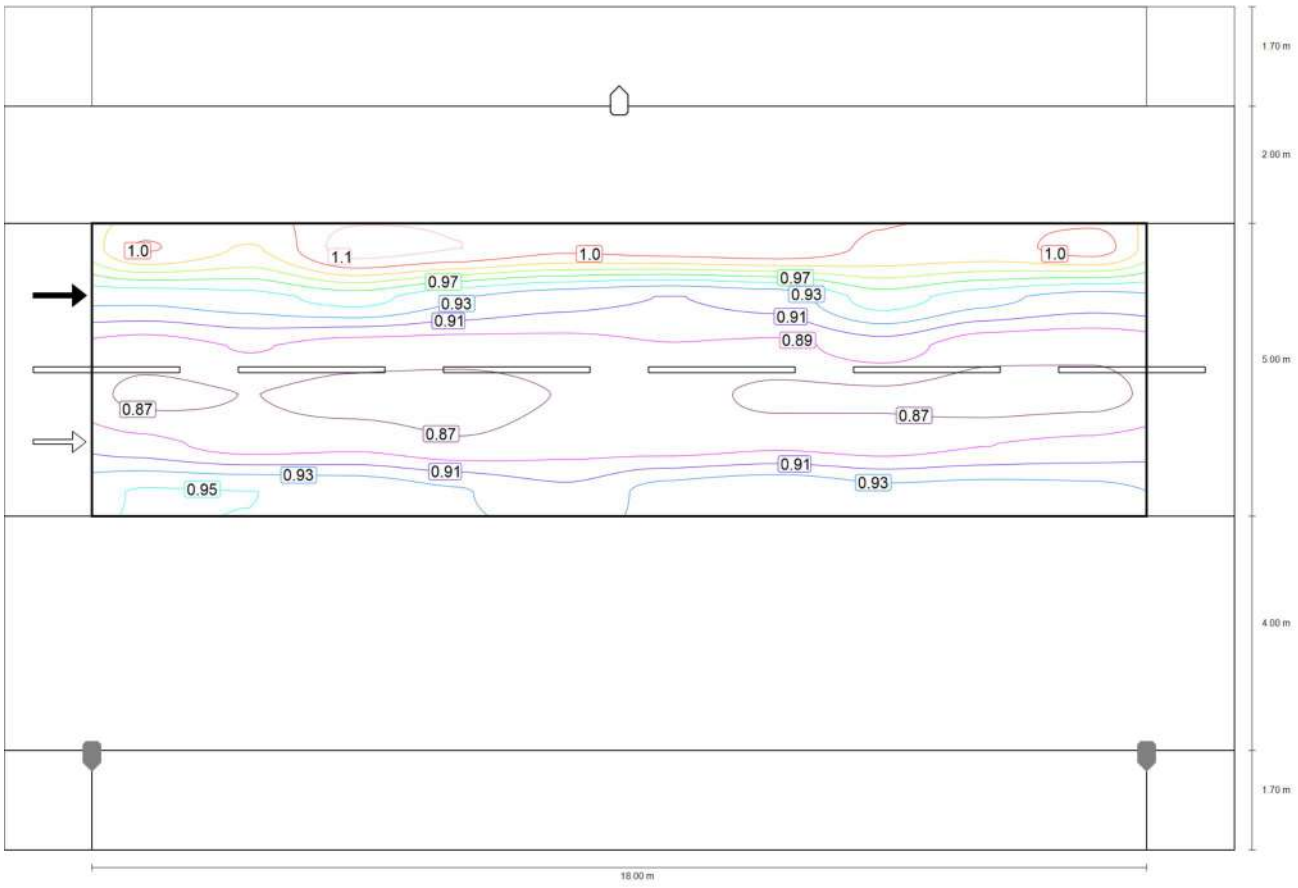
m	0.900	2.700	4.500	6.300	8.100	9.900	11.700	13.500	15.300	17.100
9.450	0.80	0.80	0.82	0.79	0.78	0.77	0.78	0.82	0.80	0.78
8.617	0.75	0.76	0.75	0.75	0.75	0.76	0.75	0.77	0.75	0.74
7.783	0.74	0.74	0.73	0.73	0.74	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73
6.950	0.76	0.75	0.75	0.74	0.75	0.75	0.75	0.75	0.76	0.76
6.117	0.81	0.81	0.80	0.79	0.78	0.80	0.81	0.80	0.80	0.80

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.79 cd/m²	0.73 cd/m²	0.90 cd/m²	0.931	0.812

C/ Murillo Fin

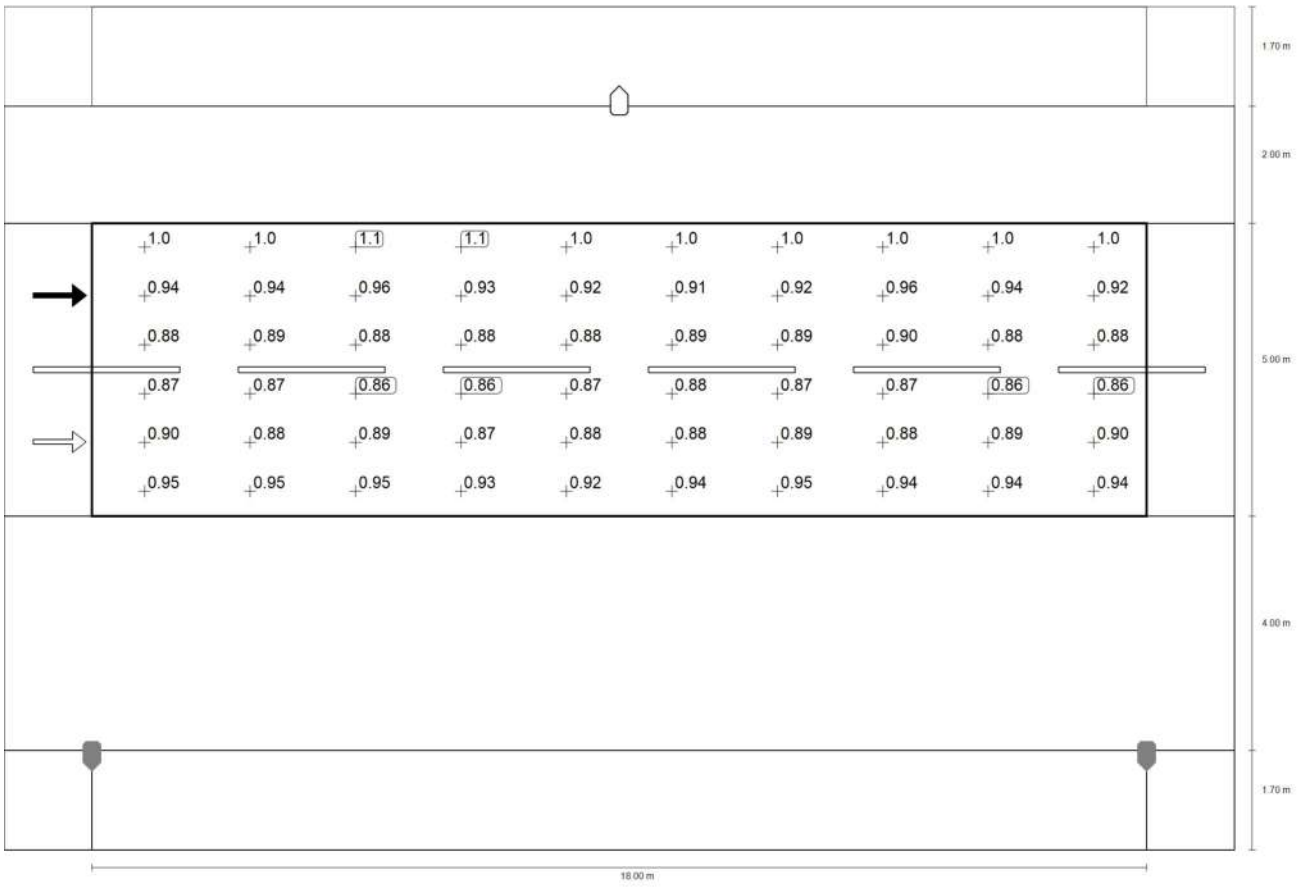
Calzada 1 (ME4b)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

C/ Murillo Fin

Calzada 1 (ME4b)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	0.900	2.700	4.500	6.300	8.100	9.900	11.700	13.500	15.300	17.100
10.283	1.03	1.01	1.06	1.05	1.03	1.04	1.05	1.03	1.02	1.04

C/ Murillo Fin

Calzada 1 (ME4b)

m	0.900	2.700	4.500	6.300	8.100	9.900	11.700	13.500	15.300	17.100
9.450	0.94	0.94	0.96	0.93	0.92	0.91	0.92	0.96	0.94	0.92
8.617	0.88	0.89	0.88	0.88	0.88	0.89	0.89	0.90	0.88	0.88
7.783	0.87	0.87	0.86	0.86	0.87	0.88	0.87	0.87	0.86	0.86
6.950	0.90	0.88	0.89	0.87	0.88	0.88	0.89	0.88	0.89	0.90
6.117	0.95	0.95	0.95	0.93	0.92	0.94	0.95	0.94	0.94	0.94

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	0.92 cd/m²	0.86 cd/m²	1.06 cd/m²	0.931	0.812

C/ Murillo Fin

Camino peatonal 2 (S3)

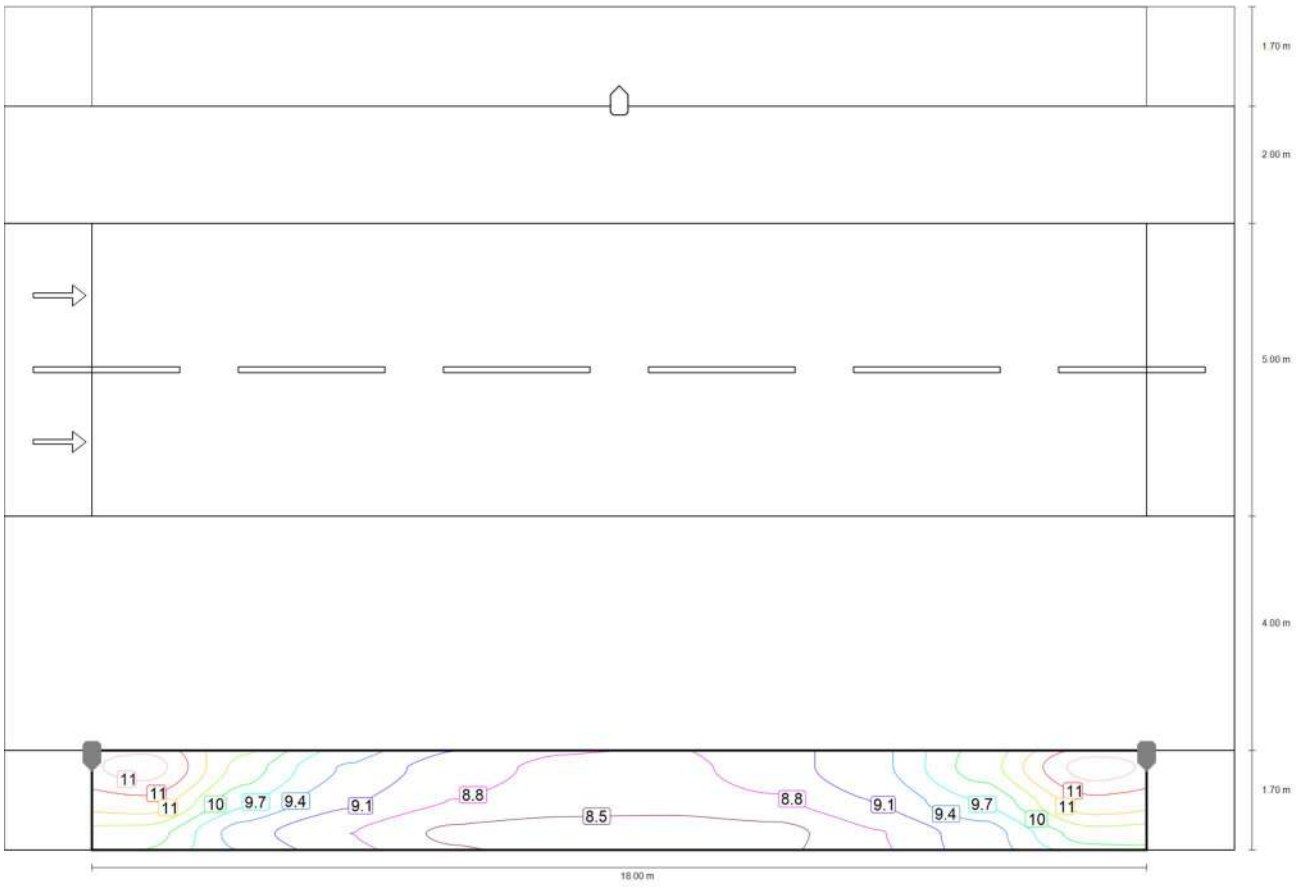
Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (S3)	E_m (2)	9.40 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min} (2)	8.38 lx	≥ 1.50 lx	✓
	$E_{sc,min}$ (2)	2.34 lx	≥ 1.50 lx	✓

(2) Valor nominal modificado por el proyectista, difiere de la norma

C/ Murillo Fin

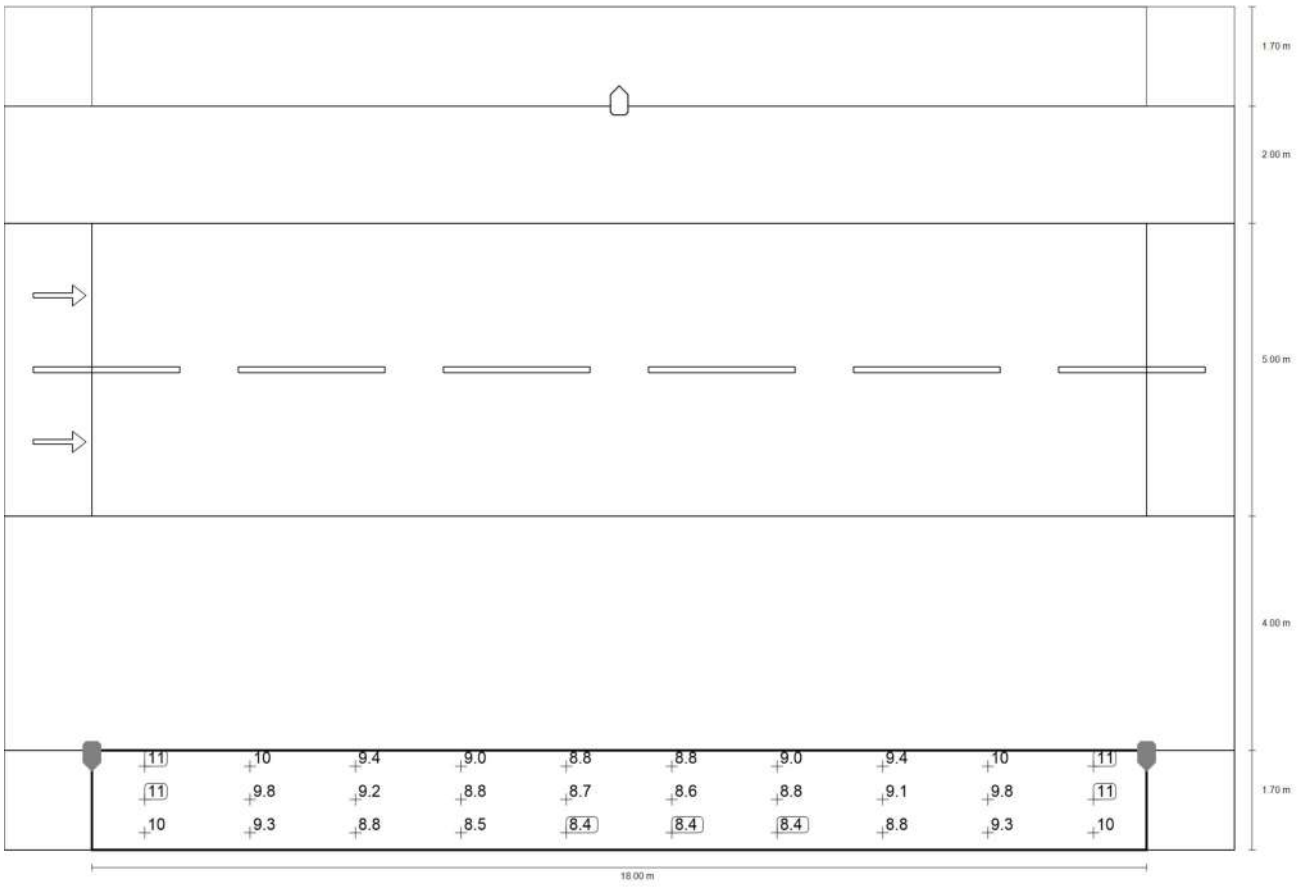
Camino peatonal 2 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

C/ Murillo Fin

Camino peatonal 2 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	0.900	2.700	4.500	6.300	8.100	9.900	11.700	13.500	15.300	17.100
1.417	11.38	10.19	9.39	8.99	8.76	8.75	8.97	9.36	10.18	11.39

C/ Murillo Fin

Camino peatonal 2 (S3)

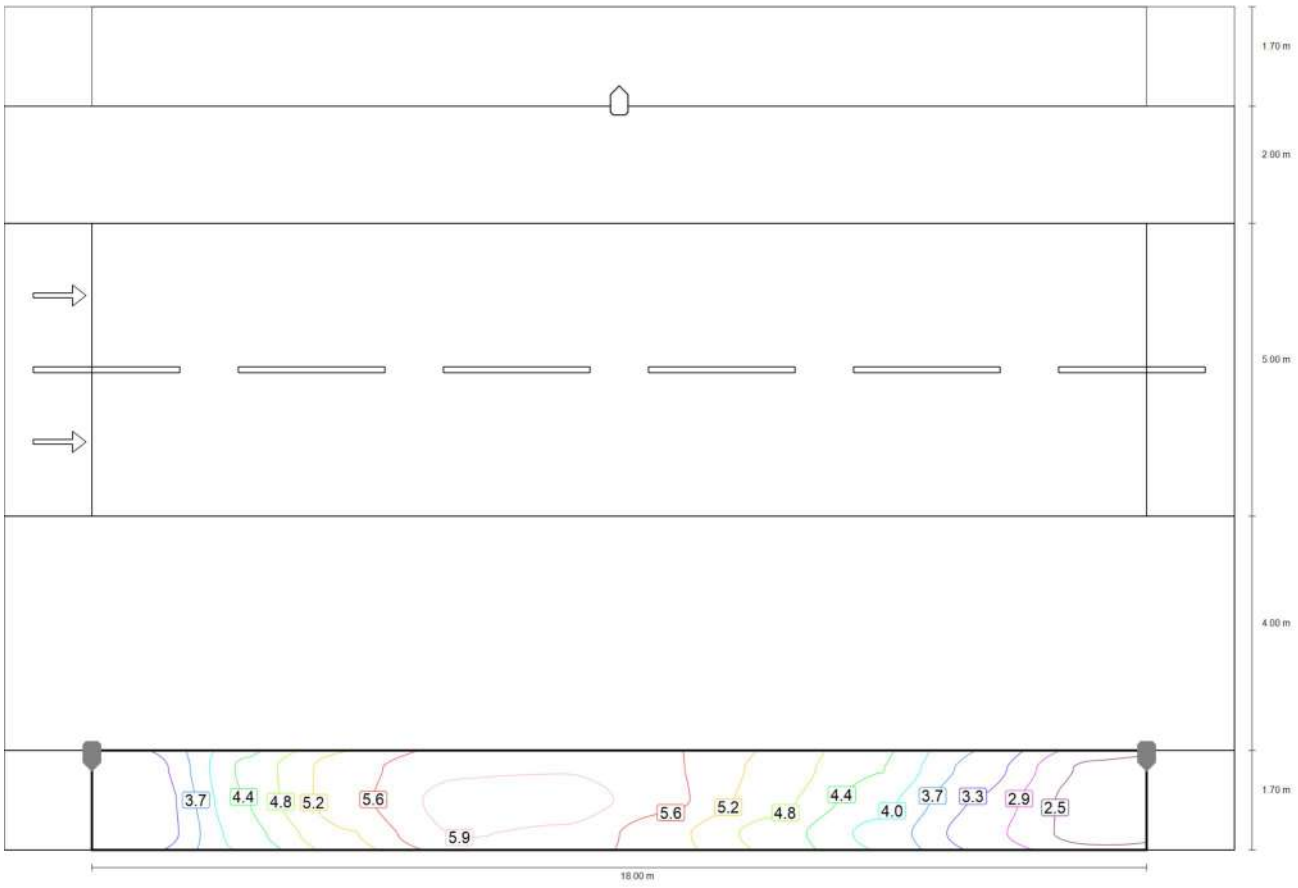
m	0.900	2.700	4.500	6.300	8.100	9.900	11.700	13.500	15.300	17.100
0.850	10.85	9.78	9.18	8.82	8.66	8.65	8.78	9.14	9.75	10.84
0.283	10.18	9.27	8.83	8.46	8.40	8.38	8.43	8.81	9.28	10.18

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	9.40 lx	8.38 lx	11.4 lx	0.891	0.736

C/ Murillo Fin

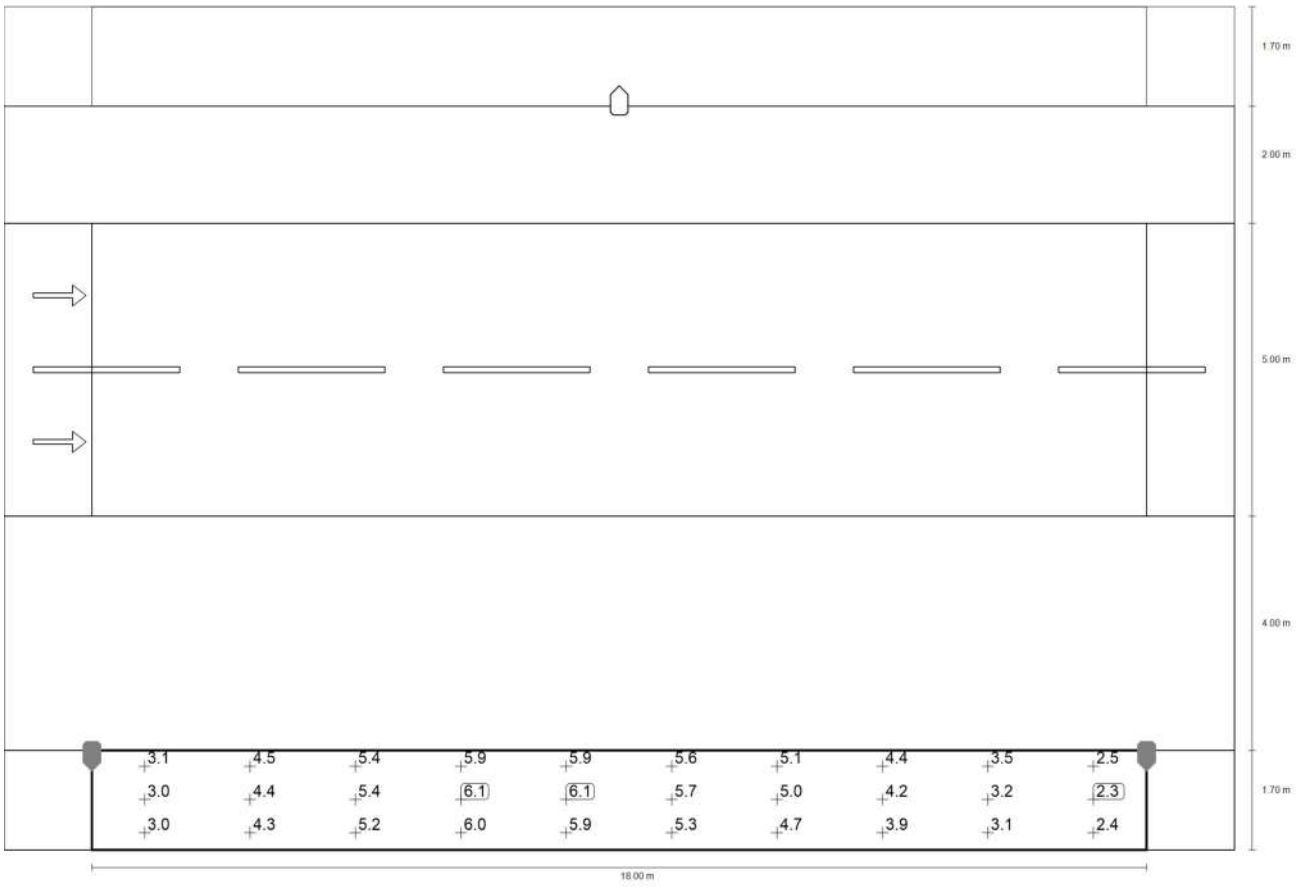
Camino peatonal 2 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Líneas Isolux)

C/ Murillo Fin

Camino peatonal 2 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Sistema de valores)

m	0.900	2.700	4.500	6.300	8.100	9.900	11.700	13.500	15.300	17.100
1.417	3.09	4.51	5.39	5.88	5.91	5.62	5.08	4.44	3.49	2.46

C/ Murillo Fin

Camino peatonal 2 (S3)

m	0.900	2.700	4.500	6.300	8.100	9.900	11.700	13.500	15.300	17.100
0.850	2.97	4.43	5.42	6.07	6.13	5.68	4.96	4.19	3.22	2.34
0.283	2.98	4.25	5.16	5.96	5.86	5.31	4.66	3.94	3.06	2.39

Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Tabla de valores)

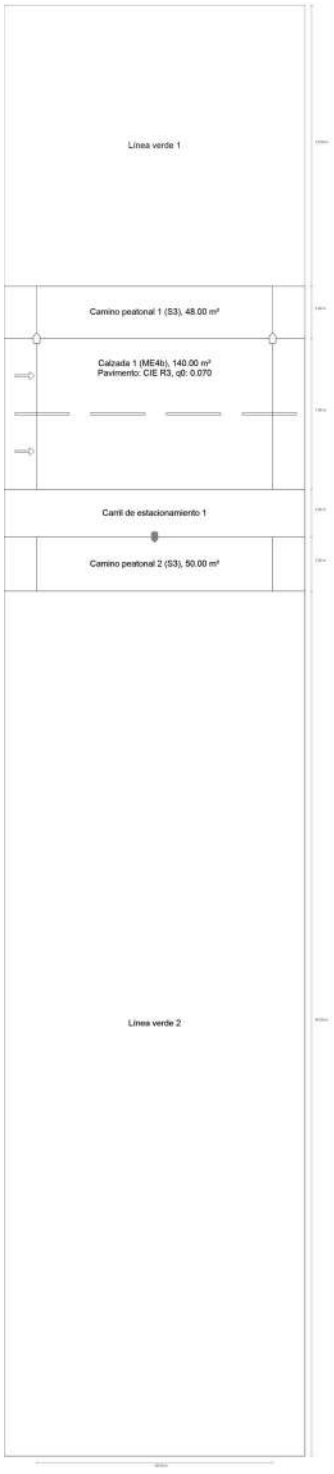
	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste)	4.49 lx	2.34 lx	6.13 lx	0.521	0.382

C/ Pablo Picasso

Descripción

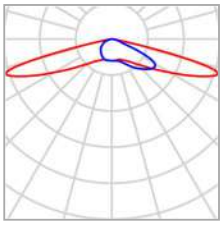
C/ Pablo Picasso

Resumen (hacia EN 13201:2004)



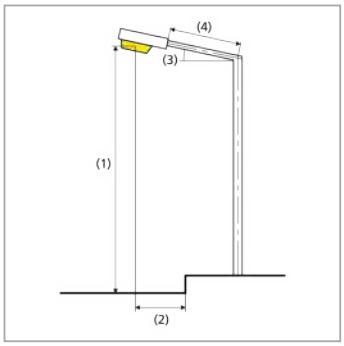
C/ Pablo Picasso

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	PHILIPS	P	20.0 W
Nombre del artículo	BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50	$\Phi_{Lámpara}$	3000 lm
Lámpara	1x LED30-4S/740	$\Phi_{Luminaria}$	2369 lm
		η	78.96 %

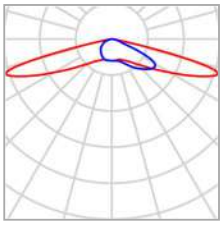
BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50 (unilateral abajo)



Distancia entre mástiles	20.000 m
(1) Altura de punto de luz	6.000 m
(2) Saliente del punto de luz	-2.200 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Consumo	1000.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 537 cd/klm 80°: 71.5 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6

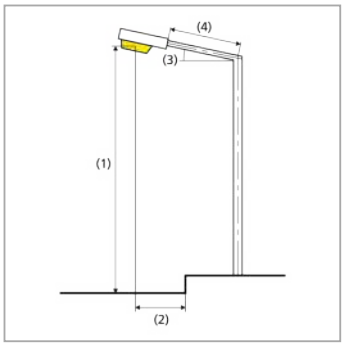
C/ Pablo Picasso

Resumen (hacia EN 13201:2004)



Fabricante	PHILIPS	P	20.0 W
Nombre del artículo	BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50	$\Phi_{Lámpara}$	3000 lm
Lámpara	1x LED30-4S/740	$\Phi_{Luminaria}$	2369 lm
		η	78.96 %

BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50 (unilateral arriba)



Distancia entre mástiles	20.000 m
(1) Altura de punto de luz	6.000 m
(2) Saliente del punto de luz	0.000 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Consumo	1000.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	70°: 537 cd/klm 80°: 71.5 cd/klm 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica	G.3
Clase de índice de deslumbramiento	D.6

C/ Pablo Picasso

Resumen (hacia EN 13201:2004)

Resultados para campos de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (S3)	E_m	9.38 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	7.89 lx	≥ 1.50 lx	✓
	$E_{sc,min}$	2.15 lx	≥ 1.50 lx	✓
Calzada 1 (ME4b)	L_m	0.90 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.85	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.50	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	SR	0.77	≥ 0.50	✓
Camino peatonal 2 (S3)	E_m	9.30 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	7.72 lx	≥ 1.50 lx	✓
	$E_{sc,min}$	2.11 lx	≥ 1.50 lx	✓

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.85.

C/ Pablo Picasso

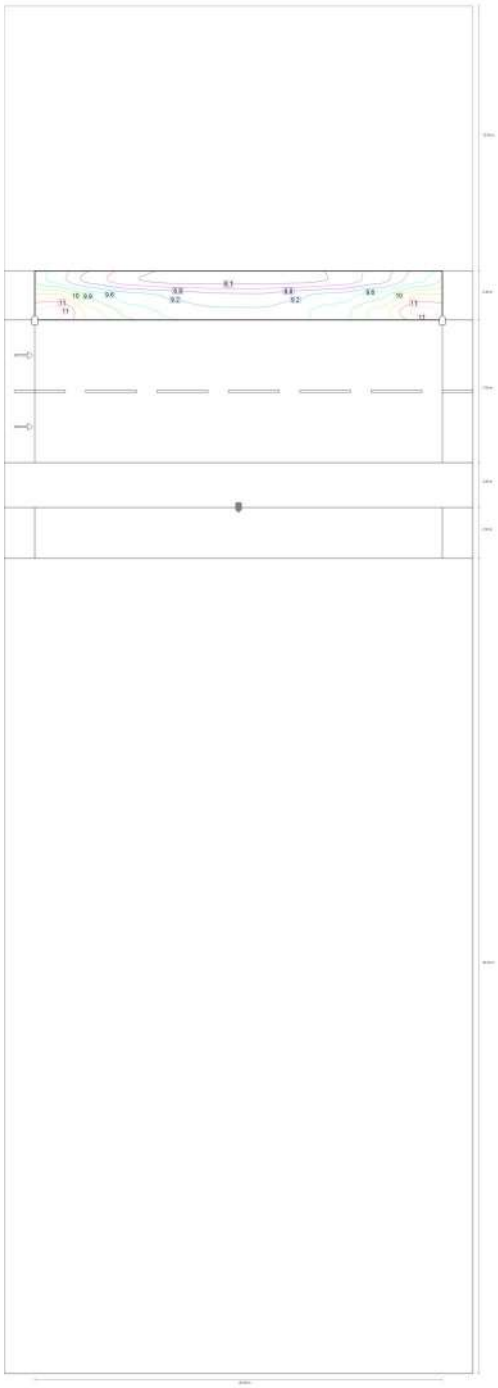
Camino peatonal 1 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 1 (S3)	E_m	9.38 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	7.89 lx	≥ 1.50 lx	✓
	$E_{sc,min}$	2.15 lx	≥ 1.50 lx	✓

C/ Pablo Picasso

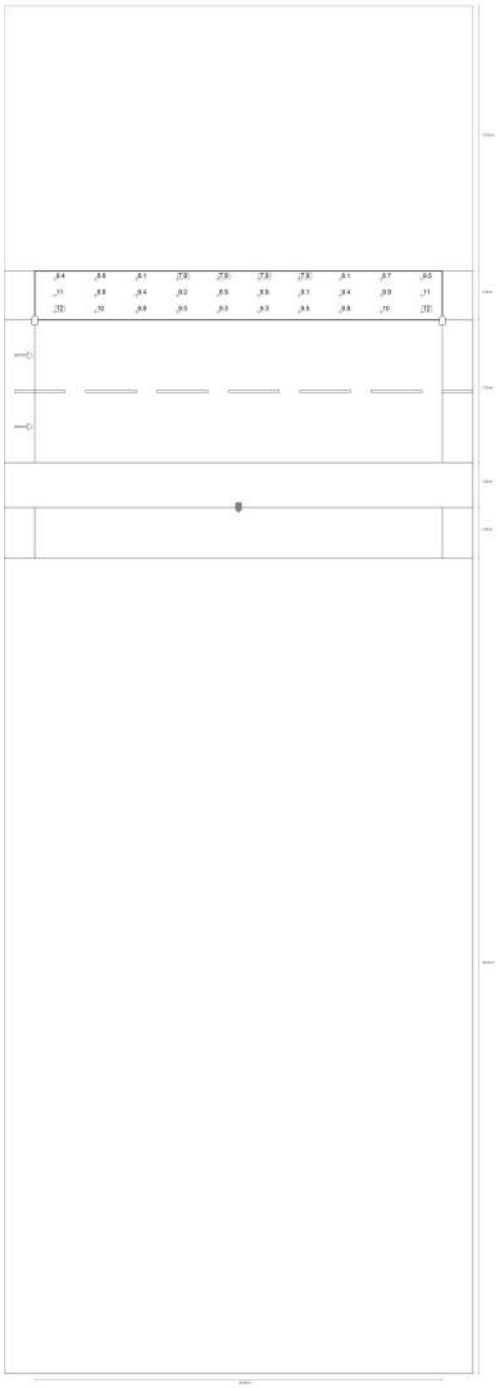
Camino peatonal 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

C/ Pablo Picasso

Camino peatonal 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

C/ Pablo Picasso

Camino peatonal 1 (S3)

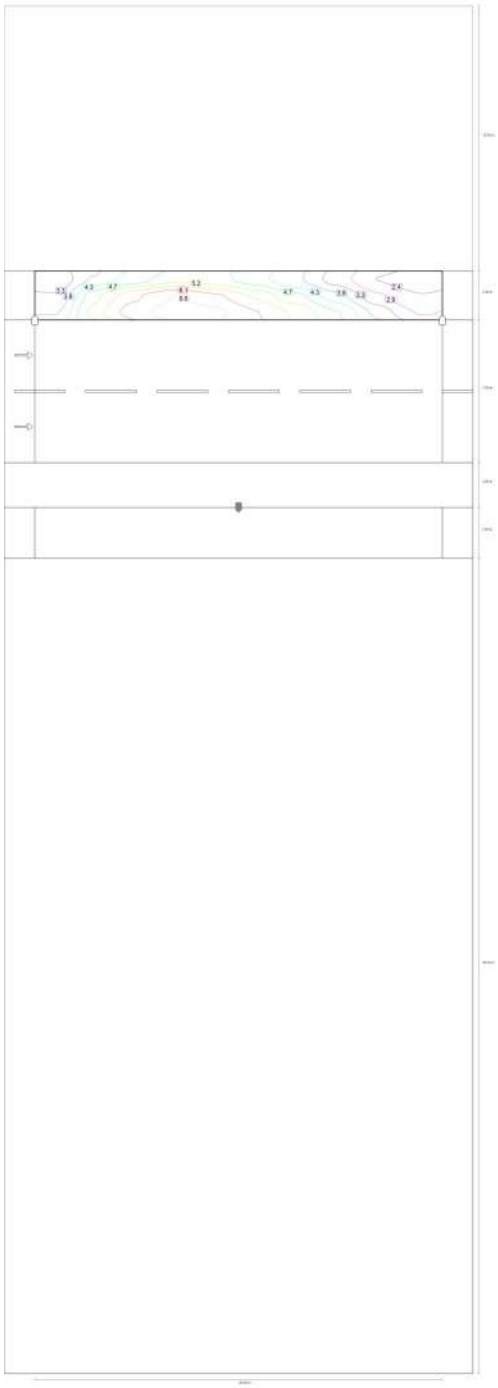
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
53.700	9.45	8.63	8.09	7.89	7.89	7.89	7.92	8.12	8.65	9.46
52.900	10.79	9.84	9.38	9.15	8.94	8.91	9.15	9.38	9.86	10.80
52.100	11.62	10.43	9.78	9.49	9.30	9.28	9.48	9.79	10.45	11.62

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	9.38 lx	7.89 lx	11.6 lx	0.841	0.679

C/ Pablo Picasso

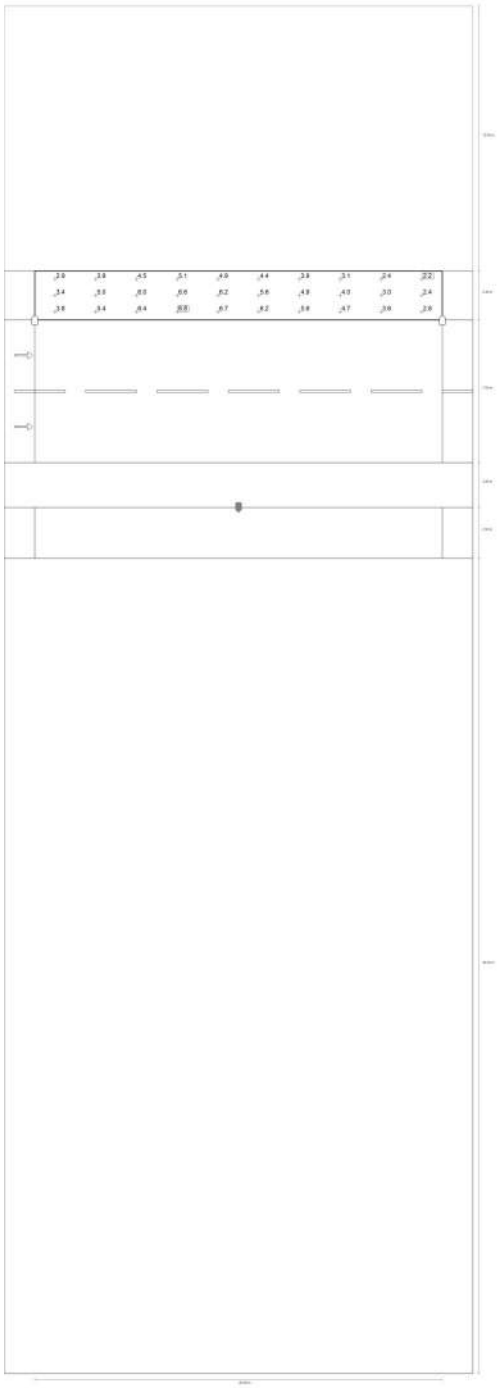
Camino peatonal 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Líneas Isolux)

C/ Pablo Picasso

Camino peatonal 1 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Sistema de valores)

C/ Pablo Picasso

Camino peatonal 1 (S3)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
53.700	2.94	3.88	4.46	5.06	4.90	4.45	3.85	3.09	2.37	2.15
52.900	3.40	5.03	6.04	6.62	6.24	5.59	4.87	3.97	2.96	2.43
52.100	3.76	5.42	6.37	6.85	6.70	6.15	5.57	4.73	3.63	2.80

Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste)	4.54 lx	2.15 lx	6.85 lx	0.474	0.315

C/ Pablo Picasso

Calzada 1 (ME4b)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada 1 (ME4b)	L_m	0.90 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.85	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.50	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	SR	0.77	≥ 0.50	✓

Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 46.450 m, 1.500 m	L_m	0.91 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.85	≥ 0.40	✓
	U_l	0.97	≥ 0.50	✓
	TI	8 %	≤ 15 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 49.950 m, 1.500 m	L_m	0.90 cd/m²	≥ 0.75 cd/m²	✓
	U_o	0.85	≥ 0.40	✓
	U_l	0.85	≥ 0.50	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
51.000	12.26	11.28	10.47	10.09	9.76	9.75	10.06	10.46	11.28	12.26
49.600	12.69	12.58	12.10	11.59	11.26	11.26	11.59	12.10	12.58	12.69
48.200	13.17	13.24	13.32	12.90	12.61	12.61	12.90	13.32	13.24	13.17
46.800	13.16	13.32	13.61	13.47	13.26	13.26	13.47	13.61	13.32	13.16
45.400	12.08	12.42	12.87	13.07	12.99	12.99	13.07	12.87	12.42	12.08

C/ Pablo Picasso

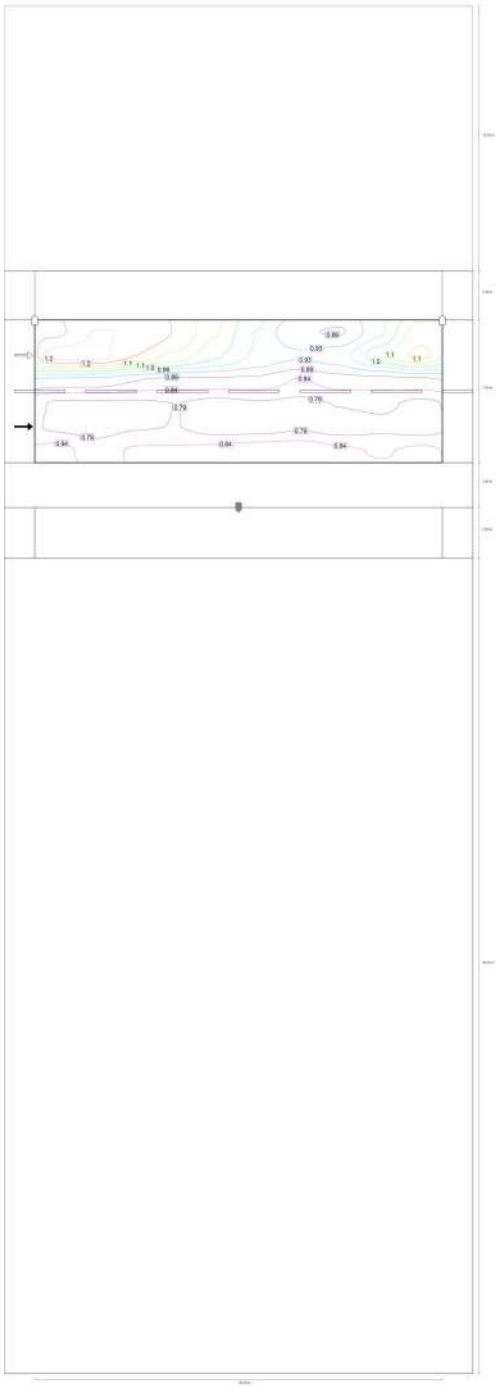
Calzada 1 (ME4b)

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	12.4 lx	9.75 lx	13.6 lx	0.787	0.716

C/ Pablo Picasso

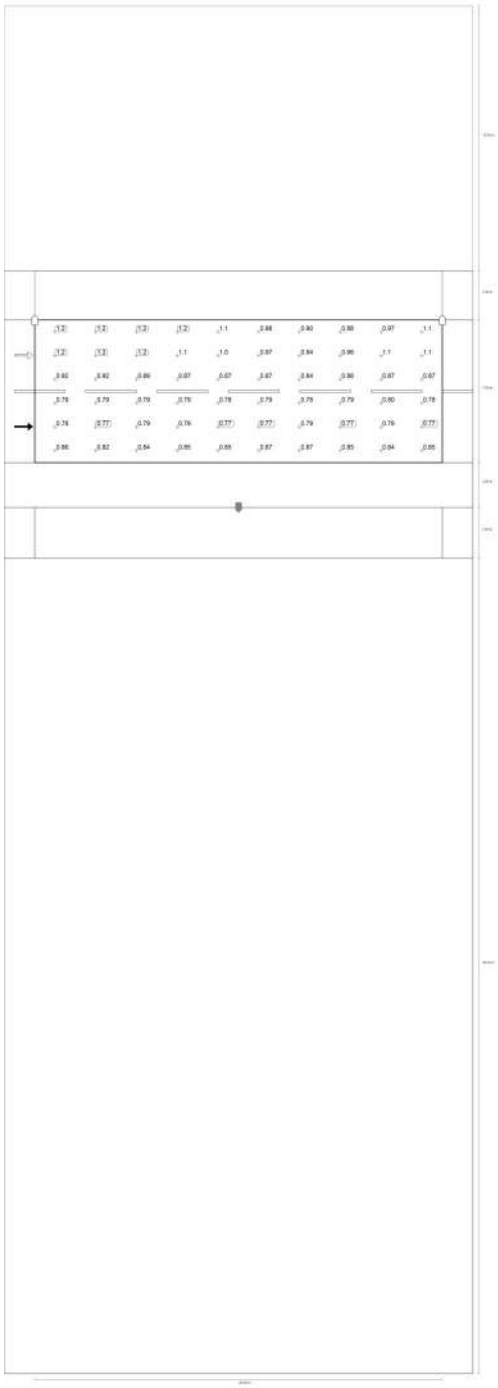
Calzada 1 (ME4b)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Líneas Isolux)

C/ Pablo Picasso

Calzada 1 (ME4b)



Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

C/ Pablo Picasso

Calzada 1 (ME4b)

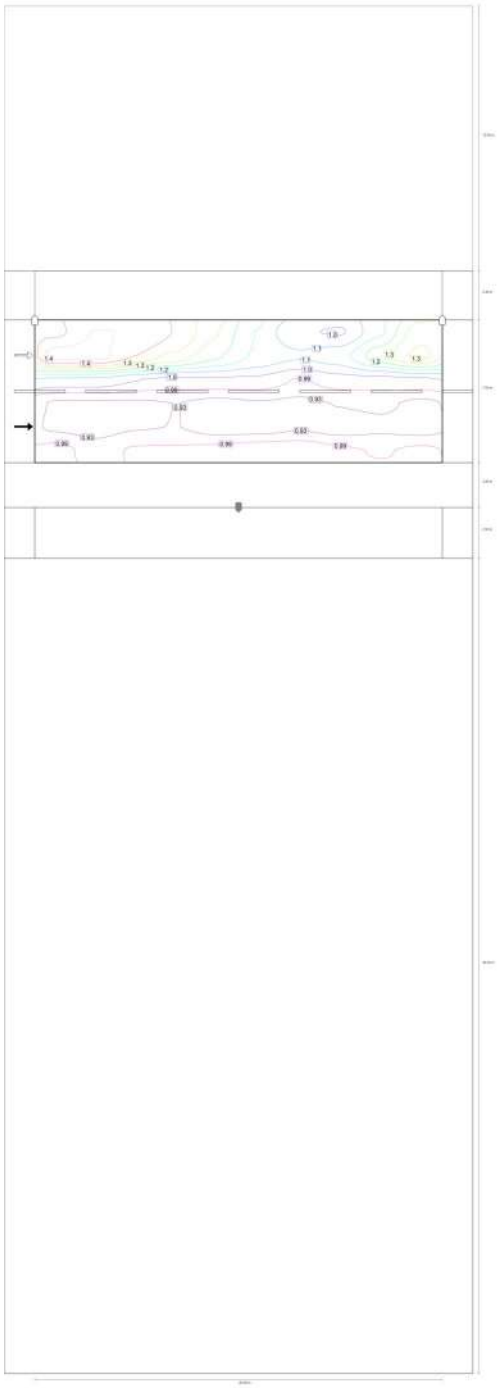
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
51.117	1.15	1.21	1.21	1.16	1.07	0.98	0.90	0.88	0.97	1.10
49.950	1.23	1.23	1.16	1.10	1.03	0.97	0.94	0.96	1.05	1.13
48.783	0.92	0.92	0.89	0.87	0.87	0.87	0.84	0.86	0.87	0.87
47.617	0.79	0.79	0.79	0.79	0.78	0.79	0.78	0.79	0.80	0.78
46.450	0.78	0.77	0.79	0.79	0.77	0.77	0.79	0.77	0.78	0.77
45.283	0.86	0.82	0.84	0.85	0.85	0.87	0.87	0.85	0.84	0.85

Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.91 cd/m²	0.77 cd/m²	1.23 cd/m²	0.848	0.623

C/ Pablo Picasso

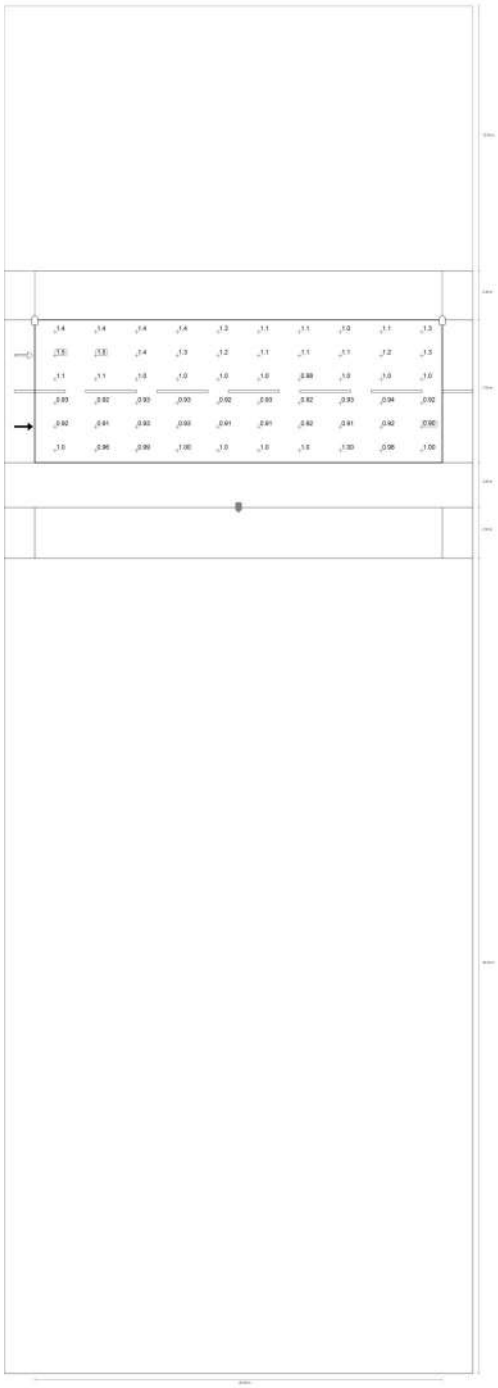
Calzada 1 (ME4b)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

C/ Pablo Picasso

Calzada 1 (ME4b)



Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

C/ Pablo Picasso

Calzada 1 (ME4b)

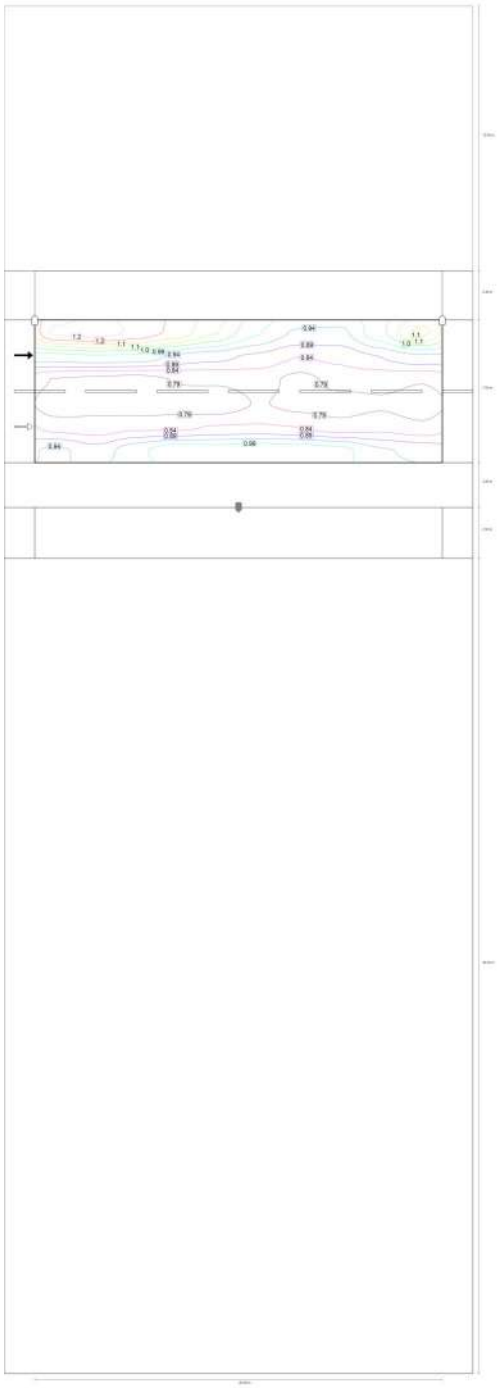
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
51.117	1.36	1.43	1.42	1.37	1.26	1.15	1.05	1.04	1.14	1.30
49.950	1.45	1.45	1.37	1.30	1.22	1.14	1.10	1.13	1.24	1.33
48.783	1.08	1.08	1.04	1.02	1.03	1.02	0.98	1.01	1.02	1.03
47.617	0.93	0.92	0.93	0.93	0.92	0.93	0.92	0.93	0.94	0.92
46.450	0.92	0.91	0.93	0.93	0.91	0.91	0.92	0.91	0.92	0.90
45.283	1.01	0.96	0.99	1.00	1.00	1.02	1.03	1.00	0.98	1.00

Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	1.07 cd/m²	0.90 cd/m²	1.45 cd/m²	0.848	0.623

C/ Pablo Picasso

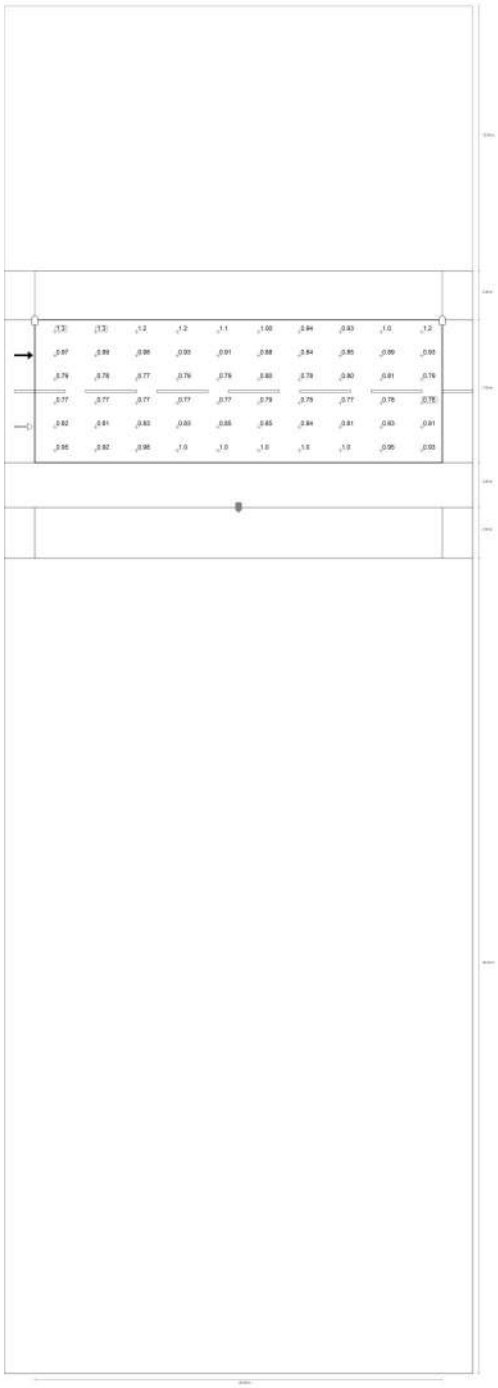
Calzada 1 (ME4b)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m^2] (Líneas Isolux)

C/ Pablo Picasso

Calzada 1 (ME4b)



Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

C/ Pablo Picasso

Calzada 1 (ME4b)

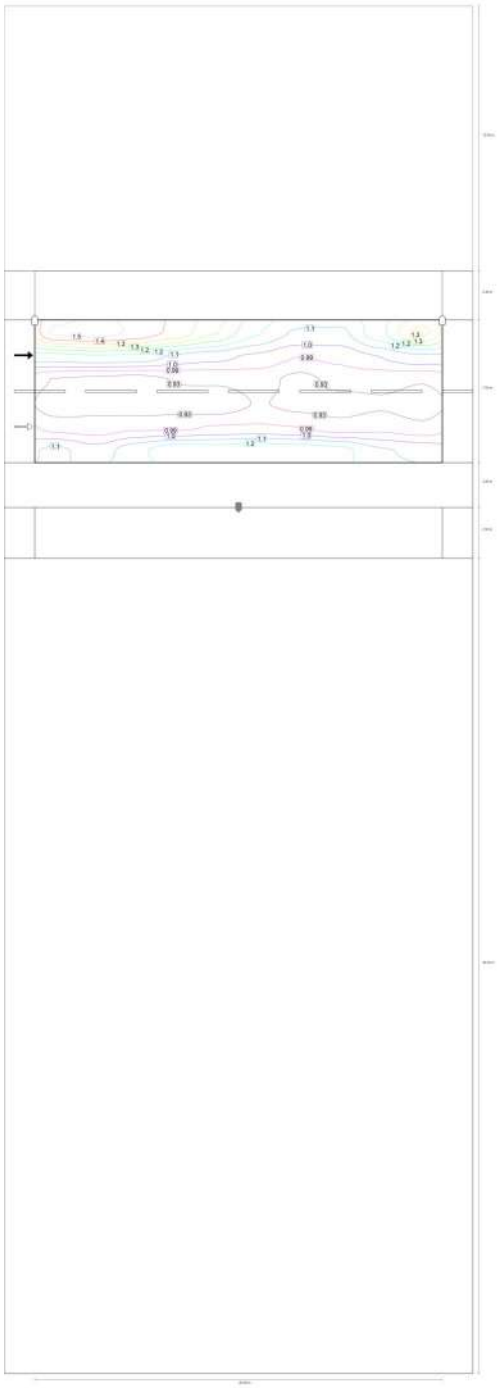
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
51.117	1.26	1.27	1.24	1.19	1.10	1.00	0.94	0.93	1.03	1.16
49.950	0.97	0.99	0.98	0.93	0.91	0.88	0.84	0.85	0.89	0.93
48.783	0.79	0.78	0.77	0.79	0.79	0.80	0.78	0.80	0.81	0.79
47.617	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.79	0.78	0.77	0.78	0.76
46.450	0.82	0.81	0.83	0.83	0.85	0.85	0.84	0.81	0.83	0.81
45.283	0.95	0.92	0.98	1.03	1.02	1.04	1.03	1.01	0.95	0.93

Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.90 cd/m²	0.76 cd/m²	1.27 cd/m²	0.847	0.599

C/ Pablo Picasso

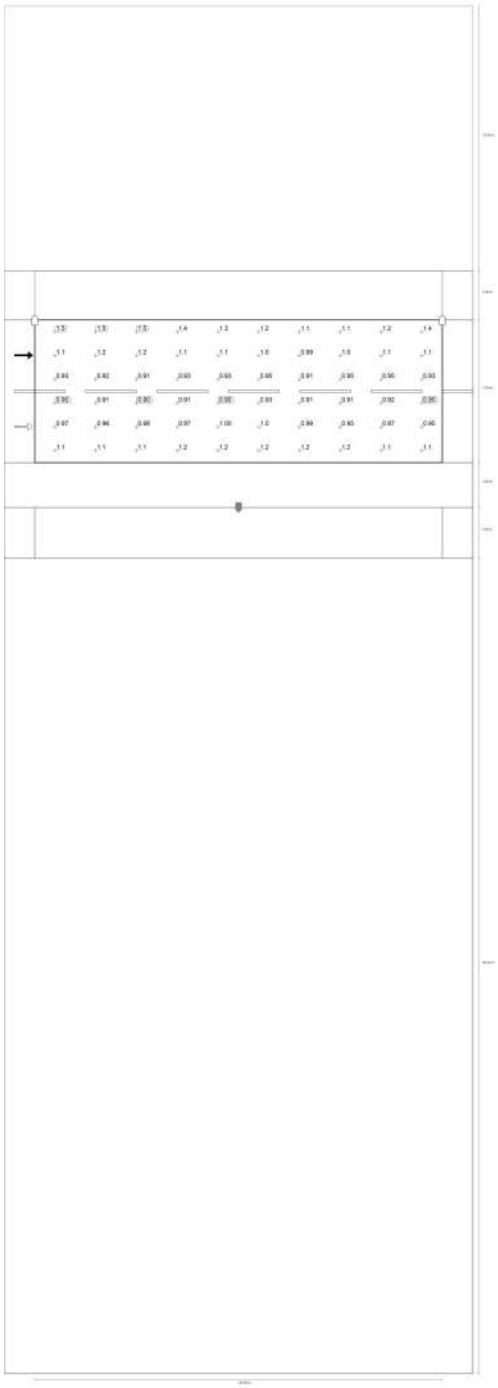
Calzada 1 (ME4b)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Líneas Isolux)

C/ Pablo Picasso

Calzada 1 (ME4b)



Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

C/ Pablo Picasso

Calzada 1 (ME4b)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
51.117	1.48	1.50	1.46	1.40	1.29	1.17	1.10	1.10	1.21	1.37
49.950	1.14	1.16	1.16	1.10	1.07	1.04	0.99	1.00	1.05	1.10
48.783	0.93	0.92	0.91	0.93	0.93	0.95	0.91	0.95	0.95	0.93
47.617	0.90	0.91	0.90	0.91	0.90	0.93	0.91	0.91	0.92	0.90
46.450	0.97	0.96	0.98	0.97	1.00	1.00	0.99	0.95	0.97	0.95
45.283	1.12	1.08	1.15	1.21	1.20	1.22	1.21	1.19	1.12	1.10

Observador 2: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	1.06 cd/m²	0.90 cd/m²	1.50 cd/m²	0.847	0.599

C/ Pablo Picasso

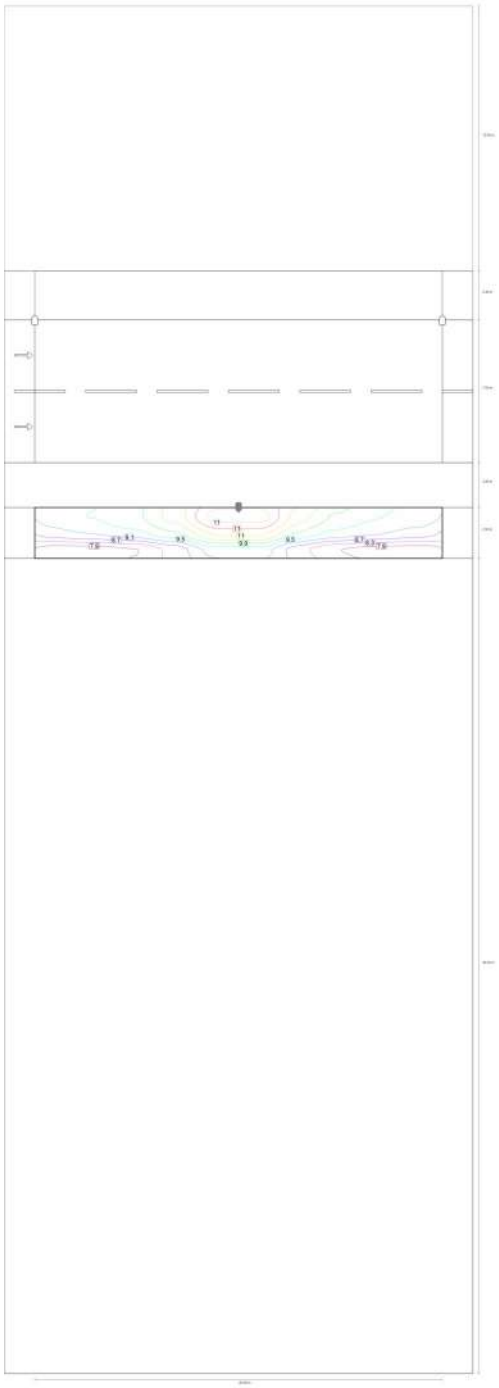
Camino peatonal 2 (S3)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Camino peatonal 2 (S3)	E_m	9.30 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E_{min}	7.72 lx	≥ 1.50 lx	✓
	$E_{sc,min}$	2.11 lx	≥ 1.50 lx	✓

C/ Pablo Picasso

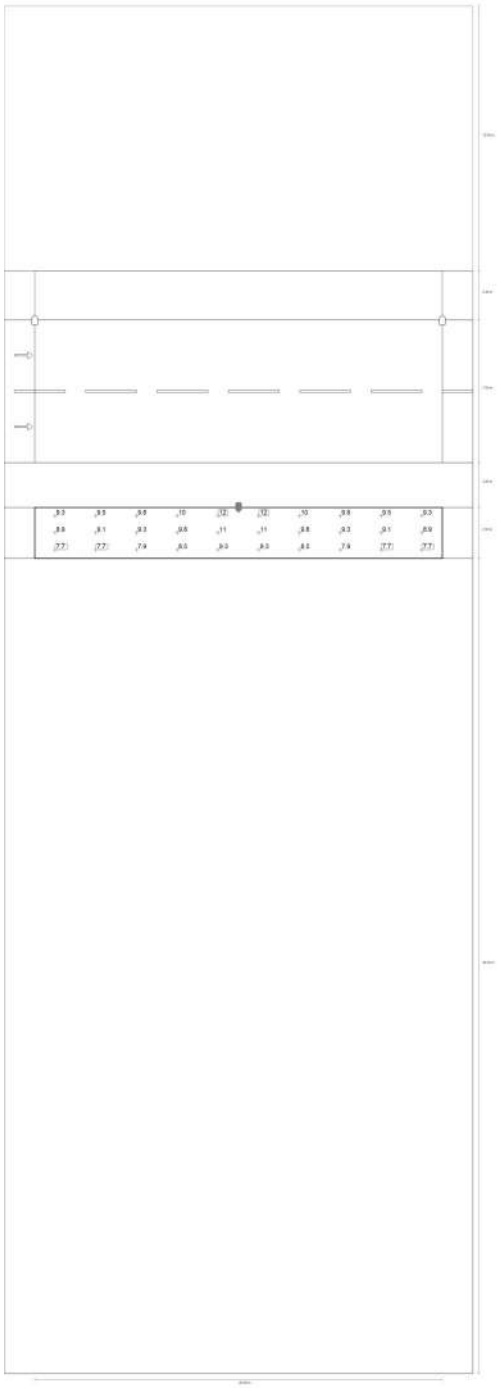
Camino peatonal 2 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Líneas Isolux)

C/ Pablo Picasso

Camino peatonal 2 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Sistema de valores)

C/ Pablo Picasso

Camino peatonal 2 (S3)

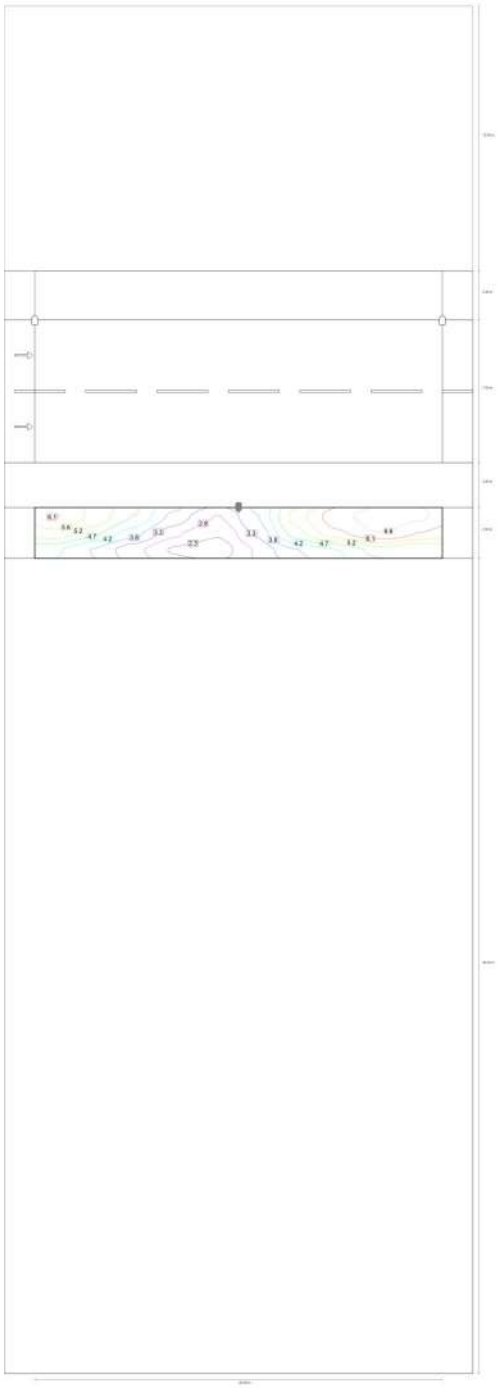
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
42.083	9.30	9.48	9.77	10.42	11.61	11.61	10.43	9.78	9.48	9.28
41.250	8.90	9.10	9.33	9.80	10.72	10.73	9.81	9.33	9.11	8.87
40.417	7.72	7.73	7.90	8.46	9.27	9.29	8.48	7.92	7.75	7.72

Valor de mantenimiento iluminancia horizontal [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	9.30 lx	7.72 lx	11.6 lx	0.829	0.665

C/ Pablo Picasso

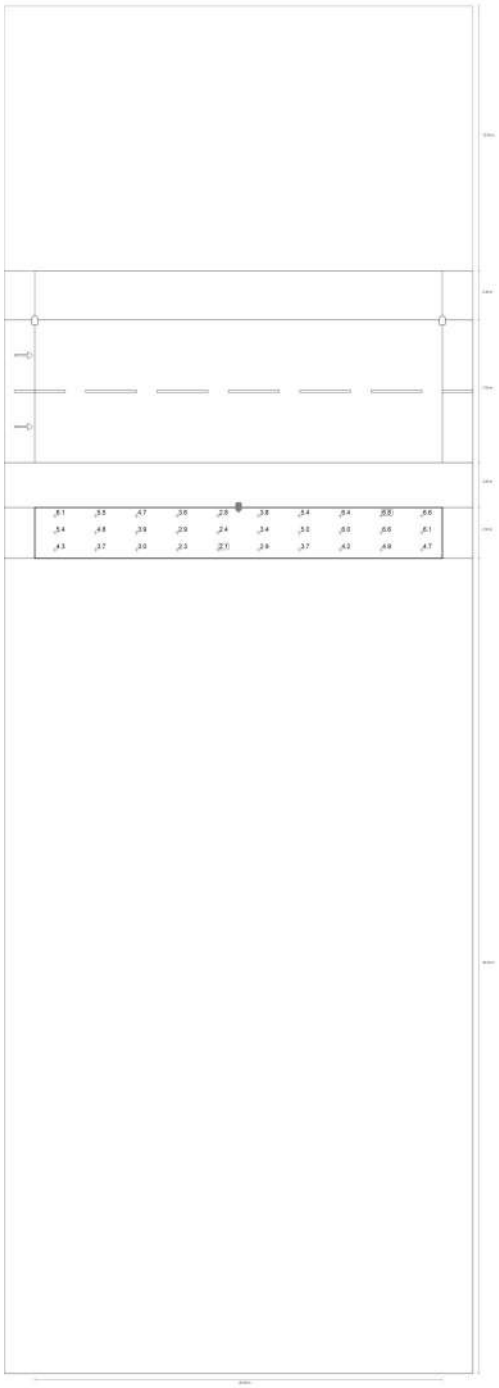
Camino peatonal 2 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Líneas Isolux)

C/ Pablo Picasso

Camino peatonal 2 (S3)



Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Sistema de valores)

C/ Pablo Picasso

Camino peatonal 2 (S3)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
42.083	6.12	5.53	4.67	3.60	2.80	3.75	5.42	6.37	6.80	6.64
41.250	5.44	4.80	3.92	2.91	2.40	3.38	4.98	5.98	6.56	6.08
40.417	4.32	3.73	2.98	2.28	2.11	2.89	3.75	4.23	4.88	4.71

Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste) [lx] (Tabla de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia semicilíndrica (oeste)	4.47 lx	2.11 lx	6.80 lx	0.473	0.311

Glosario

A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).

Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada". Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464-1: Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) < 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) > 5.300 K
Cociente de luz diurna	Relación entre la iluminacia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto. Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %

Glosario

CRI	(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995. El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).

D

Densidad lumínica	Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir. Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m² Símbolo: L

E

Eta (η)	(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada. Unidad: %

F

Factor de degradación	Véase MF
Flujo luminoso	Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria. Unidad: Lumen Abreviatura: lm Símbolo: Φ

Glosario

G

g1	Con frecuencia también Uo (ingl. overall uniformity) Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de Emin y Ē y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en lugares de trabajo.
g2	Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre Emin y Emax y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.
Grado de reflexión	El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.

I

Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras Eh.
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras Ev.
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ, entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I

Glosario

Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie ($lm/m^2 = lx$). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia. Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E

L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193 Unidad: kWh/m^2 año
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).

Glosario

M

MF	(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz. El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula RMF x LMF x LLMF x LSF.

O

Observador UGR	Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).

P

P	(ingl. power) Consumo de potencia eléctrica Unidad: Vatio Abreviatura: W
Plano útil	Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.

R

Rendimiento lumínico	Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W. Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la iluminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).

Glosario

RMF	(ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna	Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.

U

UGR (max)	(ingl. unified glare rating) Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior. Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

Z

Zona marginal	Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.

ANEJO 2: PLAN DE MANTENIMIENTO (EA06)

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3
2 OPERACIONES DE MANTENIMIENTO 4
2.1 Mantenimiento correctivo 4
2.2 Mantenimiento preventivo 4
2.3 Registro de actuaciones y plan de trabajo 5
2.4 Plan de trabajo 6
2.5 Costes de conservación y de mantenimiento 6

1 INTRODUCCIÓN

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.

Por tanto, para evitar en el transcurso del tiempo la degradación de las instalaciones de alumbrado exterior, se llevará a cabo un adecuado doble mantenimiento, el denominado preventivo que establecerá una programación en el tiempo consistente en realizar sobre las instalaciones un cierto número de intervenciones sistemáticas; y el mantenimiento correctivo que comprenderá una serie de operaciones necesarias para reponer las instalaciones averiadas o que han sufrido deterioro, a un correcto estado de funcionamiento.

En los cálculos justificativos se ha considerado un factor de mantenimiento Fm = 0,85.

Efectivamente, el R.D. 1890/2008 describe su cálculo y conlleva a conocer los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia y de depreciación de la luminaria, de tal forma que resulta que:

$$Fm=FDFL*FSL*FDLU$$

Donde:

- FDFL es el factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara, en este caso 0,92 según requerimientos de la luminaria.
- FSL es el factor de supervivencia de la lámpara, el IDAE, en su documento de Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior, indica que se podrá utilizar como 1 si la reposición de los módulos fallidos es posible y está previsto realizarse en menos de 72 horas.
- FDLU es el factor de depreciación de la luminaria según su grado IP e intervalo de limpieza, en este caso, grado IP66 y periodo de limpieza cada 2 años como indica el IDAE, el valor de este factor es 0,91 según el R.D. 1890/2008 ITC-EA-06: Eficiencia energética en instalación de alumbrado exterior, mantenimiento de la eficiencia energética de las instalaciones.

Por lo tanto, se tiene que: fm = 0,85

2 OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito en el apartado PLAN DE TRABAJO.

Deberán de respetarse las periodicidades que llevaron a la determinación del factor de mantenimiento utilizado en los cálculos luminotécnicos, por lo tanto, el periodo de limpieza de luminarias es de 2 años.

El fin de un buen mantenimiento en las instalaciones de alumbrado público es controlar las mismas para garantizar, dentro de lo posible:

- Que los rendimientos de los equipos son los correctos.
- Que los equipos y las lámparas sean lo más eficientes que la técnica nos permita.
- Que los reflectores, difusores y cierres de las luminarias estén limpios y por tanto no bajen el rendimiento lumínico.
- Que la eficiencia energética y la calificación del alumbrado sea la correcta.

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 deberá figurar, como mínimo, lo descrito en el R.D. 1890/2008, ITC-EA-06, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

2.1 Mantenimiento correctivo

Este tipo de mantenimiento consiste en la reparación de todas las averías e incidencias de la instalación que abarca este proyecto. Entre las actuaciones cabe destacar las siguientes:

- Sustitución de lámparas.
- Sustitución o reparación de luminarias.
- Sustitución y/o ajuste del sistema de programación y/o encendido si fuese necesario.
- Reparación o sustitución de soportes.
- Sustitución de fusibles en soportes.
- Reparación del aislamiento.

2.2 Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo en instalaciones del alumbrado público se basa en la revisión periódica de todos y cada uno de los elementos de la instalación, efectuando las tareas necesarias para evitar averías y/o fallos de la isma. Para ello es necesario disponer de un inventario en el que aparezca el número, tipo y ubicación de los puntos de lux, sistemas de control, cuadros eléctricos, planos, etc., así como un plan de mantenimiento, incluyendo la gestión de recambios. Las tareas habituales son las siguientes:

- Inspección del estado de los soportes (corrosión, anclajes, tapas de registro, etc.).
- Inspección de las luminarias (cajas de conexión eléctricas, amarres, cierres, limpieza).
- Inspección y comprobación del sistema de programación y/o encendido en caso de que se programe.
- Inspección del tendido eléctrico (donde sea aéreo).
- Mediciones eléctricas y luminotécnicas.
- Comprobación de los niveles de iluminación de las calles y vías y comparación con los indicados en el Reglamento de Eficiencia Energética y sus ITC's.

- Comprobación de la eficacia de las lámparas y de las luminarias.
- Control de consumo de energía reactiva.
- Comprobación de la iluminación ofrecida y su intensidad, comprobado periódicamente el descenso de la eficacia (lm/W) de las lámparas, y el factor de mantenimiento de las luminarias, procurando mantener en lo posible, los aplicados en el proyecto de ejecución.

2.3 Registro de actuaciones y plan de trabajo

Tal y como indica el R.D. 1890/2008, 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 información siguiente:

- El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- Empresa encargada del mantenimiento.
- El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
- El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
- La fecha de ejecución.
- Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

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

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

2.4 Plan de trabajo

ACTUACIÓN	PERIODICIDAD
LÁMPARAS (sistema óptico)	
Reposición programada de lámparas.	Dependerá de la vida útil de la lámpara instalada. Se procederá al cambio programado una vez superada las horas de funcionamiento indicadas por el fabricante. O cuando queden fuera de servicio de forma casual.
EQUIPOS AUXILIARES	
Verificación de sistemas de regulación del nivel luminoso (reguladores de cabecera de línea, fuentes de alimentación)	Cada 6 meses.
LUMINARIAS	
Limpieza del sistema óptico y cierre (reflector, difusor)	Cada dos años.
Control de las conexiones y de la oxidación.	Cada dos años.
Control de los sistemas mecánicos de fijación.	Cada dos años.
CENTROS DE MANDO	
Control de sistema de encendido y apagado de la instalación	Cada 6 meses.
Verificación de las protecciones (interruptores y fusibles)	Cada 6 meses.
Comprobación de la puesta a tierra.	Cada 6 meses.
Limpieza de los cuadros de mando y del espacio donde se alojan, revisión de pintura de los elementos metálicos de los mismos.	Cada 6 meses.
Medida de la intensidad de servicio de cada una de las fases de todos los circuitos.	Cada 6 meses.
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
Medida de la tensión de alimentación.	Una vez al año
Medida de la iluminancia.	Una vez al año
Revisión de las tomas de tierra.	Una vez al año
Verificación de continuidad de la línea de enlace con tierra	Una vez al año
Control del sistema global de puesta a tierra de la instalación	Una vez al año
Comprobación del aislamiento de los conductores.	De 2 a 3 años.
Inspección nocturna de puntos de luz.	Cada 6 meses.
SOPORTES:	
Control de la corrosión (interna y externa).	Una vez al año.
Control de las deformaciones (viento, choques).	Una vez al año.

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

2.5 Costes de conservación y de mantenimiento

Los costes de conservación y mantenimiento comprenden las operaciones necesarias para la detección y reparación de las averías tanto eléctricas como mecánicas de las instalaciones de alumbrado público.

Los costes por reposición de lámparas y de equipos auxiliares eléctricos, en este caso el driver de la luminaria, no se considerarán, ya que la vida útil del LED y del driver es mayor que el periodo de estudio establecido para los costes.

Para los costes por limpieza de luminarias se tiene en cuenta que el grado de protección de éstas es IP66, el grado de contaminación es bajo y la periodicidad que establece el IDAE en sus documentos de Requerimientos Técnicos Exigibles para Luminarias con Tecnología LED de Alumbrado Exterior tiene una frecuencia de dos años.

Este coste incluye la mano de obra y el camión grúa necesario para realizar el trabajo.

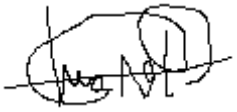
Para establecer los costes de conservación de los soportes de las luminarias, hay que tener en cuenta que se instalan sobre soportes existentes, que previamente al pintado habrá que preparar su superficie, y que la frecuencia depende del material de fabricación.

Los costes de las inspecciones que se llevan a cabo, tanto fotométricas como eléctricas, hay que tener en cuenta que el coste de las mediciones fotométricas se ha extrapolado porque no se realiza para todos los puntos de luz, si no para una zona de cálculo representativa y ha de realizarse por la noche.

Limpieza	Cantidad	Coste unitario	Frecuencia	Coste anual
Luminaria	66	10 €	2 años	330 €
Soporte	66	16 €	5 años	211,20 €
Inst. Eléctrica	66	6 €	1 año	396 €
Centro de mando	1	40 €	6 meses	80 €

El resultado de los costes de conservación y mantenimiento anuales estimado será de 1.017,20 € aplicando un 21% de IVA, el total asciende a 1.230,81 €/ año.

IMANOL PÉREZ GARCÍA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
COLEGIADO N.º 3298 – COPITIVA

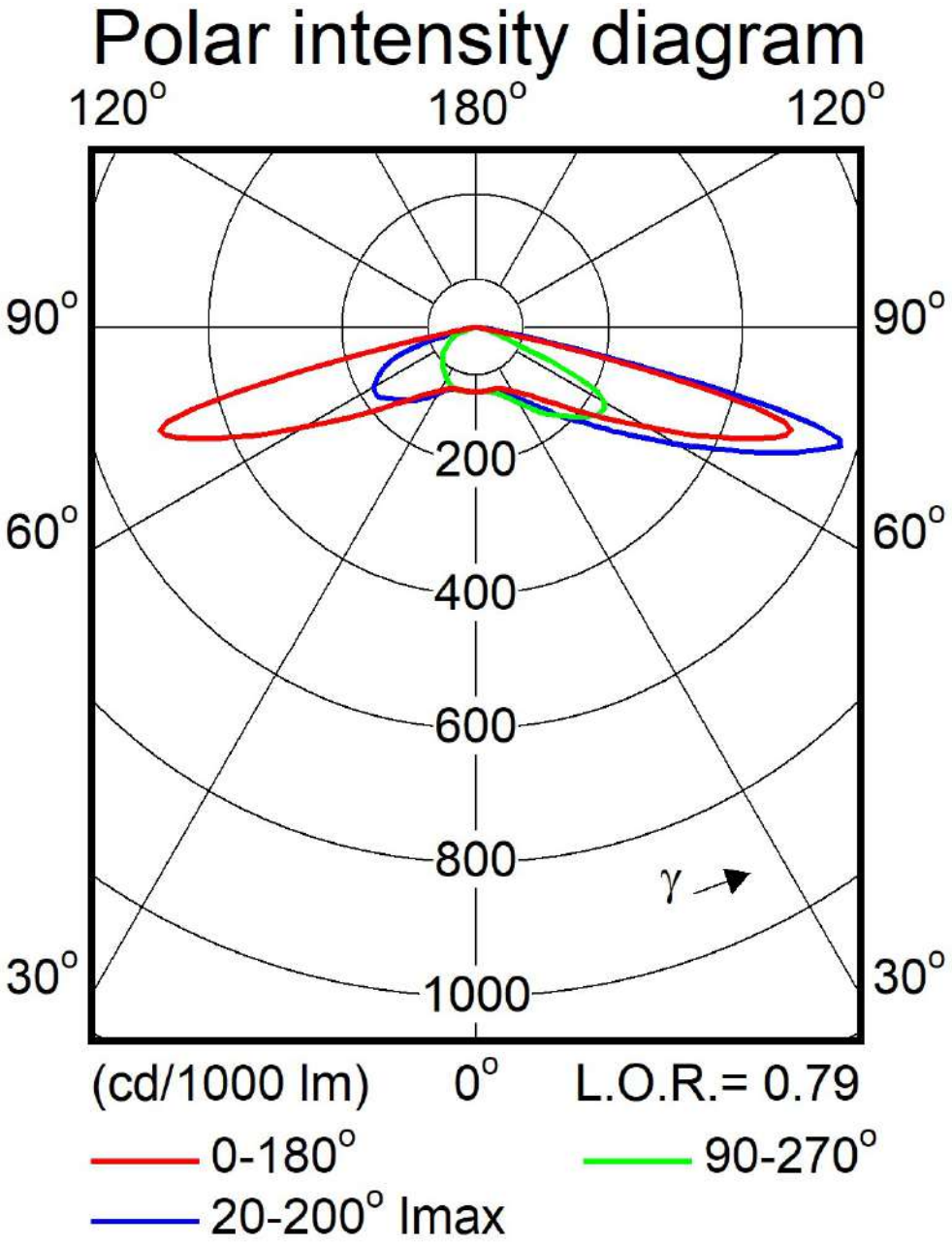


Abril de 2021

ANEJO 3: FICHAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS PROPUESTOS

TownTune Asymmetric DTD

Luminaire	: BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50
Total Lamp Flux	: 3000 lm
Light Output Ratio	: 0.79
Luminous Flux	: 2370 lm
Power	: 20 W
HxD	: 0.20x0.48 m
Ballast	: -



© 2018 Signify
All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice. Trademarks are the property of Signify or their respective owners.

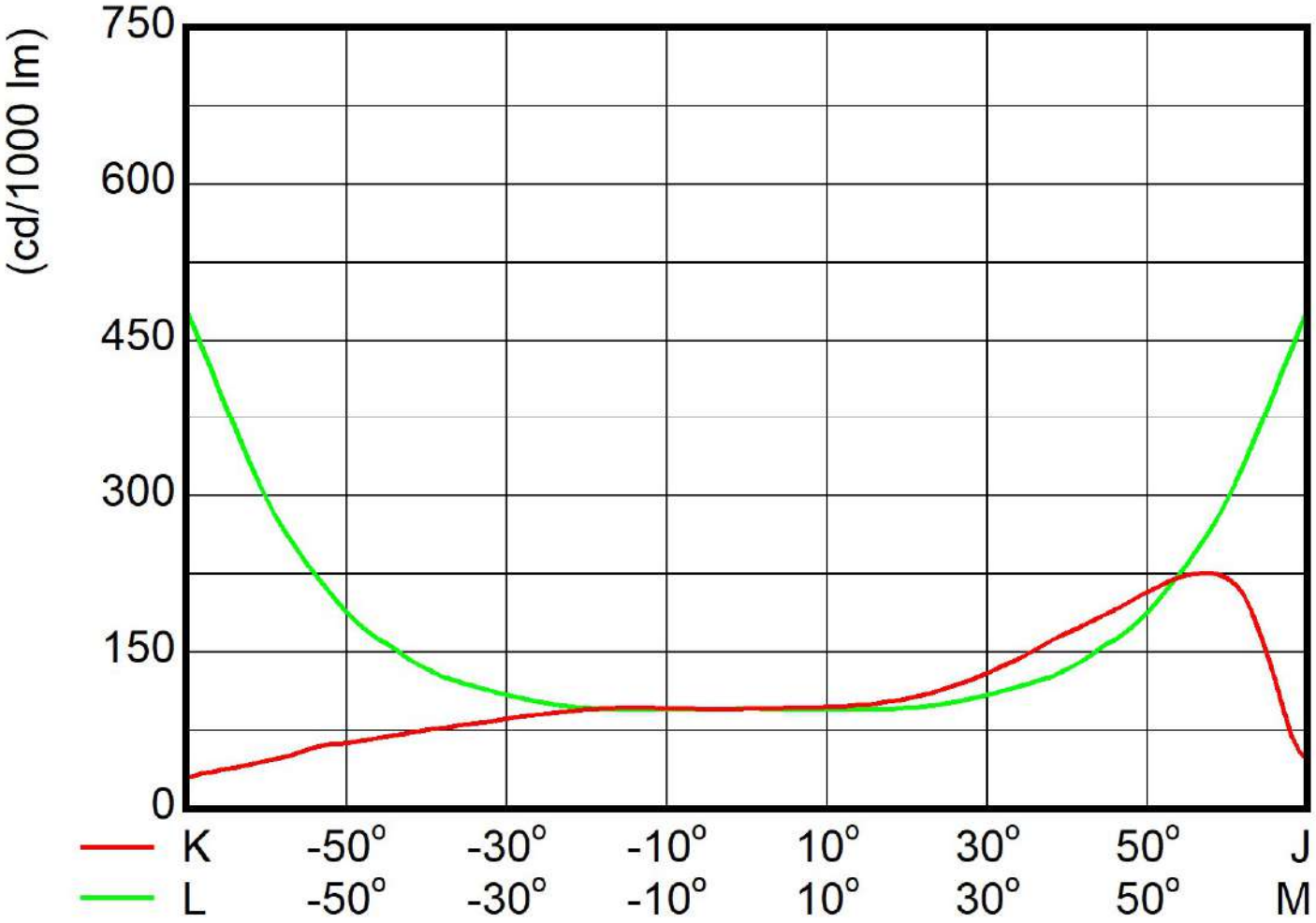
www.lighting.philips.com

data subject to change

TownTune Asymmetric DTD

Luminaire	: BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50
Total Lamp Flux	: 3000 lm
Light Output Ratio	: 0.79
Luminous Flux	: 2370 lm
Power	: 20 W
HxD	: 0.20x0.48 m
Ballast	: -

Cartesian intensity diagram



© 2018 Signify
All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice. Trademarks are the property of Signify or their respective owners.

www.lighting.philips.com

data subject to change

TownTune Asymmetric DTD

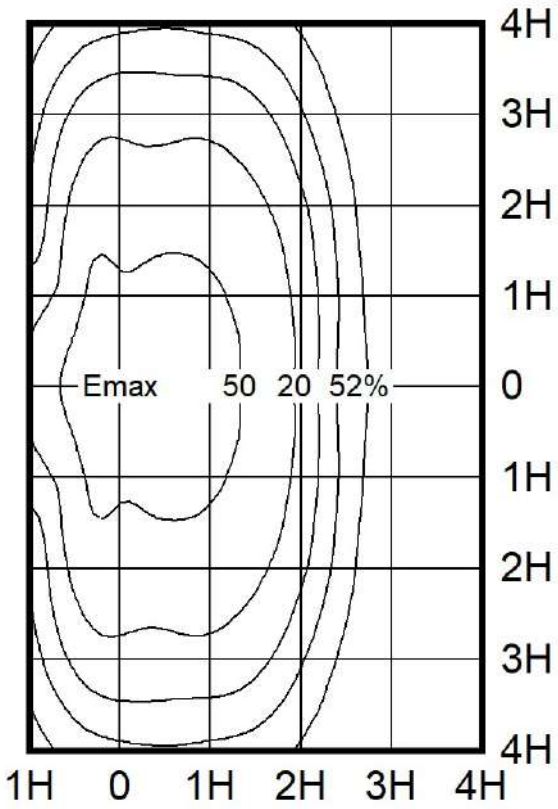
Luminaire	: BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50
Total Lamp Flux	: 3000 lm
Light Output Ratio	: 0.79
Luminous Flux	: 2370 lm
Power	: 20 W
HxD	: 0.20x0.48 m
Ballast	: -

Relative isolux diagram

Horizontal Illuminance ∠0°

H	Emax
(m)	(lux)
3.0	32
3.5	24
4.0	18

M.F.= 1.0



© 2018 Signify
All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice. Trademarks are the property of Signify or their respective owners.

www.lighting.philips.com

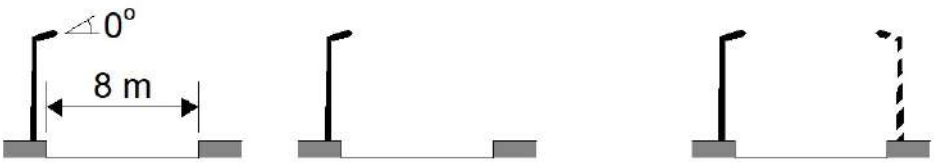
data subject to change

TownTune Asymmetric DTD

Luminaire	: BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50
Total Lamp Flux	: 3000 lm
Light Output Ratio	: 0.79
Luminous Flux	: 2370 lm
Power	: 20 W
HxD	: 0.20x0.48 m
Ballast	: -

Road lighting schemes

)verhang = 0.0 m CIE R3, Q_0 = 0.07



H	S	E_H	U_O	SR
(m)	(m)	(lx)		
10	18	5	0.91	0.92
10	21	5	0.91	0.92
10	24	4	0.88	0.92
10	27	4	0.84	0.92
10	30	3	0.82	0.92

L	U_O	U_L	TI	L	U_O	U_L	TI
(cd/m^2)			(%)	(cd/m^2)			(%)
0.5	0.59	0.96	6.7	0.5	0.77	0.81	6.5
0.4	0.59	0.93	7.2	0.4	0.69	0.72	7.0
0.3	0.59	0.92	7.9	0.4	0.65	0.65	7.6
0.3	0.59	0.91	8.4	0.3	0.61	0.62	8.1
0.3	0.58	0.83	9.1	0.3	0.59	0.58	8.8

All values for M.F.= 1.0

© 2018 Signify
All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice. Trademarks are the property of Signify or their respective owners.

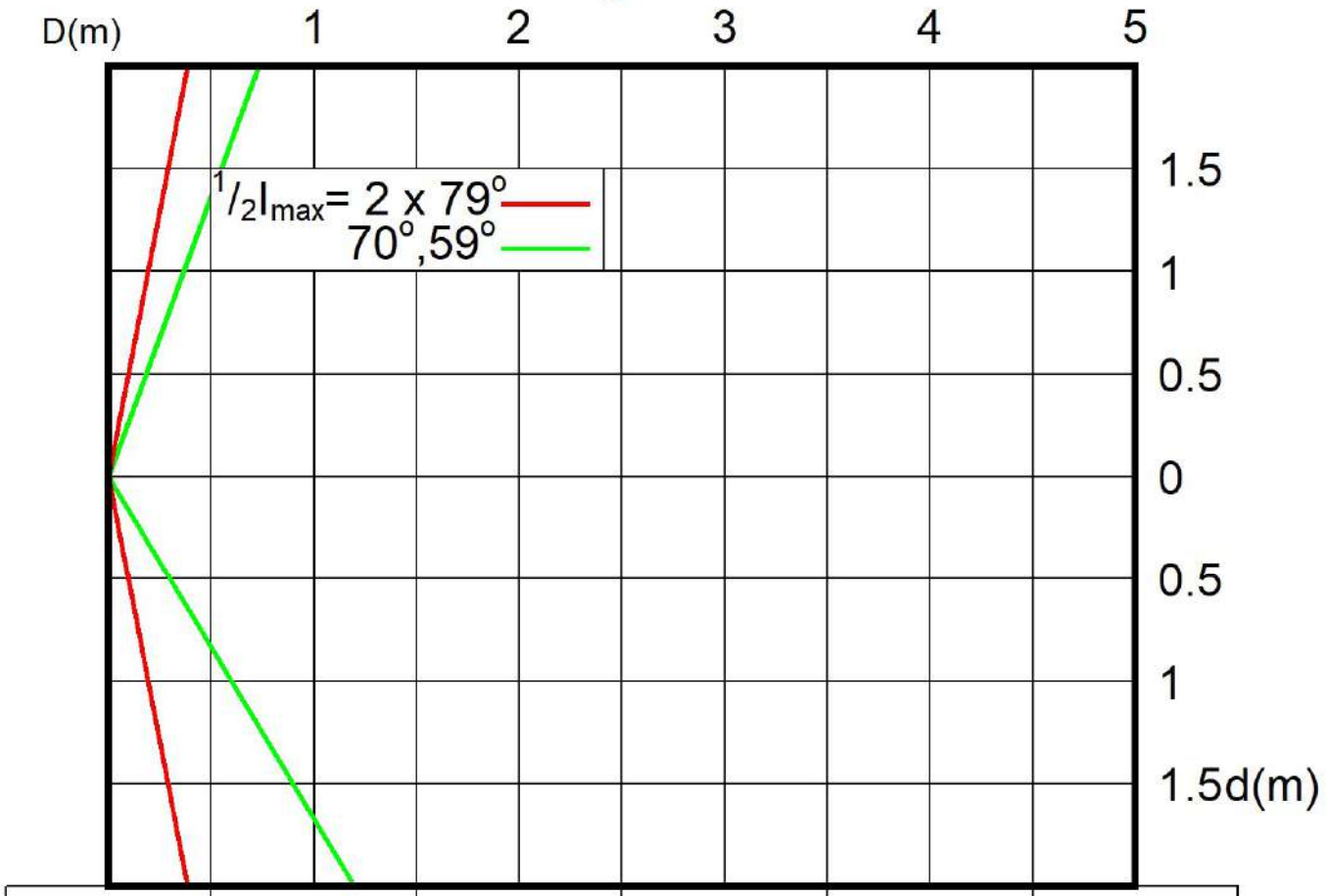
www.lighting.philips.com

data subject to change

TownTune Asymmetric DTD

Luminaire	: BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50
Total Lamp Flux	: 3000 lm
Light Output Ratio	: 0.79
Luminous Flux	: 2370 lm
Power	: 20 W
HxD	: 0.20x0.48 m
Ballast	: -

Flood beam diagram



E_0(lx)	289	72	32	18	12
d_{min}(m)	4.40	8.81	13.21	17.61	22.02

0 - 180° 90 - 270°

© 2018 Signify
All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice. Trademarks are the property of Signify or their respective owners.

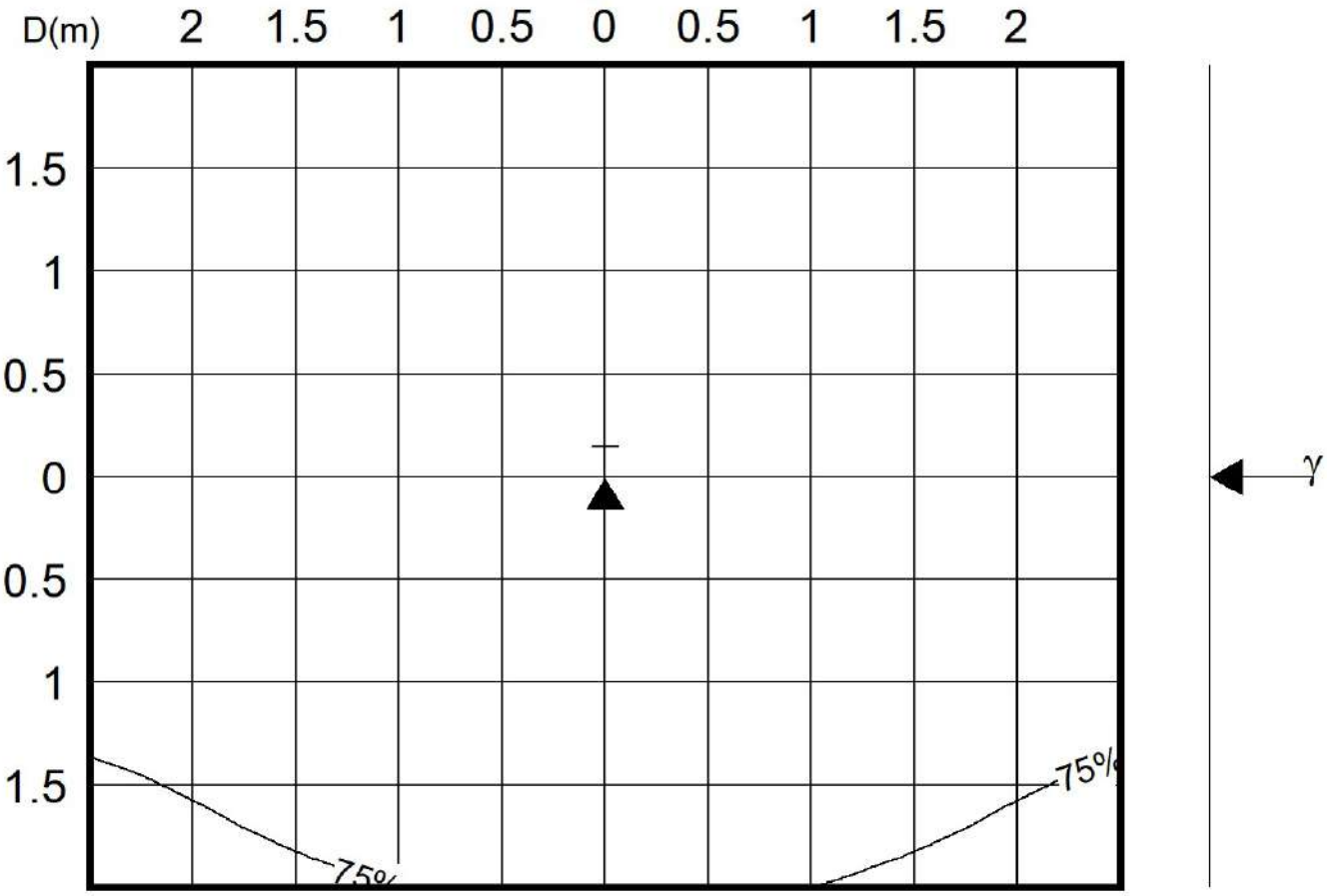
www.lighting.philips.com

data subject to change

TownTune Asymmetric DTD

Luminaire	: BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50
Total Lamp Flux	: 3000 lm
Light Output Ratio	: 0.79
Luminous Flux	: 2370 lm
Power	: 20 W
HxD	: 0.20x0.48 m
Ballast	: -

Flood isolux diagram



D is 5 metre

Light incidence angle $\gamma = 0^{\circ}$

E_{max}= 12 lux

M.F.= 1.0

© 2018 Signify
All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice. Trademarks are the property of Signify or their respective owners.

www.lighting.philips.com

data subject to change

ANEJO 4: PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3
2 PLAN DE OBRA 3

1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se describirá el programa de obras previsto, así como numerar todas sus fases.

Se propone un plazo de ejecución de la obra de DOS MESES contado a partir de la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

El programa de las obras se realizará en las siguientes fases:

- **Acopio de material.**
- **Desmontaje de luminarias "In Situ".**
- **Revisión, sustitución de equipos y cambio de cierres u otros.**
- **Revisión y reparación de conexiones.**
- **Instalación de nuevas luminarias.**
- **Prueba de funcionamiento.**

2 PLAN DE OBRA

A continuación, se muestra el cronograma de los trabajos con las certificaciones estimadas mensualmente:

	Semana								
Actuación	1	2	3	4	5	6	7	8	
Calle Pablo Picasso									
Calle Murillo									
Calle Leonardo Da Vinci									
Avenida Soria									
Recepción de la obra									
	41.403,84				26.152,08				Valoración mensual sobre el PEM (€)
	41.403,84				67.555,92				Valoración acumulada sobre el PEM (€)

ANEJO 5: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3
1.1. Introducción 3
1.2. Costes Directos 3
1.2.1. Introducción 3
1.1.1. Mano de Obra 4
1.1.2. Maquinaria 4
1.1.3. Materiales 4
1.2. Costes Indirectos 4
1.2.1. Normativa 4
1.2.2. Cálculo de costes indirectos 5
1.3. Precios descompuestos 6

1 INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

Este anejo tiene por objeto la justificación del importe de los precios unitarios que figuran en el Presupuesto de este proyecto.

Se considerarán costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Se considerarán costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.
- Los costes de medios, elementos o instalaciones que figuren en unidades de obra determinadas, no se imputaran a estos costes indirectos.
- Tampoco se incluirán las obras complementarias que hayan de subsistir una vez terminada la obra principal, estas figurarán en el presupuesto con precios unitarios.

Se calcularán los costes directos e indirectos que generen las distintas unidades de obra, sin añadir el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) que pueda gravar las entregas de bienes y prestaciones de servicios realizados.

El Presupuesto de Ejecución Material y el Presupuesto de Licitación se determinan conforme la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas

1.2. Costes Directos

1.2.1. Introducción

El cálculo de los costes directos para cada una de las unidades de obra incluidas en el proyecto se justifica mediante la aplicación de la Orden Circular 37/2016 “Base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras”, la cual marca unos precios unitarios máximos para cada unidad.

1.1.1. Mano de Obra

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO/UD		IMPORTE
O01OA030	Oficial primera	1,117	h	15,79		17,63
O01OA070	Peón ordinario	2,210	h	13,42		29,65
mo003	Oficial 1ª electricista.	71,649	h	19,42		1.391,42
mo102	Ayudante electricista.	49,236	h	17,86		879,35
mo112	Peón especializado construcción.	27,126	h	17,67		479,32
				TOTAL.....		2.797,37

1.1.2. Maquinaria

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO/UD		IMPORTE
mq02rot030b	Compactador tándem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	2,233	h	32,54		72,68
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	41,316	h	49,45		2.043,08
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	1,069	h	9,27		9,91
mq05mai030	Martillo neumático.	1,117	h	4,07		4,55
mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	2,994	h	4,76		14,25
mq07cce010a	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo 260 kg de carga máxima.	22,770	h	19,35		440,60
				TOTAL.....		2.585,07

1.1.3. Materiales

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO/UD		IMPORTE
acclum	Accesorios para instalaciones de alumbrado público	66,000	Ud	4,05		267,30
mt01arp020a	Arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo, exenta de sales perjudiciales, presentada en sacos.	23,760	kg	0,32		7,60
mt01arp021c	Arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, no conteniendo más de un 3% de materia orgánica y arcilla. Se tendrá en cue	1,307	m³	21,71		28,37
mt01zah010c	Zahorra natural	2,376	t	6,82		16,20
mt08cem011a	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	23,760	kg	0,07		1,66
mt09mor010c	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,713	m³	82,93		59,11
mt10hmf011Bc	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central.	4,039	m³	62,56		252,69
mt18bhi010	Rotura y merma de piezas 10%	0,238	m2	4,16		0,99
mt34ena270bbb	Luminaria Philips BDP268 1xLED30-4S/740 DW50	66,000	Ud	339,55		22.410,30
mt34www040	Caja de conexión y protección, con fusibles	66,000	Ud	5,40		356,40
mt34www050	Conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm²	264,000	m	0,38		100,32
mt34xes010b	Columna 6 metros acabado pintado negro RAL 9005	66,000	Ud	520,99		34.385,34
				TOTAL.....		57.886,28

1.2. **Costes Indirectos**

1.2.1. Normativa

Será de aplicación el Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre por la que se dictan normas de aplicación del Artículo 130 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se han determinado sus costes directos e indirectos. Son costes directos, todas las unidades de obra subcontratadas, y aquellas que el contratista principal ejecuta con su personal. Son costes indirectos, los de su propio personal de control de calidad, dirección y administración, así como los correspondientes a servicios (luz, agua, etc), papelería y otros.

De acuerdo con lo anterior, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución aplicando la fórmula:

$$Pn = \left(1 + \frac{k}{100}\right) * Cn$$

Donde:

- *Pn: Presupuesto de Ejecución Material de la unidad correspondiente, en Euros*
- *Cn: Coste directo de la unidad, en Euros*
- *K: Porcentaje correspondiente a los "Costes Indirectos"*

1.2.2. Cálculo de costes indirectos

Son costes indirectos todos aquellos que no son imputables directamente a unidades concretas sino al conjunto de la obra, comunicaciones, almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, los de personal técnico y los imprevistos.

A la vista de las condiciones de la obra a ejecutar y del programa indicativo del posible desarrollo de los trabajos se estima el coeficiente K que estará compuesto de dos sumandos:

$$k = k1 + k2$$

Donde:

- *k1: Porcentaje resultante de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra.*

El valor del coeficiente k1 se obtendrá de la relación entre costes indirectos y directos:

- $k1 = \frac{C}{Cn*100}$
  - Personal técnico:
    - Jefe de obra, (Varias visitas) 400€
  - Total, costes indirectos 400€

$$k1 = \left(\frac{400}{20.834}\right) = 2\%$$

- k2: Porcentaje correspondiente a los imprevistos, siendo:
  - 1% Obras terrestres
  - 2% Obras fluviales
  - 3% Obras marítimas

En el artículo 13º de la Orden se fija un valor máximo para "k" de 6% para obras terrestres, 7% para fluviales y 8% para marítimas.

Por todo lo anterior obtenemos:

- **k1= 2% estimado**

〉 **k2= 1% al ser obra terrestre**

k= k1 + k2 = 3%, que coincide con el máximo porcentaje para obra terrestre.

1.3. Precios descompuestos

Teniendo en cuenta los precios unitarios de materiales, mano de obra y maquinaria, obtenidos en los apartados anteriores y aplicando el porcentaje de costes indirectos calculado, se elaboran los precios descompuestos que figuran a continuación:

CÓDIGO	CANT	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
ACER01		m²	Demolición y reposición de aceras dañadas		
mt10hmf011Bc	0,170	m³	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central.	62,56	10,64
mt09mor010c	0,030	m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	82,93	2,49
mt08cem011a	1,000	kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,07	0,07
mt18bhi010	0,010	m2	Rotura y merma de piezas 10%	4,16	0,04
mt01arp021c	0,055	m³	Arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, no conteniendo más de un 3% de materia orgánica y arcilla. Se tendrá en cue	21,71	1,19
mt01arp020a	1,000	kg	Arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo, exenta de sales perjudiciales, presentada en sacos.	0,32	0,32
mt01zah010c	0,100	t	Zahorra natural	6,82	0,68
mq05mai030	0,047	h	Martillo neumático.	4,07	0,19
mq04dua020b	0,045	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,27	0,42
mq06vib020	0,126	h	Regla vibrante de 3 m.	4,76	0,60
mq02rot030b	0,094	h	Compactador tándem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	32,54	3,06
O01OA030	0,047	h	Oficial primera	15,79	0,74
O01OA070	0,093	h	Peón ordinario	13,42	1,25

Coste directo		21,69
Costes indirectos.....	3%	0,65
COSTE UNITARIO TOTAL.....		**22,34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDÓS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

C06.1		Ud	Legalizacion de instalacion de alumbrado publico en ST de Industria		
mo003	7,471	h	Oficial 1ª electricista.	19,42	145,09

Coste directo		145,09
Costes indirectos.....	3%	4,35
COSTE UNITARIO TOTAL.....		**149,44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

DEM_FAR		Ud	Desmontaje de luminarias y báculo		
mq04cag010a	0,467	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	49,45	23,09
mq07cce010a	0,186	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.	19,35	3,60
mo003	0,093	h	Oficial 1ª electricista.	19,42	1,81
mo102	0,093	h	Ayudante electricista.	17,86	1,66
mo112	0,411	h	Peón especializado construcción.	17,67	7,26

Coste directo		37,42
Costes indirectos.....	3%	1,12
COSTE UNITARIO TOTAL.....		**38,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANT	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL
GR		**Ud**	**Gestión de residuos**		
			Coste directo		695,21
			Costes indirectos.....	3%	20,86
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**716,07**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DIECISÉIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS		
LUM3		**Ud**	**Luminaria completa Philips BDP268 LED 30-4S/740 DW50**		
mq04cag010a	0,159	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	49,45	7,86
mq07cce010a	0,159	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.	19,35	3,08
mo003	0,653	h	Oficial 1ª electricista.	19,42	12,68
mo102	0,653	h	Ayudante electricista.	17,86	11,66
mt34www040	1,000	Ud	Caja de conexión y protección, con fusibles	5,40	5,40
mt34www050	4,000	m	Conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm²	0,38	1,52
mt34ena270bbb	1,000	Ud	Luminaria Philips BDP268 1xLED30-4S/740 DW50	339,55	339,55
mt34xes010b	1,000	Ud	Columna 6 metros acabado pintado negro RAL 9005	520,99	520,99
acclum	1,000	Ud	Accesorios para instalaciones de alumbrado público	4,05	4,05
			Coste directo		906,79
			Costes indirectos.....	3%	27,20
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**933,99**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		
SYS		**PA**	**Seguridad y salud**		
			Coste directo		1.625,00
			Costes indirectos.....	3%	48,75
			COSTE UNITARIO TOTAL.....		**1.673,75**
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS		

ANEJO 6: CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2
2 GENERALIDADES 2
3 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS 2
4 CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS 2
5 CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIONES DE IDONEIDAD TECNICA 3
6 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA 3
7 CONTROL DE LA OBRA TERMINADA 3
8 VALORACIÓN ECONOMICA DEL CONTROL DE CALIDAD 3

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 0, FOLIO 132, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 4

1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este programa de control de calidad es el establecimiento de unas normas y ensayos para garantizar una buena ejecución y materiales en la obra de mejora del alumbrado público.

2 GENERALIDADES

Las obras de la instalación se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- **Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.**
- **Control de ejecución de la obra.**
- **Control de la obra terminada.**

3 CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- **El control de la documentación de los suministros.**
- **El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.**
- **El control mediante ensayos.**

4 CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- **Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.**
- **El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.**

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

5 CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIONES DE IDONEIDAD TECNICA

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- **a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.**
- **b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.**

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

6 CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Durante la instalación, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

7 CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En la obra terminada, bien sobre la instalación en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

8 VALORACIÓN ECONOMICA DEL CONTROL DE CALIDAD

Esta partida económica ya se considera incluida en la compra de los equipos que serán adquiridos, ya que en gran parte son medidas que deben hacerse en el proceso de fabricación de las luminarias.

ANEJO 6. GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. DEFINICIONES 3
3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS 4
3.1. Prevención en Tareas de Derribo 4
3.2. Prevención en la Adquisición de Materiales 4
3.3. Prevención en el Almacenamiento en Obra 4
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR 5
5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA 8
6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA 8
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A LA QUE SE DESTINARAN LOS REDISUOS GENERADOS EN LA OBRA 9
8. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES SOBRE RESIDUOS 9
8.1. Obligaciones Agentes Intervinientes 9
8.2. Gestión de Residuos 10
8.3. Derribo y Demolición 10
8.4. Separación 11
8.5. Documentación 11
8.6. Normativa 12
9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS 12

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. En este Estudio de Gestión de Residuos se refleja cómo se llevarán a cabo las obligaciones que incumban en relación a los residuos que se vayan a producir en las obras.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasando a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión de Residuos cuenta con el siguiente contenido:

- **Estimación de la CANTIDAD, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.**
- **Relación de MEDIDAS para la PREVENCIÓN de residuos en la obra objeto del proyecto.**
- **Las operaciones de REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN o ELIMINACIÓN a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.**
- **Las MEDIDAS para la SEPARACIÓN de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.**
- **Las prescripciones del PLIEGO de PRESCRIPCIONES técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.**
- **Una VALORACIÓN del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición**
- **que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.**
- **En su caso, un INVENTARIO de los RESIDUOS PELIGROSOS que se generarán.**
- **PLANOS de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de residuos de construcción y demolición dentro de la obra.**

Datos de la obra:

- **Proyecto: Proyecto de renovación y mejora del alumbrado público en el municipio de La Cistérniga (FaseII)**
- **Dirección: Municipio de La Cistérniga**
- **Localidad: La Cistérniga**
- **Provincia: Valladolid**
- **Promotor: Excmo. Ayuntamiento La Cistérniga (Valladolid)**

2. DEFINICIONES

Se incluye este apartado de definiciones con el fin de facilitar el entendimiento dentro del ámbito de la gestión de residuos en las obras de construcción y demolición:

- **Residuo: Según la Ley 22/2011 se define residuo a cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o que tenga la intención u obligación de desechar.**
- **Residuo peligroso: Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se consideran residuos peligrosos los que presentan una o varias características peligrosas enumeradas en el anexo III de la Ley 22/2011 de Residuos, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de la materia que sean de aplicación, así como los recipiente y envases que los hayan contenido.**
- **Residuo no peligroso: Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.**
- **Residuo inerte: Aquel residuo NO peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente, ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixivialiadad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.**
- **Código LER: Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/204/2002.**
- **Productor de residuos: La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen licencia urbanística, tendrá consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.**
- **Poseedor de residuos de construcción y demolición: La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.**
- **Volumen aparente: Volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, el volumen que realmente ocupan en obra.**
- **Volumen real: Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.**
- **Gestor de residuos: La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.**
- **Destino final: Cualquiera de las operaciones de valoración o eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".**
- **Reutilización: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.**
- **Reciclado: La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.**

- **Valoración: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.**
- **Eliminación: Todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios para el medio ambiente.**

3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS

3.1. Prevención en Tareas de Derribo

- **En la medida de lo posible, cualquier tarea de derribo se realizará empleando técnicas de deconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, el reciclado y la valoración de los residuos.**
- **Como norma general, el derribo se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.**

3.2. Prevención en la Adquisición de Materiales

- **La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando a máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.**
- **Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y el volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.**
- **Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.**
- **Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.**
- **Se realizará un plan de entrega de los materiales en el que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.**
- **Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser utilizados como los pallets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.**
- **Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.**
- **Se intentará adquirir productos en módulo de elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.**

3.3. Prevención en el Almacenamiento en Obra

- **Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios, evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.**
- **Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos in agotar su consumo.**
- **Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.**
- **En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.**
- **Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.**

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

(Codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores)

Se define como Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

Los residuos de construcción y demolición se clasifican en:

- **Residuos de construcción y demolición de Nivel I: Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de la excavación.**
- **Residuos de construcción y demolición de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).**

Los residuos de demolición y construcción que se generan en la obra los clasificaremos es los siguientes tipos:

- **TIERRAS y MATERIALES PÉTREOS no contaminados. Procedentes de los trabajos de movimiento de tierras. No se consideran residuos siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino y reutilización.**
- **RCD de distinta naturaleza:**
  - **Pétrea: hormigón, restos de áridos, cortes de ladrillo, restos de mortero etc.**
  - **No pétrea: Vidrio, plástico, metal, Papel y cartón, restos de cartón-yeso, etc.**
- **RESIDUOS PELIGROSOS**
- **OTROS RESIDUOS**

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

RCDs Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Peso (kg)
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	500
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	

RCDs Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea		Volumen (m^3)
	1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	
	2. Madera		
X	17 02 01	Madera	26,74
	3. Metales		
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón	10,00
X	17 04 02	Aluminio	1,46
	17 04 03	Plomo	
	17 04 04	Zinc	
	17 04 05	Hierro y Acero	
	17 04 06	Estaño	
	17 04 06	Metales mezclados	
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	
	4. Papel		
x	20 01 01	Papel y cartón	38,19
	5. Plástico		
x	17 02 03	Plástico	25,46
	6. Vidrio		
X	17 02 02	Vidrio	8,40
	7. Yeso		
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	

	RCD: Naturaleza pétrea		Volumen (m^3)
	1. Arena Grava y otros áridos		1,53
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	
	2. Hormigón		
X	17 01 01	Hormigón	1,38
	3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
	17 01 02	Ladrillos	
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	
	4. Piedra		
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Volumen (m^3)
	1. Basuras		
X	20 02 01	Residuos biodegradables	2,55
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	

	2. Potencialmente peligrosos y otros		
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)	
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)	
	16 01 07	Filtros de aceite	
x	20 01 21	Tubos fluorescentes, lámparas	4,58
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	
	16 06 03	Pilas botón	
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	
	15 01 11	Aerosoles vacios	
	16 06 01	Baterías de plomo	
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Con el objeto de minimizar la generación de residuos se tomarán las siguientes medidas:

- **Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC**
- **Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción**
- **Envases plegables: cajas de cartón, botellas…**
- **Optimización de la carga en los palets**
- **Suministro de los productos a granel.**

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA

No obstante, con el objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valoración y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición se tomarán las siguientes medidas:

- **Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá de un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que se recoge.**
- **Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección de poseedor y el pictograma de peligro en su caso.**
- **Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.**
- **Los residuos se almacenarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.**
- **Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.**
- **Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.**
- **Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:**

Descripción Cantidad	Cantidad	Estimación peso (Tn)	Separación obligatoria	
			Si	No
Hormigón	80t.	0,00		x
Ladrillo, tejas, cerámicos	40t.	0,00		x
Metal	2t.	0,00		x
Madera	1t.	0,00		x
Vidrio	1t.	0,00		x
Plástico	0.5t	0,05		x
Papel y cartón	0.5t	0,05		x

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A LA QUE SE DESTINARAN LOS REDISUOS GENERADOS EN LA OBRA

RCDs Nivel II

	RCD: Naturaleza pétrea		Tratamiento	Destino	Volumen (m^3)
	1. Arena Grava y otros áridos				
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	20kg

	RCD: Naturaleza no pétrea		Tratamiento	Destino	Volumen (m^3)
	2. Madera				
X	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	26,74
	3. Metales				
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	10
X	17 04 02	Aluminio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,46
	4. Papel				
X	20 01 01	Papel y cartón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	38,19
	5. Plástico				
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	25,46
	6. Vidrio				
X	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	8,40

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Volumen (m^3)
	2. Potencialmente peligrosos y otros				
x	20 01 21	Tubos fluorescentes, lámparas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	4,58

8. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES SOBRE RESIDUOS

8.1. Obligaciones Agentes Intervinientes

〉 **Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo se llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractual e de la obra.**

〉 **El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los**

residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valoración y en última instancia de depósito en vertedero.

- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valoración o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.
- En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.
- Todos los trabajadores intervinientes en obra han de estar formados e informados sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente de aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.

8.2. Gestión de Residuos

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentre en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valoración o eliminación.
- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportista o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.
- Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, Dirección Facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de reciclaje de Plásticos/Madera, …) sean autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

8.3. Derribo y Demolición

- En cualquier proceso de derribo se priorizará la retirada tan pronto como sea posible de los elementos que generen residuos contaminantes y peligrosos. Si es posible, esta retirada será previa a cualquier otro trabajo.

- Los elementos constructivos a desmontar que tengan como destino último la reutilización se retirará antes de proceder al derribo o desmontaje de otros elementos constructivos, todo ello para evitar su deterioro.
- En la planificación de los derribos se programarán de manera consecutiva todos los trabajos de desmontaje en los que se genere idéntica tipología de residuos con el fin de facilitar los trabajos de separación.

8.4. Separación

- El depósito temporal de residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalarse correctamente indicando el tipo de residuo, peligrosidad, y los datos del poseedor.
- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.
- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etc.) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas o Gestores de Residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuario, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

8.5. Documentación

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, el documento de estrega deberá figurar también el gestor de valoración o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.
- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de

antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

- **Para el transporte de residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.**
- **El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con la documentación gráfica.**

8.6. Normativa

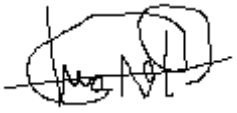
- **Ley 22/2011 de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados.**
- **Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.**
- **REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.**
- **REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.**
- **Real Decreto 782/1998, Reglamento de envases y residuos de envases.**
- **Real Decreto 679/2006, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.**

9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

El coste previsto de gestión de residuos se estima en setecientos dieciséis euros, con siete céntimos (716,07€).

IMANOL PÉREZ GARCÍA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
COLEGIADO N.º 3298 –COPITIVA



Abril de 2020

ANEJO 8: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 3

1.1 Justificación del estudio básico de seguridad y salud 3

1.2 Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud 3

2 MEMORIA INFORMATIVA 3

2.1 Datos del proyecto 3

2.1.1 **Proyecto:** 3

2.1.2 **Promotor:** 4

2.1.3 **Redactores del proyecto, dirección facultativa y coordinación de seguridad y salud:** 4

2.1.4 **P.E.M. de la obra:** 4

2.1.5 **Plazo de ejecución:** 4

2.1.6 **Presupuesto de seguridad y salud:** 4

2.1.7 **Número de trabajadores:** 4

2.2 Descripción de la obra 4

2.2.1 **Antecedentes:** 4

2.2.2 **Descripción de los trabajos:** 4

2.2.3 **Maquinaria de obra:** 4

2.2.4 **Medios auxiliares:** 5

3 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA 5

3.1 Instalaciones de bienestar, salud e higiene: 5

3.2 Asistencia sanitaria: 5

3.3 Medidas preventivas y primeros auxilios: 6

4 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE 6

5 RIESGOS LABORALES EN LA OBRA 6

5.1 Toda la obra 6

5.2 Instalación eléctrica 7

6 RIESGOS LABORALES EN LA MAQUINARIA A EMPLEAR 8

6.1 Plataforma elevadora 8

6.2 Herramientas manuales 9

7 MEDIOS AUXILIARES 9

7.1 Escaleras de mano, metálicas o de madera: 9

8 RIESGOS LABORALES ESPECIALES 10

8.1 Trabajos con riesgos especiales 10

8.2 Medidas preventivas. 10

9 NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA 11

9.1 Generales 11

9.2 Guías técnicas 11

9.3 Equipos de protección individual (epi) 11

9.4 Equipos de obra 12

9.5 Notas técnicas de prevención - construcción 12

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 0, FOLIO 132, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 4

10 PREVISIÓN DE TRABAJOS POSTERIORES..... 12
11 PRESUPUESTO..... 12

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 0, FOLIO 132, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 4

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación del estudio básico de seguridad y salud

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, establece en el apartado 1 del Artículo 4 que, El Promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obra en los que se dé alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas. (450.759'08€)
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En el caso del *PROYECTO DE RENOVACIÓN Y MEJORA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE LA CISTÉRNIGA (FASE II)*, no se da ninguno de los anteriores supuestos, por lo que se redactará un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

1.2 Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud ha sido redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Conforme se especifica en el Artículo 6, apartado 2, del R.D. 1627/1997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Relación de las normas de seguridad y salud aplicables a la obra.
- Identificación de los riesgos que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.
- Relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.
- Relación de actividades y medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en el Anexo II.
- Previsión e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la obra.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo. En él deberán analizar, estudiar, desarrollar y complementar, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este documento, por ello, los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

2 MEMORIA INFORMATIVA

2.1 Datos del proyecto

2.1.1 Proyecto:

- Título: *PROYECTO DE RENOVACIÓN Y MEJORA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE LA CISTÉRNIGA (FASE II)*
- Ubicación: Municipio de La Cistérniga, 47193, Valladolid.

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 0, FOLIO 132, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 4

2.1.2 Promotor:

- Nombre: Excmo. Ayuntamiento de La Cistérniga
- Dirección: Plaza Mayor, 14
- Localidad: 47193, La Cistérniga, Valladolid
- CIF: P-4705300D

2.1.3 Redactores del proyecto, dirección facultativa y coordinación de seguridad y salud:

- Autor del Proyecto: Imanol Pérez García, colegiado nº 3298 por el COPITIVA.
- Redactor del Estudio Básico de Seguridad y Salud: Imanol Pérez García, colegiado nº 3298 por el COPITIVA,

2.1.4 P.E.M. de la obra:

Según el Proyecto, el Presupuesto de Ejecución Material asciende a 67.555,92€

2.1.5 Plazo de ejecución:

El plazo de ejecución de las obras se estima en 2 meses a partir de la firma del Acta de Replanteo.

2.1.6 Presupuesto de seguridad y salud:

El Presupuesto de Seguridad y Salud para el Proyecto asciende a 1.673'75€

2.1.7 Número de trabajadores:

Según el P.E.M. y el plazo de ejecución estimado de obra se calcula que el número medio de trabajadores simultáneos en la obra sea de 4 operarios.

2.2 Descripción de la obra

2.2.1 Antecedentes:

Por encargo del Excmo. Ayuntamiento de La Cistérniga, se redacta el presente proyecto en el que se definirán las bases para la sustitución y mejora del Alumbrado Público del casco urbano del término municipal del Ayuntamiento de La Cistérniga; se prevé el reemplazamiento de las luminarias existentes por otras LED de menor consumo lo que conllevará el consiguiente ahorro energético. Todo ello acorde a la legislación vigente, para proporcionar iluminación adecuada a las distintas calles del casco urbano, redactándose a tal fin el presente proyecto.

Como antecedentes cabe destacar que las luminarias a sustituir se encuentran en funcionamiento desde varios años atrás; también se instalaran nuevas luminarias en diversos puntos oscuros.

2.2.2 Descripción de los trabajos:

La actuación consiste en la sustitución de la iluminación existente en el casco urbano de La Cistérniga. Actualmente la zona de actuación cuenta con farolas antiguas, instaladas principalmente sobre postes. Dichas farolas, debido a su antigüedad, tienen un bajo rendimiento.

Para mejorar el rendimiento y eficiencia energética del alumbrado y reducir costes en la factura de energía eléctrica, así como el mantenimiento y los niveles de iluminación y uniformidad es necesario realizar las obras que se describen a continuación:

- Sustitución de equipos y lámparas existentes por otros tipos LED

2.2.3 Maquinaria de obra:

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra es:

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 0, FOLIO 132, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 4

〉 Plataforma elevadora sobre camión o sobre ruedas

2.2.4 Medios auxiliares:

No se consideran necesarios ningún tipo de medio auxiliar específico para la realización de esta obra.

3 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

3.1 Instalaciones de bienestar, salud e higiene:

Será el Contratista quien proyecta y ubica en función de su Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su programación de obra, marcar las pautas y condiciones que deben reunir, indicando el programa de necesidades y su superficie mínima de función de los operarios calculados.

Las condiciones necesarias para su trazado se resumen en los siguientes conceptos:

Condiciones de Ubicación:

Deben ser ubicadas en el punto más compatible con las circunstancias producidas por las entradas, circulaciones interiores y salidas de la obra, en una zona baricéntrica con los espacios más importantes de la obra, que son normalmente los de los tajos de trabajo, de manera que se minimicen los desplazamientos.

Dotaciones de Reserva:

- 〉 Abastecimiento de agua:
  - › La empresa dispondrá de agua potable en los puestos de trabajo.
- 〉 Vestuarios y aseos:
  - › La empresa dispondrá en el centro de trabajo, o cerca del mismo, de cuartos de vestuario y aseos para el personal.
  - › La superficie mínima de los vestuarios será de 2,00 m^2 por cada trabajador con una altura mínima de 2,30 m.
  - › Los aseos dispondrán de lavabos (uno por cada diez operarios), y estarán dotados de toallas individuales o secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, con recipientes.
  - › Los aseos dispondrán de inodoros (uno por cada veinticinco operarios), y estarán equipados completamente y suficientemente ventilados.
  - › Las cabinas serán como mínimo de 1,00x1,20 m con una altura mínima de 2,30 m.

3.2 Asistencia sanitaria:

De acuerdo con el apartado A.3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACIÓN	DISTANCIA APROX. (Km)
Primeros Auxilios	Botiquín Portátil	En la Obra
Asistencia Primaria (Urgencias)	Consultorio Médico de La Cistérniga	En el municipio
Asistencia Especializada (Hospital)	Hospital Universitario Rio Hortega	< 6 km

En un local protegido y al alcance del personal, se colocará un cartel claramente legible con los teléfonos de los diferentes servicios asistenciales que a continuación se indican:

Emergencias Sanitarias	112
Hospital Universitario Río Hortega	983 42 04 00
Consultorio Médico La Cistérniga	983 40 25 67
SACYL	061

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 0, FOLIO 132, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 4

Cruz Roja Valladolid	983 22 22 22
Bomberos de Valladolid	080
Policía Municipal	092
Policía Nacional	091
Guardia Civil	062

3.3 Medidas preventivas y primeros auxilios:

Asistencia a accidentados:

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. Para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

Reconocimiento médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año.

Prevención de riesgos de daños a terceros:

Se señalizarán de acuerdo con la normativa vigente las obras en la calle de dominio público o privado, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios, salvo lo dicho para obras en vías públicas referente a los accesos a viviendas.

4 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

La tabla siguiente contiene la relación de los riesgos laborables que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES	MEDIDAS TÉCNICAS ADOPTADAS
Derivados de la rotura de instalaciones existentes	Neutralización de las instalaciones existentes
Presencia de líneas eléctricas de alta tensión, aéreas o subterráneas	Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables

5 RIESGOS LABORALES EN LA OBRA

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. El primer apartado se refiere a aspectos generales que afectan a toda la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

5.1 Toda la obra

› *A. Riesgos más Frecuentes:*

〉 Caídas de operarios al mismo nivel
〉 Caídas de objetos sobre operarios
〉 Caídas de objetos sobre terceros

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 0, FOLIO 132, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 4

- Choques o golpes contra objetos o máquinas
- Trabajos en condiciones de humedad
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Cuerpos extraños en los ojos
- Sobreesfuerzos

5.1.1.1 B. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.
- Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas
- Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento
- Señalización de la obra (señales y carteles)
- Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia
- Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B
- Información específica
- Cursos y charlas de formación

5.1.1.2 C. Equipos de protección individual. (epi·s)

- Casco de seguridad
- Calzado protector
- Ropa de trabajo
- Ropa impermeable o de protección
- Gafas de Seguridad

5.2 Instalación eléctrica

- *A. Riesgos más Frecuentes:*
- Cortes por manejo de herramientas manuales, guisa y conductores
- Golpes por herramientas manuales
- Electrocución o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos
- Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento
- Electrocución o quemaduras por puente de los mecanismos de protección disyuntores, diferenciales
- Electrocución o quemaduras por conexionado directo sin clavijas macho-hembra
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Incendio.
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos.

5.2.1.1 B. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

- La iluminación de la zona de trabajo no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

5.2.1.2 C. Equipos de protección individual. (epi·s)

- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla de protección.
- Chaleco reflectante.

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 0, FOLIO 132, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 4

〉 Protectores auditivos.
〉 Arnés de seguridad

6 RIESGOS LABORALES EN LA MAQUINARIA A EMPLEAR

6.1 Plataforma elevadora

- *A. Riesgos más frecuentes:*

〉 Caída al mismo nivel
〉 Caída a distinto nivel
〉 Atropello.
〉 Vuelco de la máquina.
〉 Choque contra otros vehículos.
〉 Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
〉 Atrapamientos.
〉 Golpes.
〉 Ruido propio y de conjunto.
〉 Vibraciones.

6.1.1.1 B. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

〉 Deben utilizarse plataformas elevadoras con marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.
〉 Tiene que ser utilizada por personas formadas y autorizadas.
〉 Utilización de arnés anticaídas anclado en todo momento a la estructura de la plataforma.
〉 Revisar el estado de la cesta de la plataforma.
〉 Señalizar y acotar las zonas de trabajo.
〉 Antes de arrancar una plataforma diesel en lugares cerrados, comprobar que haya suficiente ventilación

6.1.1.2 C. Normas de actuación preventiva para los maquinistas:

〉 Al comienzo de cada jornada hay que comprobar que la plataforma elevadora y los mandos de esta se encuentren en buen estado.
〉 Realizar inspección visual de soldaduras deterioradas, estado de conexiones eléctricas, estado de neumáticos, frenos y baterías, circuitos hidráulicos, daños en cables,…
〉 Comprobar el funcionamiento de los controles de operación.
〉 No se debe alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.
〉 Cualquier defecto debe ser evaluado por personal cualificado y determinar si constituye un riesgo para la seguridad del equipo.
〉 Comunicar cualquier defecto para ser corregido antes de su utilización
〉 Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Mantener una distancia mínima de seguridad, o proceder al corte de tensión mientras duren los trabajos en sus proximidades.
〉 Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo (estabilizadores) para evitar riesgo de vuelco.
〉 Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante.
〉 Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima permitida.
〉 Comprobar estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.
〉 Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.
〉 Delimitar la zona de trabajo en todo el perímetro de acción de la máquina para evitar que personas ajenas a los trabajos circulen por debajo de la máquina.
〉 Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento.
〉 Mantener la distancia de seguridad con otros obstáculos
〉 La velocidad máxima de traslación con la plataforma ocupada no sobrepasará 0,7 m/s.
〉 No se debe elevar o conducir la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.
〉 No manejar la plataforma de forma temeraria o distraída.
〉 Es recomendable mover siempre la máquina con la plataforma en su posición más baja.
〉 Situar la plataforma en el punto concreto donde se vaya a realizar la tarea.
〉 Durante el trabajo deberás mantener siempre el cuerpo dentro de la plataforma con los dos pies apoyados sobre su superficie.
〉 No debes utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura. Ni sentarte o subirte sobre la barandilla.
〉 Realizar las operaciones de mantenimiento de la plataforma, según las instrucciones del fabricante.

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 0, FOLIO 132, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 4

- Al finalizar el trabajo, aparcar la máquina, cerrar todos los contactos e inmovilizarla, calzando las ruedas si es necesario.
- Las baterías deben cargarse en zonas abiertas, bien ventiladas y lejos de fuentes de calor.

6.1.1.3 D. Equipos de protección individual (epi s)

- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Arnés de seguridad
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables

6.2 Herramientas manuales

- *A. Riesgos más Frecuentes*

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

6.2.1.1 B. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

6.2.1.2 C. Equipos de protección individual (EPIs)

- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de Seguridad.

7 MEDIOS AUXILIARES

Se consideran medios auxiliares aquellos medios que, con carácter provisional, sirve para la ejecución de la obra, y sin los cuales, no sería posible su ejecución. Estos medios, de una forma o de otra, tienen un carácter estructural, razón por la que se les presta especial atención dentro de este Estudio de Seguridad y Salud, y deben ser objeto de estudio correspondiente, y que de ellos va a depender en muchos casos la seguridad estructural del edificio, mientras se consolidan los elementos estructurales definitivos.

Para la ejecución de la obra se prevé, como Medios auxiliares para la realización de las diferentes unidades de obra los siguientes elementos:

7.1 Escaleras de mano, metálicas o de madera:

- Escaleras metálicas: se emplean para el acceso a los tajos entre distintos niveles, sobre todo en fase de estructura y albañilería. Las segundas se emplean sobre todo por instaladores y oficios.
- Escaleras de madera: Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarías a la Seguridad. Debe impedirlas en la obra.

- *Riesgos:*

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 0, FOLIO 132, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 4

- *Medidas preventivas a adoptar – Escalera metálica de 1 tramo:*

〉 Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
〉 Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.
〉 Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad. En caso de no disponer de ella, se sujetarán en el apoyo al forjado, clavándoles una madera con puntas de acero para que realice las funciones de tope de seguridad.
〉 Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso y sobrepasarán en 1,00 m. la altura a salvar.
〉 Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
〉 Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
〉 No se manejarán cargas durante los ascensos y descensos por ellas, ni podrán ser utilizadas por 2 operarios a la vez.
〉 No se colocarán junto a bordes de forjado, si estos no estas adecuadamente protegidos.
〉 Se prohíbe a los trabajadores salir de la escalera o apoyar un pie o cualquier elemento del cuerpo fuera de la escalera cuando se encuentren subidos en ellas. Cuando haya que acceder a través de estas escaleras a cubiertas o zonas sin proteger, se señalizará antes de la subida la obligación de usar Arnés de seguridad una vez lleguen a la parte superior de la escalera.
〉 El ascenso, trabajo y descenso se realizará siempre de cara a la escalera, nunca de espaldas,

- *Medidas preventivas a adoptar – Escalera de tijera:*

〉 Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura, hacia la mitad de su altura, de cadenilla metálica.
〉 Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales. No se deben colocar para trabajos junto a bordes de forjado en estructura, si los huecos no están adecuadamente protegidos.
〉 No se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los últimos peldaños, prohibiéndose expresamente poner los pies en el último peldaño.
〉 Se utilizarán siempre abriendo ambos largueros para no mermar su estabilidad. Se montarán, durante la posición de uso, con los largueros en posición de máx. apertura.
〉 Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo. El ascenso, trabajo y descenso se realizará siempre de cara a la escalera, nunca de espaldas.
〉 No podrán emplearse las escaleras por 2 operarios a la vez.

- *Equipos de protección individual*

〉 Botas de seguridad.
〉 Calzado antideslizante.
〉 Arneses anticaídas.
〉 Guantes de cuero.
〉 Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

8 RIESGOS LABORALES ESPECIALES

Seguidamente se relacionan algunos de los trabajos qué siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97. También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

8.1 Trabajos con riesgos especiales

〉 Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos.
〉 Exposición a agentes químicos o biológicos
〉 En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión

8.2 Medidas preventivas.

A estudiar cuando se den este tipo de trabajos especiales.

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 0, FOLIO 132, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 4

9 NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA

Entre la normativa de Seguridad y Salud aplicable a la obra destacaremos:

9.1 Generales

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y sus modificaciones.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [exc. Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1.997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1.997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1.997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1.997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1.997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1.998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE de 13 de diciembre de 2003.
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales en materia de Coordinación de actividades empresariales. BOE de 31 de enero de 2004.
- R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

9.2 Guías técnicas

- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de carga (Real Decreto 487/1997).
- Guía técnica para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de protección individual (Real Decreto 773/1997).
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo. Primera parte (Real Decreto 1215/1997).
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos (Real Decreto 664/1997).
- Guía técnica de señalización de seguridad y salud en el trabajo (Real Decreto 485/1997).

9.3 Equipos de protección individual (epi)

- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Normas UNE

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 0, FOLIO 132, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 4

9.4 Equipos de obra

- R.D. 1215/1995, de 18 de Julio, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

9.5 Notas técnicas de prevención - construcción

- NTP-202: Sobre el riesgo de caída de personas a distinto nivel.
- NTP-258: Prevención de riesgos en demoliciones manuales.
- NTP-301: Cinturones de seguridad: guías para la elección, uso y mantenimiento.
- NTP-391: Herramientas manuales (I): condiciones generales de seguridad.
- NTP-392: Herramientas manuales (II): condiciones generales de seguridad.
- NTP-393: Herramientas manuales (III): condiciones generales de seguridad.
- NTP-577: Sistemas de gestión preventiva: revisiones de seguridad y mantenimiento de equipos.

10 PREVISIÓN DE TRABAJOS POSTERIORES

En el mantenimiento y conservación de las obras e instalaciones se tomarán las mismas medidas de protección establecidas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud

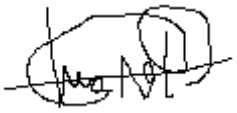
11 PRESUPUESTO

Para la obra de "Renovación y mejora del alumbrado público en el municipio de La Cistérniga. Fase II", el Presupuesto de Seguridad y Salud, para cuantificar los gastos previstos asciende a la cantidad de 1.673,75€ (Mil seiscientos setenta y tres con sentencia euros)

IMANOL PÉREZ GARCÍA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

COLEGIADO N.º 3298 – COPITIVA



Abril de 2021

© ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L. REGISTRO MERCANTIL VALLADOLID: TOMO 1.386, LIBRO 0, FOLIO 132, HOJA VA-23482, INSCRIPCIÓN 4

DOCUMENTO Nº2. PLIEGO DE CONDICIONES.

PLIEGO DE CONDICIONES – ÍNDICE

1. DATOS GENERALES 3
1.1. Nombre del proyecto 3
1.2. Ubicación de las instalaciones 3
1.3. Propiedad y peticionario 3
1.4. Empresa proyectista 3
1.5. Autor del proyecto: 3
2. PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS 3
2.1. Técnico de obra: 3
2.2. Constructor o instalador: 4
2.3. Verificación de los documentos del proyecto: 4
2.4. Plan de seguridad y salud en el trabajo. 4
2.5. Presencia del constructor o instalador en la obra. 4
2.6. Trabajos no estipulados expresamente. 4
2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto. 5
2.8. Reclamaciones contra las ordenes de la dirección facultativa. 5
2.9. Faltas de personal 5
2.10. Replanteo. 5
2.11. Comienzo de la obra. ritmo de ejecución de los trabajos. 6
2.12. Orden de los trabajos. 6
2.13. Facilidades para otros contratistas. 6
2.14. Cartel de obra 6
2.15. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor. 7
2.16. Prórroga por causa de fuerza mayor. 7
2.17. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra. 7
2.18. Condiciones generales de ejecución de los trabajos. 7
2.19. Obras ocultas. 7
2.20. Trabajos defectuosos. 7
2.21. Vicios ocultos. 8
2.22. Procedencia de los materiales y los aparatos. 8
2.23. Materiales no utilizables. 8
2.24. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos 8
2.25. Limpieza de las obras. 8
2.26. Documentación final de la obra 8
2.27. Plazo de garantía. 8
2.28. Conservación de las obras recibidas provisionalmente. 9
2.29. Recepción definitiva. 9
2.30. Prórroga del plazo de garantía. 9
2.31. De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida. 9
3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS 9
3.1. Condiciones generales: 9
3.2. Conductores: 10
3.2.1. Materiales: 10
3.2.2. Dimensionado: 10
3.2.3. Identificación de las instalaciones: 11
3.2.4. Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica: 11
3.3. Caja de empales. 11
3.4. Mecanismos y tomas de corriente. 12
3.5. Aparamenta de mando y protección. 12
3.5.1. Cuadros eléctricos. 12
3.5.2. Interruptores automáticos: 13
3.5.3. Fusibles: 14

3.5.4. Interruptores diferenciales 14
3.5.5. Prensaestopas y etiquetas: 15
3.6. Receptores de alumbrado. 15
3.7. Puesta a tierra 16
3.8. Inspecciones y pruebas en fabrica 16
3.9. Control. 17
3.10. Seguridad. 17
3.11. Limpieza. 18
3.12. Mantenimiento. 18
3.13. Criterios de medición. 18

1. DATOS GENERALES

1.1. Nombre del proyecto

PROYECTO DE RENOVACIÓN Y MEJORA DEL ALUMBRADO PÚBLICO
EN EL MUNICIPIO DE LA CISTÉRNIGA. FASE II

1.2. Ubicación de las instalaciones

Varias Calles del municipio
La Cistérniga, 47193, Valladolid

1.3. Propiedad y peticionario

Excmo. Ayuntamiento de La Cistérniga
CIF: P-4705300D

1.4. Empresa proyectista

ALPHA SYLTEC INGENIERÍA, S.L.P.
CIF: B-47668447
C/ Santiago López González, 9
47197, Valladolid

1.5. Autor del proyecto:

D. Imanol Pérez García
Ingeniero Técnico Industrial
Colegiado N.º: 3298 (IngenierosVA)

2. PLIEGO DE CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1. Técnico de obra:

Corresponde al Técnico Director:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor o Instalador.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor o Instalador, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.

2.2. Constructor o instalador:

Corresponde al constructor o instalador:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con el Técnico Director el acta del replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación
- Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Técnico Director con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

2.3. Verificación de los documentos del proyecto:

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor o Instalador consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

2.4. Plan de seguridad y salud en el trabajo.

El Constructor o Instalador, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

2.5. Presencia del constructor o instalador en la obra.

El Constructor o Instalador viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan a la contrata.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Técnico para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Director, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.6. Trabajos no estipulados expresamente.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de

su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor o Instalador estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Técnico Director.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor o Instalador, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor o Instalador, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor o Instalador podrá requerir del Técnico Director, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

2.8. Reclamaciones contra las ordenes de la dirección facultativa.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

2.9. Faltas de personal

El Técnico Director, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.10. Replanteo.

El Constructor o Instalador iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico Director y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

2.11. Comienzo de la obra. ritmo de ejecución de los trabajos.

El Constructor o Instalador dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

2.12. Orden de los trabajos.

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

2.13. Facilidades para otros contratistas.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.14. Cartel de obra

En todas las obras de cuantía superior a 18.000 Euros, se deberá colocar a pie de obra y en lugar visible, un cartel rígido ajustado al modelo que se adjunta a estas Bases. Dicho cartel deberá figurar instalado en el momento de levantamiento del acta de comprobación del replanteo, pudiéndose retener el pago de las certificaciones si no se acredita su colocación.

A continuación se muestra a modo informativo un cartel ejemplo:

2.15. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Técnico Director en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor o Instalador está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

2.16. Prórroga por causa de fuerza mayor.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor o Instalador, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Técnico. Para ello, el Constructor o Instaldor expondrá, en escrito dirigido al Técnico, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

2.17. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

2.18. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Técnico al Constructor o Instalador, dentro de las limitaciones presupuestarias.

2.19. Obras ocultas.

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, siendo entregados: uno, al Técnico; otro a la Propiedad; y el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

2.20. Trabajos defectuosos.

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica "del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Técnico, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

2.21. Vicios ocultos.

Si el Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Constructor o Instalador, siempre que los vicios existan realmente.

2.22. Procedencia de los materiales y los aparatos.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor o Instalador deberá presentar al Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.23. Materiales no utilizables.

El Constructor o Instalador, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Técnico.

2.24. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

2.25. Limpieza de las obras.

Es obligación del Constructor o Instalador mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

2.26. Documentación final de la obra

El Técnico Director facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente.

2.27. Plazo de garantía.

El plazo de garantía será de veinti cuatro meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

2.28. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisionales y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista durante el plazo de garantía será el conservador de la instalación, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad, antes de la Recepción Definitiva.

2.29. Recepción definitiva.

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor o Instalador de reparar a su cargo aquéllos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

2.30. Prórroga del plazo de garantía.

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

2.31. De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaría, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otra empresa.

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS

3.1. Condiciones generales:

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

3.2. Conductores:

Si es necesario cambiar algún de los conductores, estos se regirán por los especificadores del proyecto:

3.2.1. Materiales:

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
  - Conductor: de cobre.
  - Formación: unipolares.
  - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
  - Tensión de prueba: 2.500 V.
  - Instalación: bajo tubo.
  - Normativa de aplicación: UNE 21.031.

- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
  - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran especificaciones del proyecto).
  - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
  - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE). - Tensión de prueba: 4.000 V.
  - Instalación: al aire o en bandeja.
  - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 ºC será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidroclorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 ºC. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

3.2.2. Dimensionado:

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible:

Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se eligirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión de servicio:

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El

valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.

〉 Caída de tensión transitoria.

La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC- BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

3.2.3. Identificación de las instalaciones:

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde- amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

3.2.4. Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica:

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación / Resistencia de aislamiento (MW)	Tensión ensayo corriente continua	(V)
MBTS o MBTP 0,25	250	3
≤ 500V 0,50	500	3
> 500 V 1,00	1000	3

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de 2U + 1000 V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

3.3. Caja de empales.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban

contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuercas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

3.4. Mecanismos y tomas de corriente.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 ºC en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

3.5. Aparamenta de mando y protección.

3.5.1. Cuadros eléctricos.

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso, nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

3.5.2. Interruptores automáticos:

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

3.5.3. Fusibles:

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

3.5.4. Interruptores diferenciales

a) La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

〉 Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

〉 Protección por medio de barreras o envolventes.

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

〉 Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

b) La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante:

"Corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a * I_a = U$$

donde:

- Ra es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- Ia es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

3.5.5. Prensaestopas y etiquetas:

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

3.6. Receptores de alumbrado.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

3.7. Puesta a tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

3.8. Inspecciones y pruebas en fabrica

Las luminarias se someterán en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.

- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

3.9. Control.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

3.10. Seguridad.

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

3.11. Limpieza.

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

3.12. Mantenimiento.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

3.13. Criterios de medición.

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

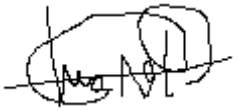
En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y luminarias se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

IMANOL PÉREZ GARCÍA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
COLEGIADO N.º 3298 – COPITIVA



Abril de 2021

DOCUMENTO Nº4. PLANOS

1 INDICE DE PLANOS

1.1 P01_Situación y emplazamiento

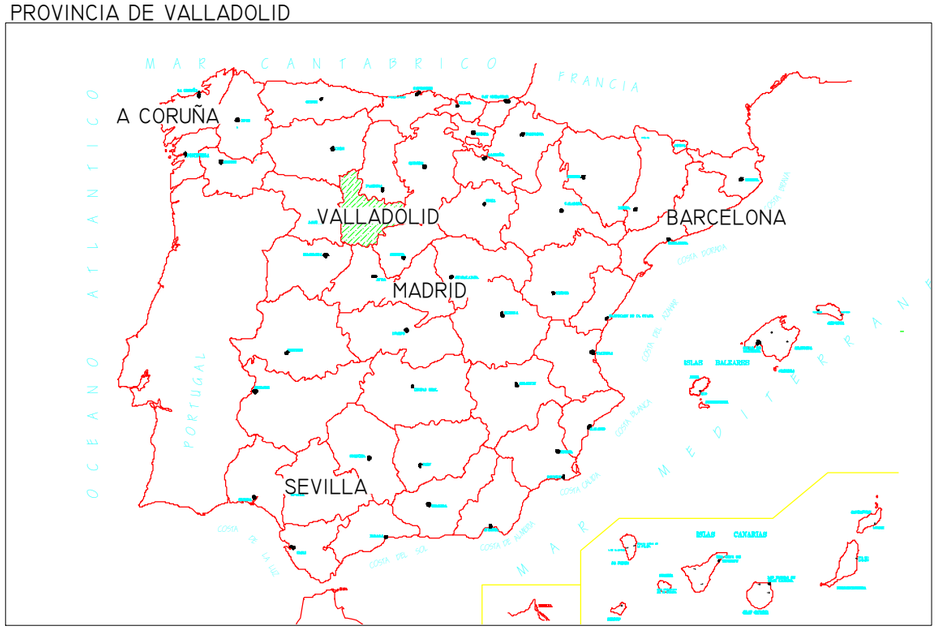
1.2 P02_Zonas de actuación

1.3 P03_Zona de actuación 1

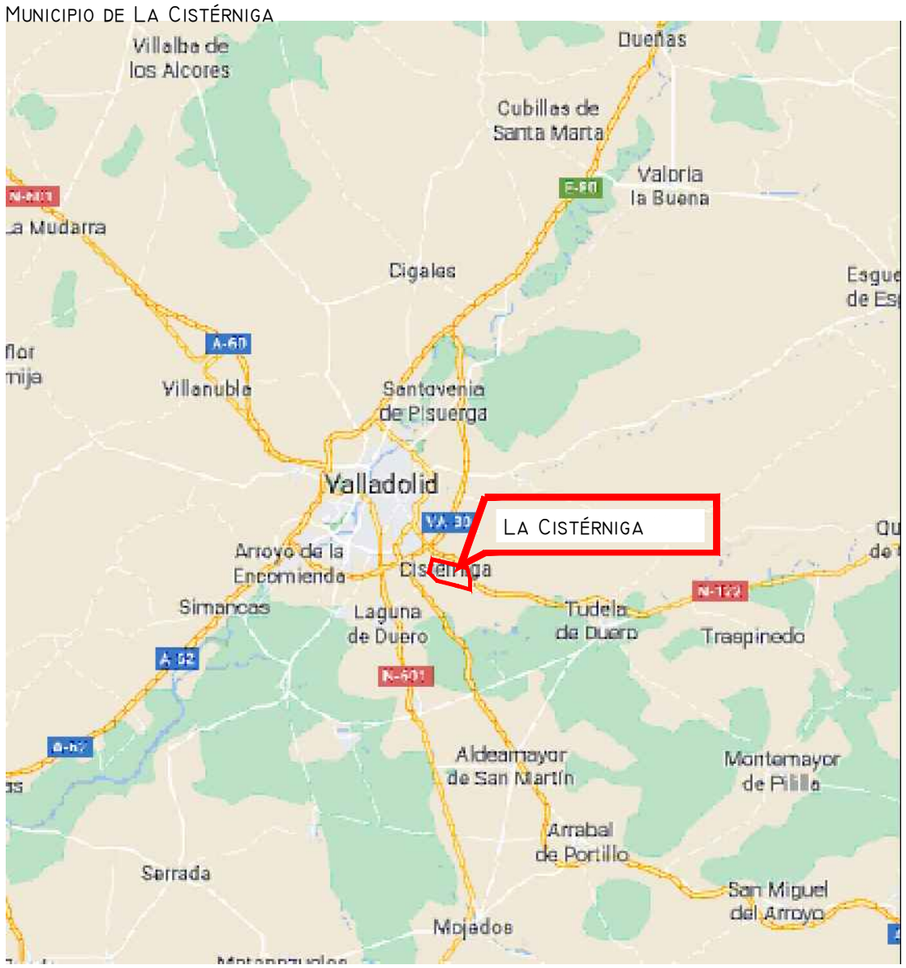
1.4 P04_Zona de actuación 2

1.5 P05_ Detalle de báculos y arquetas

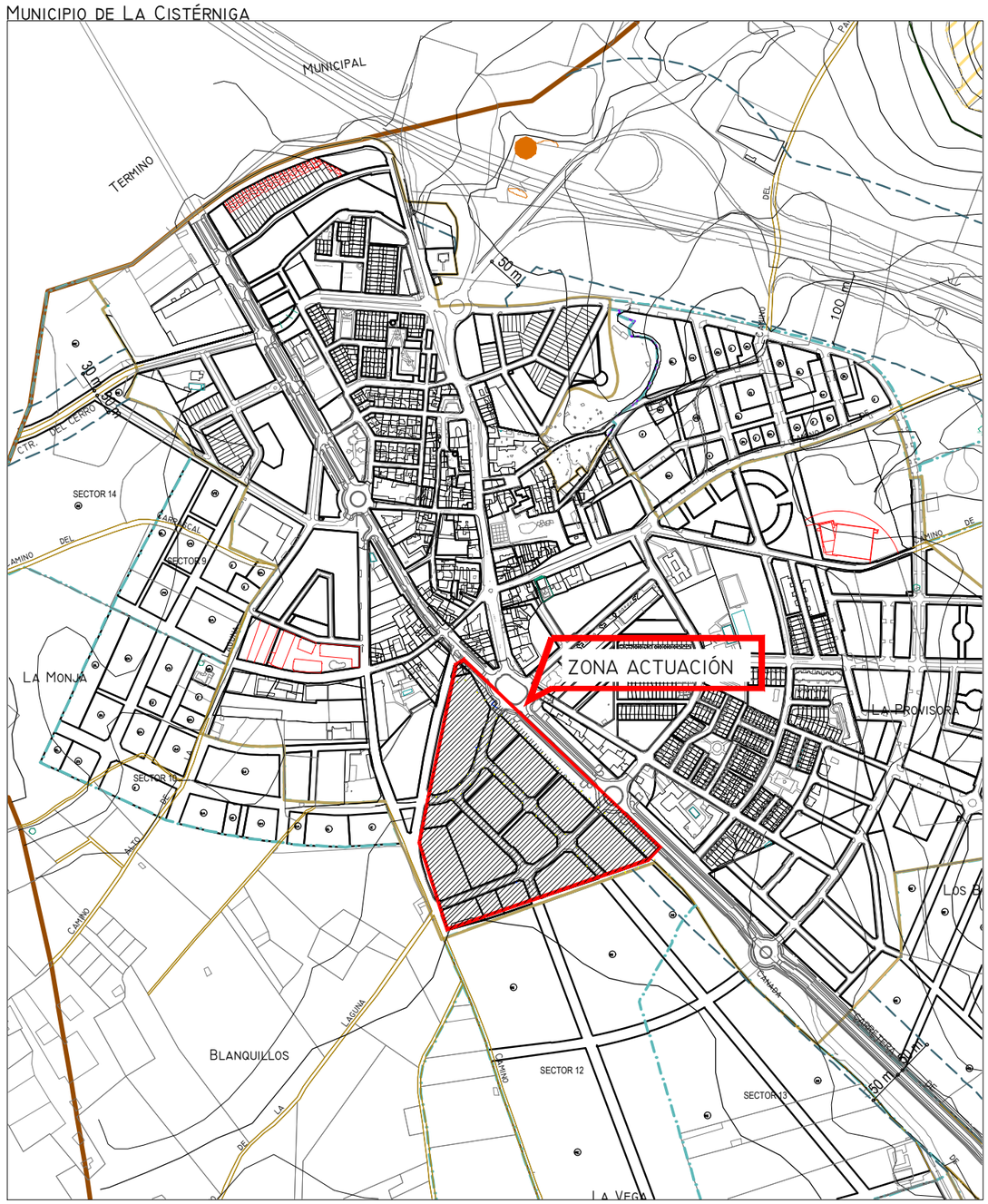
PROVINCIA DE VALLADOLID



MUNICIPIO DE LA CISTÉRNIGA



MUNICIPIO DE LA CISTÉRNIGA



ENGINEERING SYLTEC Making The Future

FIRMA:

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

IMANOL PÉREZ GARCÍA
COLEGIADO NÚMERO 3298 - INGENIEROSVA

ESCALA	PLANO	EXPEDIENTE	FORMATO
S/E	P01	--	A3

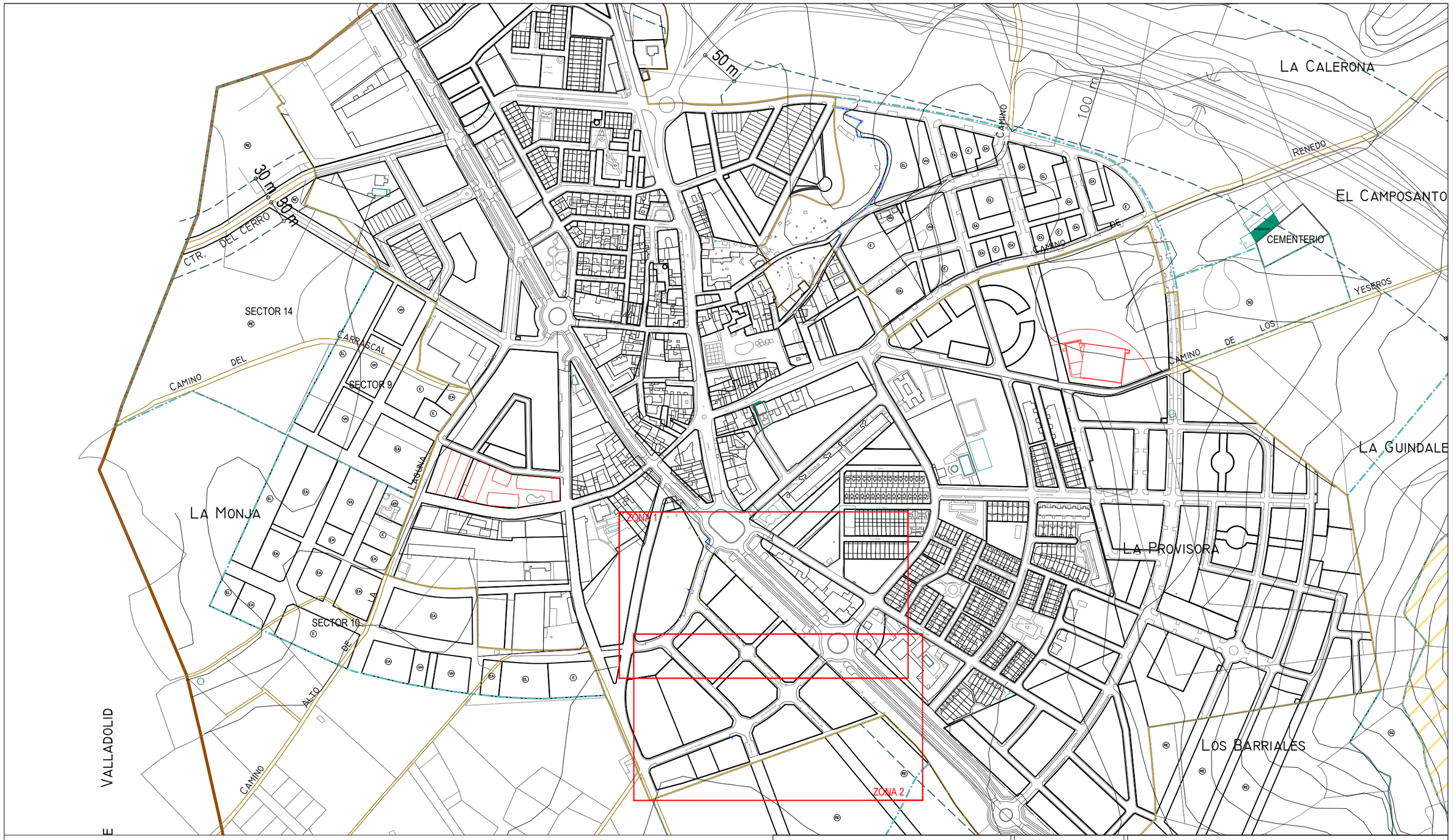
PROYECTO DE RENOVACIÓN Y MEJORA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE LA CISTÉRNIGA (FASE II)

TITULAR:
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LA CISTÉRNIGA

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

SITUACIÓN:
MUNICIPIO DE LA CISTÉRNIGA
47193 (VALLADOLID)

DELINEADO:	IPG	FECHA:	ABR-21
COMPROBADO:	IPG	FECHA:	ABR-21



ENGINEERING SYLTEC Making The Future

FIRMA:

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

IMANOL PÉREZ GARCÍA
COLEGIADO NÚMERO 3298 - INGENIEROSVA

ESCALA	PLANO	EXPEDIENTE	FORMATO
1/5000	P02	--	A3

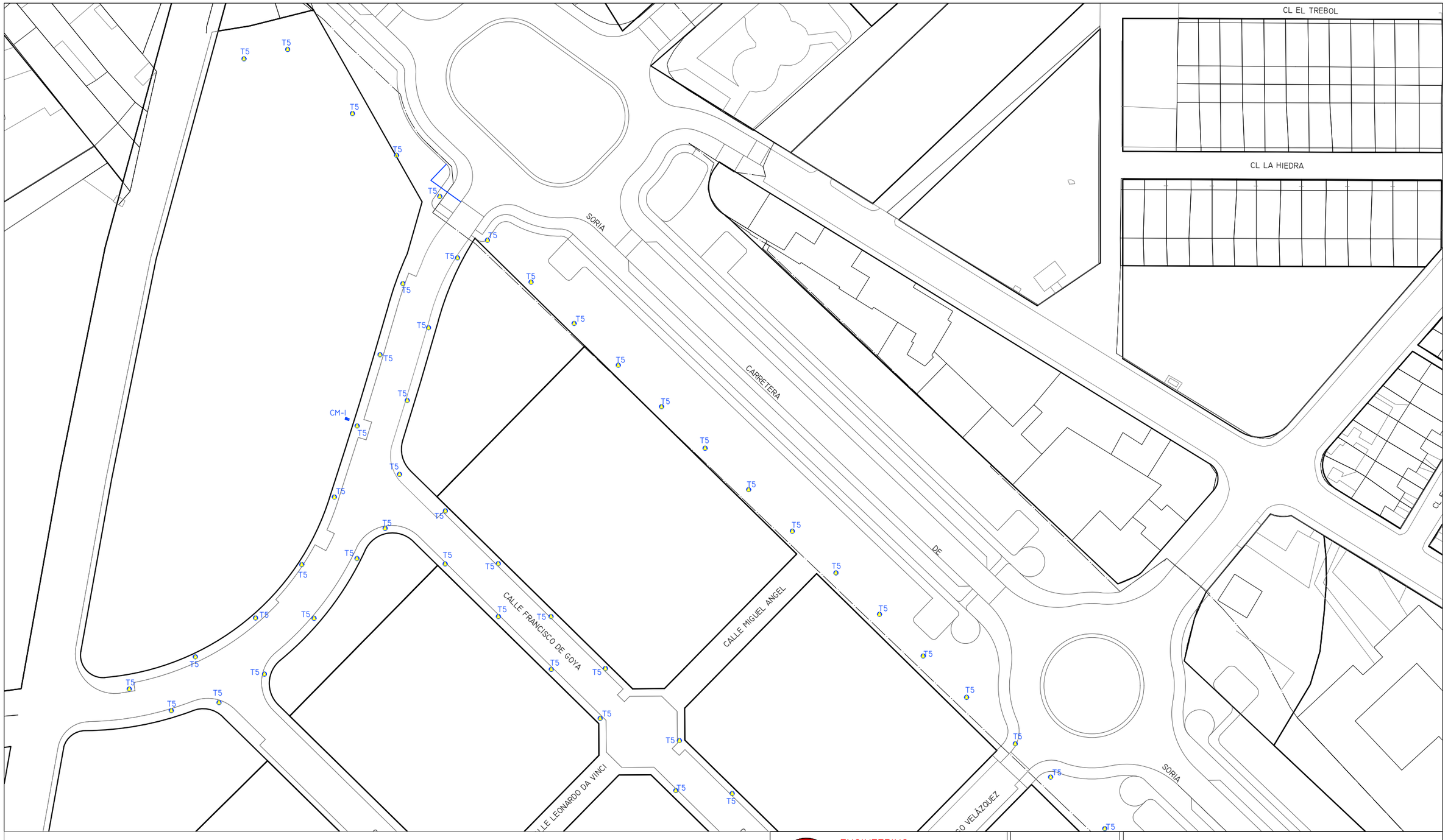
PROYECTO DE RENOVACIÓN Y MEJORA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE LA CISTÉRNIGA (FASE II)

TITULAR:
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LA CISTÉRNIGA

ZONAS DE ACTUACIÓN

SITUACIÓN: MUNICIPIO DE LA CISTÉRNIGA
47193 (VALLADOLID)

DELINEADO:	IPG	FECHA:	ABR-21
COMPROBADO:	IPG	FECHA:	ABR-21



LEYENDA		
	T5	BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50

ENGINEERING SYLTEC Making The Future

FIRMA:

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

IMANOL PÉREZ GARCÍA
COLEGIADO NÚMERO 3298 - INGENIEROSVA

ESCALA	PLANO	EXPEDIENTE	FORMATO
1/1000	P03	--	A3

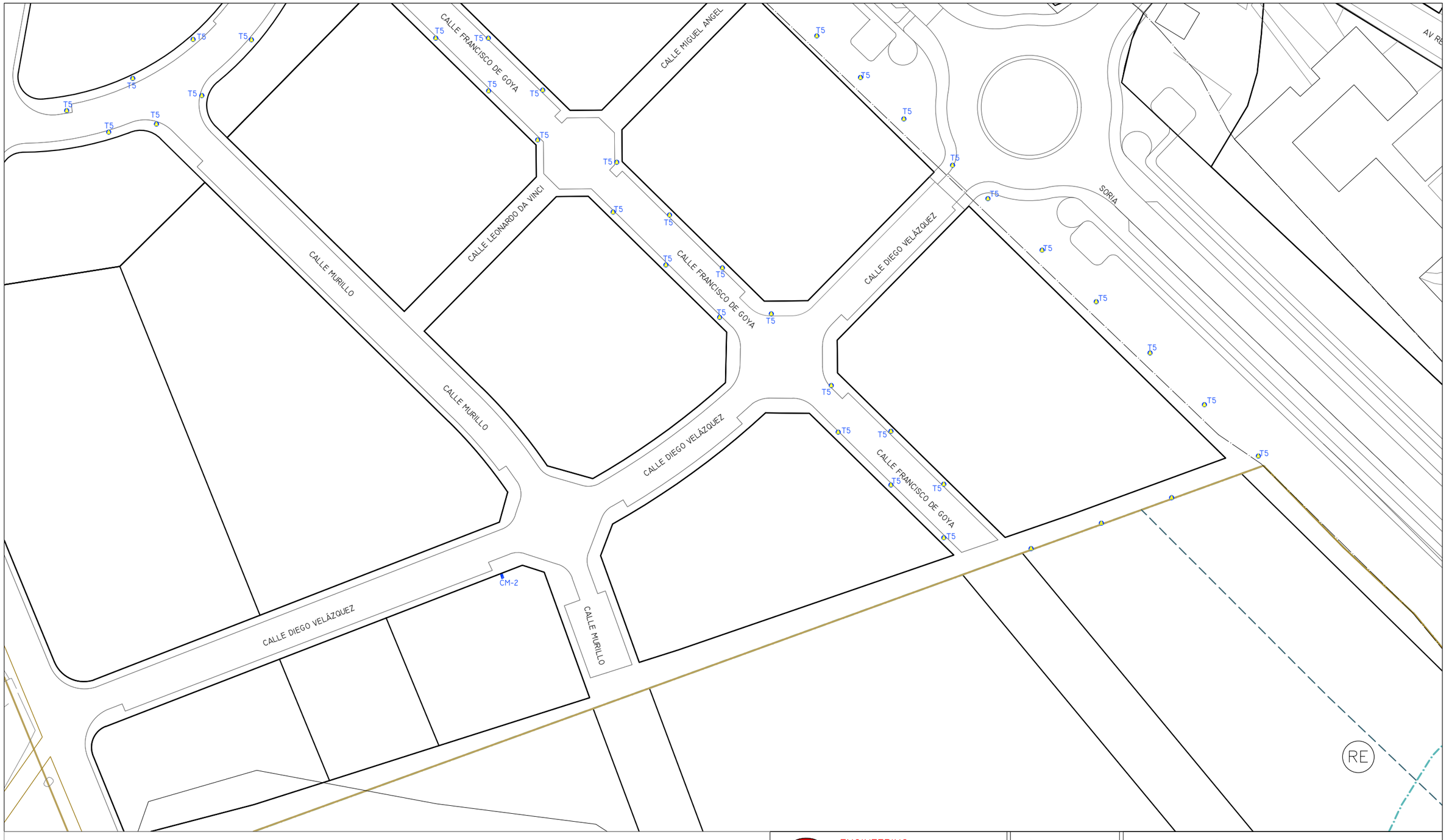
PROYECTO DE RENOVACIÓN Y MEJORA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE LA CISTÉRNIGA (FASE II)

TITULAR:
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LA CISTÉRNIGA

ZONA DE ACTUACIÓN 1

SITUACIÓN:
MUNICIPIO DE LA CISTÉRNIGA
47193 (VALLADOLID)

DELINEADO:	IPG	FECHA:	ABR-21
COMPROBADO:	IPG	FECHA:	ABR-21



LEYENDA		
	T5	BDP268 1 xLED30-4S/740 DW50

ENGINEERING SYLTEC Making The Future

FIRMA:

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

IMANOL PÉREZ GARCÍA
COLEGIADO NÚMERO 3298 - INGENIEROSVA

ESCALA	PLANO	EXPEDIENTE	FORMATO
1/1000	P04	--	A3

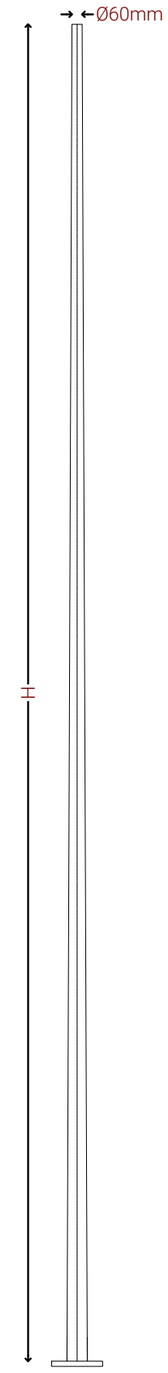
PROYECTO DE RENOVACIÓN Y MEJORA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE LA CISTÉRNIGA (FASE II)

TITULAR:
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LA CISTÉRNIGA

ZONA DE ACTUACIÓN 2

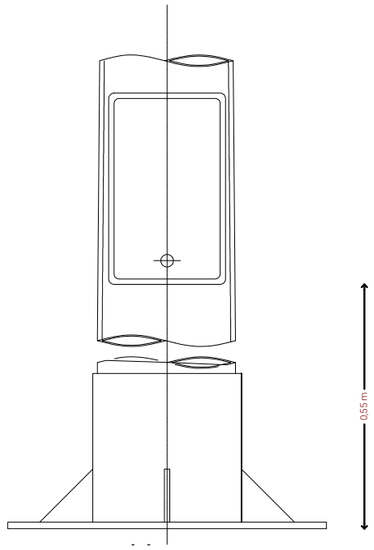
SITUACIÓN:
MUNICIPIO DE LA CISTÉRNIGA
47193 (VALLADOLID)

DELINEADO:	IPG	FECHA:	ABR-21
COMPROBADO:	IPG	FECHA:	ABR-21

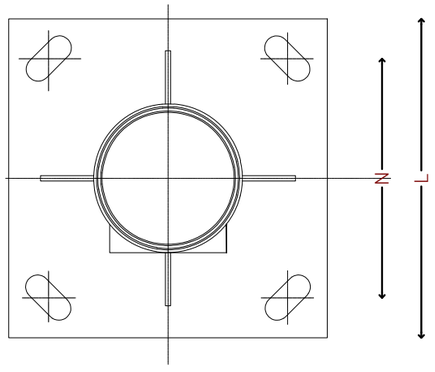


ALZADO COLUMAS

ALTURA COLUMNA (H)	PLACA			PERNO	
	L(M)	M(M)	E(M)	L(M)	Ø
5 M	0,3	0,21	0,3	0,5	M-18
6 M	0,3	0,21	0,3	0,5	M-18
10 M	0,4	0,28	0,3	0,6	M-22

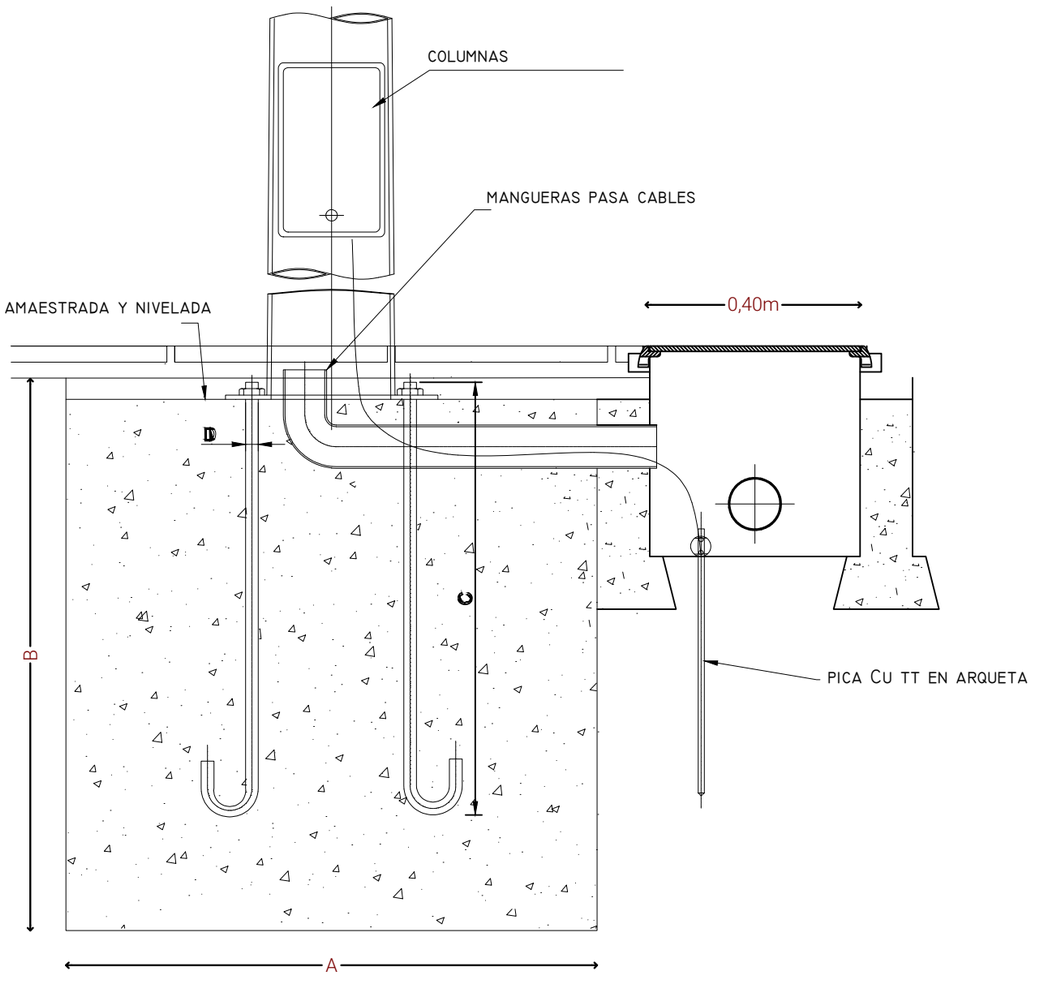


DETALLE BASE COLUMNA



ALTURA COLUMNA (H)	A	B
5 M	0,5M	0,6M
6 M	0,5M	0,6M
10 M	0,8M	0,1M

DETALLE CIMENTACIONES Y ARQUETAS



ENGINEERING SYLTEC Making The Future

FIRMA:

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL:

IMANOL PÉREZ GARCÍA
COLEGIADO NÚMERO 3298 - INGENIEROSVA

ESCALA	PLANO	EXPEDIENTE	FORMATO
S/E	P05	--	A3

PROYECTO DE RENOVACIÓN Y MEJORA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN EL MUNICIPIO DE LA CISTÉRNIGA (FASE II)

TITULAR:
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LA CISTÉRNIGA

DETALLE DE BÁCULOS Y CIMENTACIONES

SITUACIÓN:
MUNICIPIO DE LA CISTÉRNIGA
47193 (VALLADOLID)

DELINEADO:	IPG	FECHA:	ABR-21
COMPROBADO:	IPG	FECHA:	ABR-21

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMÓN

1 INDICE

1.1 Cuadro de precios 1

1.2 Cuadro de precios 2

1.3 Presupuesto y mediciones

1.4 Resumen de presupuesto

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		RENOVACION DE LUMINARIAS	
01.01		CALLE PABLO PICASSO	
01.01.01	Ud	Desmontaje de luminarias y báculo	38,54

Desmontaje de luminaria y columna de acero, de entre 2 y 6 m de altura, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación, pero no incluye la demolición de la cimentación

TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.01.02	Ud	Luminaria completa Philips BDP268 LED 30-4S/740 DW50	933,99

Suministro e instalación de luminaria residencial marca Philips, modelo BDP268 1xLED30-4S/740 DW50, o equivalente aprobada. Incluso columna cilíndrica, de acero S-235JR, 6 metros de altura, acabado pintado para fijación de diam. 60mm, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm², con grados de protección IP66 e IK10. El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.

NOVECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.02		PASEO AV SORIA PPI EL CERCADO	
01.02.01	Ud	Desmontaje de luminarias y báculo	38,54

Desmontaje de luminaria y columna de acero, de entre 2 y 6 m de altura, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación, pero no incluye la demolición de la cimentación

TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.02.02	Ud	Luminaria completa Philips BDP268 LED 30-4S/740 DW50	933,99

Suministro e instalación de luminaria residencial marca Philips, modelo BDP268 1xLED30-4S/740 DW50, o equivalente aprobada. Incluso columna cilíndrica, de acero S-235JR, 6 metros de altura, acabado pintado para fijación de diam. 60mm, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm², con grados de protección IP66 e IK10. El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.

NOVECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.03		CALLE MURILLO	
01.03.01	Ud	Desmontaje de luminarias y báculo	38,54

Desmontaje de luminaria y columna de acero, de entre 2 y 6 m de altura, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación, pero no incluye la demolición de la cimentación

TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.03.02	Ud	Luminaria completa Philips BDP268 LED 30-4S/740 DW50	933,99

Suministro e instalación de luminaria residencial marca Philips, modelo BDP268 1xLED30-4S/740 DW50, o equivalente aprobada. Incluso columna cilíndrica, de acero S-235JR, 6 metros de altura, acabado pintado para fijación de diam. 60mm, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm², con grados de protección IP66 e IK10. El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.

NOVECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.04		CALLE LEONARDO DA VINCI	
01.04.01	Ud	Desmontaje de luminarias y báculo	38,54

Desmontaje de luminaria y columna de acero, de entre 2 y 6 m de altura, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación, pero no incluye la demolición de la cimentación

TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.04.02	Ud	Luminaria completa Philips BDP268 LED 30-4S/740 DW50	933,99

Suministro e instalación de luminaria residencial marca Philips, modelo BDP268 1xLED30-4S/740 DW50, o equivalente aprobada. Incluso columna cilíndrica, de acero S-235JR, 6 metros de altura, acabado pintado para fijación de diam. 60mm, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm², con grados de protección IP66 e IK10. El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.

NOVECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		OBRA CIVIL ASOCIADA	
02.01	m²	Demolición y reposición de aceras dañadas	22,34

Demolición y reposición de pavimento en aceras y paseos, con recuperación de piezas considerando unas mermas por rotura de las mismas del 10%, colocadas sobre sobre una capa de arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, dejando entre ellos una junta de separación de entre 2 y 3 mm, para su posterior rejuntado con arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo; y vibrado del pavimento con bandeja vibrante de guiado manual. Levantado y picado del firme existente bajo acera con martillo neumático y carga manual a camión o contenedor, compactado y regularizado del terreno de base al 100% del P.M., con aportación de zahorra natural en caso de ser necesario, ejecución de solera no estructural (HNE-20/P/20) de 15cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado ejecutada según las pendientes de proyecto. Incluso p/p de piezas a reponer, juntas estructurales y de dilatación, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento y relleno de juntas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R.

Incluye: Demolición del elemento con recuperación de piezas. Demolición de la base soporte. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Replanteo de maestras y niveles. Corte de las piezas. Preparación de la explanada. Extendido y compactación de la base. Ejecución del encuentro con los bordes de confinamiento. Extendido y nivelación de la capa de arena. Colocación de las piezas. Relleno de juntas con arena y vibrado del pavimento. Limpieza.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el picado del material de agarre y la demolición de la base soporte.

VEINTIDÓS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		GESTION DE RESIDUOS	
03.01	Ud	Gestión de residuos	716,07

PA Partida alzada de abono íntegro correspondiente al presupuesto de gestión de residuos de construcción y demolición, en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, según lo descrito en el estudio de gestión de residuos y en aplicación al plan de gestion de residuos redactado por el contratista.

SETECIENTOS DIECISÉIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

04		SEGURIDAD Y SALUD	
04.01	PA	Seguridad y salud	1.673,75

P.A. Partida alzada de elementos de seguridad, necesarios para la ejecución de los trabajos a realizar, descritos en el Estudio Básico de Seguridad, así como en su desarrollo y aplicación en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista. Las medidas de protección estimadas incluirán en principio: señalizaciones, protecciones personales y protecciones colectivas, todo ello cumpliendo la reglamentación vigente.

MIL SEISCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

05		LEGALIZACIONES	
05.01	Ud	Legalizacion de instalacion de alumbrado publico en ST de Industria	149,44

Legalización instalaciones de alumbrado en S.T. Industria. Realización de Memoria Técnica y certificado del instalador, tasas, etc, necesarias para la legalización de las instalaciones en el Servicio territorial de industria.

CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		RENOVACION DE LUMINARIAS	
01.01		CALLE PABLO PICASSO	
01.01.01	Ud	Desmontaje de luminarias y báculo	

Desmontaje de luminaria y columna de acero, de entre 2 y 6 m de altura, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación, pero no incluye la demolición de la cimentación

Mano de obra		10,73
Maquinaria		26,69
Suma la partida		37,42
Costes indirectos	3%	1,12
TOTAL PARTIDA		38,54

01.01.02 Ud Luminaria completa Philips BDP268 LED 30-4S/740 DW50

Suministro e instalación de luminaria residencial marca Philips, modelo BDP268 1xLED30-4S/740 DW50, o equivalente aprobada. Incluso columna cilíndrica, de acero S-235JR, 6 metros de altura, acabado pintado para fijación de diam. 60mm, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm², con grados de protección IP66 e IK10. El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.

Mano de obra		24,34
Maquinaria		10,94
Resto de obra y materiales		871,51
Suma la partida		906,79
Costes indirectos	3%	27,20
TOTAL PARTIDA		933,99

01.02		PASEO AV SORIA PPI EL CERCADO	
01.02.01	Ud	Desmontaje de luminarias y báculo	

Desmontaje de luminaria y columna de acero, de entre 2 y 6 m de altura, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación, pero no incluye la demolición de la cimentación

Mano de obra		10,73
Maquinaria		26,69
Suma la partida		37,42
Costes indirectos	3%	1,12
TOTAL PARTIDA		38,54

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.02.02	Ud	Luminaria completa Philips BDP268 LED 30-4S/740 DW50	

Suministro e instalación de luminaria residencial marca Philips, modelo BDP268 1xLED30-4S/740 DW50, o equivalente aprobada. Incluso columna cilíndrica, de acero S-235JR, 6 metros de altura, acabado pintado para fijación de diam. 60mm, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm², con grados de protección IP66 e IK10. El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.

Mano de obra		24,34
Maquinaria		10,94
Resto de obra y materiales		871,51
Suma la partida		906,79
Costes indirectos	3%	27,20
TOTAL PARTIDA		**933,99**

01.03 CALLE MURILLO

01.03.01	Ud	Desmontaje de luminarias y báculo

Desmontaje de luminaria y columna de acero, de entre 2 y 6 m de altura, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación, pero no incluye la demolición de la cimentación

Mano de obra		10,73
Maquinaria		26,69
Suma la partida		37,42
Costes indirectos	3%	1,12
TOTAL PARTIDA		**38,54**

01.03.02	Ud	Luminaria completa Philips BDP268 LED 30-4S/740 DW50

Suministro e instalación de luminaria residencial marca Philips, modelo BDP268 1xLED30-4S/740 DW50, o equivalente aprobada. Incluso columna cilíndrica, de acero S-235JR, 6 metros de altura, acabado pintado para fijación de diam. 60mm, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm², con grados de protección IP66 e IK10. El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.

Mano de obra		24,34
Maquinaria		10,94
Resto de obra y materiales		871,51
Suma la partida		906,79
Costes indirectos	3%	27,20
TOTAL PARTIDA		**933,99**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.04		CALLE LEONARDO DA VINCI	

01.04.01 Ud Desmontaje de luminarias y báculo

Desmontaje de luminaria y columna de acero, de entre 2 y 6 m de altura, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación, pero no incluye la demolición de la cimentación

Mano de obra		10,73
Maquinaria		26,69
Suma la partida		37,42
Costes indirectos	3%	1,12
TOTAL PARTIDA		**38,54**

01.04.02 Ud Luminaria completa Philips BDP268 LED 30-4S/740 DW50

Suministro e instalación de luminaria residencial marca Philips, modelo BDP268 1xLED30-4S/740 DW50, o equivalente aprobada. Incluso columna cilíndrica, de acero S-235JR, 6 metros de altura, acabado pintado para fijación de diam. 60mm, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm², con grados de protección IP66 e IK10. El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.

Mano de obra		24,34
Maquinaria		10,94
Resto de obra y materiales		871,51
Suma la partida		906,79
Costes indirectos	3%	27,20
TOTAL PARTIDA		**933,99**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		OBRA CIVIL ASOCIADA	
02.01	m²	Demolición y reposición de aceras dañadas	

Demolición y reposición de pavimento en aceras y paseos, con recuperación de piezas considerando unas mermas por rotura de las mismas del 10%, colocadas sobre sobre una capa de arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, dejando entre ellos una junta de separación de entre 2 y 3 mm, para su posterior rejuntado con arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo; y vibrado del pavimento con bandeja vibrante de guiado manual. Levantado y picado del firme existente bajo acera con martillo neumático y carga manual a camión o contenedor, compactado y regularizado del terreno de base al 100% del P.M., con aportación de zahorra natural en caso de ser necesario, ejecución de solera no estructural (HNE-20/P/20) de 15cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado ejecutada según las pendientes de proyecto. Incluso p/p de piezas a reponer, juntas estructurales y de dilatación, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento y relleno de juntas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R.

Incluye: Demolición del elemento con recuperación de piezas. Demolición de la base soporte. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Replanteo de maestras y niveles. Corte de las piezas. Preparación de la explanada. Extendido y compactación de la base. Ejecución del encuentro con los bordes de confinamiento. Extendido y nivelación de la capa de arena. Colocación de las piezas. Relleno de juntas con arena y vibrado del pavimento. Limpieza.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el picado del material de agarre y la demolición de la base soporte.

Mano de obra		1,99
Maquinaria		4,27
Resto de obra y materiales		15,43
Suma la partida		21,69
Costes indirectos	3%	0,65
TOTAL PARTIDA		**22,34**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

03 GESTION DE RESIDUOS

03.01 Ud Gestión de residuos

PA Partida alzada de abono íntegro correspondiente al presupuesto de gestión de residuos de construcción y demolición, en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, según lo descrito en el estudio de gestión de residuos y en aplicación al plan de gestion de residuos redactado por el contratista.

TOTAL PARTIDA 716,07

04 SEGURIDAD Y SALUD

04.01 PA Seguridad y salud

P.A. Partida alzada de elementos de seguridad, necesarios para la ejecución de los trabajos a realizar, descritos en el Estudio Básico de Seguridad, así como en su desarrollo y aplicación en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista. Las medidas de protección estimadas incluirán en principio: señalizaciones, protecciones personales y protecciones colectivas, todo ello cumpliendo la reglamentación vigente.

TOTAL PARTIDA 1.673,75

05 LEGALIZACIONES

05.01 Ud Legalizacion de instalacion de alumbrado publico en ST de Industria

Legalización instalaciones de alumbrado en S.T. Industria. Realización de Memoria Técnica y certificado del instalador, tasas, etc, necesarias para la legalización de las instalaciones en el Servicio territorial de industria.

Mano de obra		145,09
Suma la partida		145,09
Costes indirectos	3%	4,35
TOTAL PARTIDA		149,44

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	RENOVACION DE LUMINARIAS							
01.01	CALLE PABLO PICASSO							
01.01.01	Ud Desmontaje de luminarias y báculo Desmontaje de luminaria y columna de acero, de entre 2 y 6 m de altura, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación, pero no incluye la demolición de la cimentación							
	Luminarias Calle Entrada PPI EL Cercado	18				18,00		
						18,00	38,54	693,72
01.01.02	Ud Luminaria completa Philips BDP268 LED 30-4S/740 DW50 Suministro e instalación de luminaria residencial marca Philips, modelo BDP268 1xLED30-4S/740 DW50, o equivalente aprobada. Incluso columna cilíndrica, de acero S-235JR, 6 metros de altura, acabado pintado para fijación de diam. 60mm, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm², con grados de protección IP66 e IK10. El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.							
	Luminarias Calle Entrada PPI EL Cercado	18				18,00		
						18,00	933,99	16.811,82
	TOTAL 01.01							17.505,54
01.02	PASEO AV SORIA PPI EL CERCADO							
01.02.01	Ud Desmontaje de luminarias y báculo Desmontaje de luminaria y columna de acero, de entre 2 y 6 m de altura, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación, pero no incluye la demolición de la cimentación							
	Luminarias Paseo Av Soria	24				24,00		
						24,00	38,54	924,96
01.02.02	Ud Luminaria completa Philips BDP268 LED 30-4S/740 DW50 Suministro e instalación de luminaria residencial marca Philips, modelo BDP268 1xLED30-4S/740 DW50, o equivalente aprobada. Incluso columna cilíndrica, de acero S-235JR, 6 metros de altura, acabado pintado para fijación de diam. 60mm, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm², con grados de protección IP66 e IK10. El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.							
	Luminarias Paseo Av Soria	24				24,00		
						24,00	933,99	22.415,76
	TOTAL 01.02							23.340,72

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03	CALLE MURILLO							
01.03.01	Ud Desmontaje de luminarias y báculo Desmontaje de luminaria y columna de acero, de entre 2 y 6 m de altura, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación, pero no incluye la demolición de la cimentación							
	Luminarias Calle Fco Goya	19				19,00		
						19,00	38,54	732,26
01.03.02	Ud Luminaria completa Philips BDP268 LED 30-4S/740 DW50 Suministro e instalación de luminaria residencial marca Philips, modelo BDP268 1xLED30-4S/740 DW50, o equivalente aprobada. Incluso columna cilíndrica, de acero S-235JR, 6 metros de altura, acabado pintado para fijación de diam. 60mm, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm², con grados de protección IP66 e IK10. El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.							
	Luminarias Calle Fco Goya	19				19,00		
						19,00	933,99	17.745,81
	TOTAL 01.03							18.478,07
01.04	CALLE LEONARDO DA VINCI							
01.04.01	Ud Desmontaje de luminarias y báculo Desmontaje de luminaria y columna de acero, de entre 2 y 6 m de altura, siendo el orden de ejecución del proceso inverso al de su instalación, y carga manual sobre camión o contenedor. El precio incluye el desmontaje de los accesorios y de los elementos de fijación, pero no incluye la demolición de la cimentación							
	Luminarias Calle Da Vinci	5				5,00		
						5,00	38,54	192,70
01.04.02	Ud Luminaria completa Philips BDP268 LED 30-4S/740 DW50 Suministro e instalación de luminaria residencial marca Philips, modelo BDP268 1xLED30-4S/740 DW50, o equivalente aprobada. Incluso columna cilíndrica, de acero S-235JR, 6 metros de altura, acabado pintado para fijación de diam. 60mm, con caja de conexión y protección, con fusibles, conductor aislado de cobre para 0,6/1 kV de 2x2,5 mm², con grados de protección IP66 e IK10. El precio no incluye la excavación de la cimentación ni la formación de la cimentación. Totalmente instalada, probada y en funcionamiento.							
	Luminarias Calle Da Vinci	5				5,00		
						5,00	933,99	4.669,95
	TOTAL 01.04							4.862,65
	TOTAL 01							64.186,98

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	OBRA CIVIL ASOCIADA							
02.01	m² Demolición y reposición de aceras dañadas							
	Demolición y reposición de pavimento en aceras y paseos, con recuperación de piezas considerando unas mermas por rotura de las mismas del 10%, colocadas sobre sobre una capa de arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, dejando entre ellos una junta de separación de entre 2 y 3 mm, para su posterior rejuntado con arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo; y vibrado del pavimento con bandeja vibrante de guiado manual. Levantado y picado del firme existente bajo acera con martillo neumático y carga manual a camión o contenedor, compactado y regularizado del terreno de base al 100% del P.M., con aportación de zahorra natural en caso de ser necesario, ejecución de solera no estructural (HNE-20/P/20) de 15cm de espesor, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado ejecutada según las pendientes de proyecto. Incluso p/p de piezas a reponer, juntas estructurales y de dilatación, cortes a realizar para ajustarlas a los bordes del confinamiento o a las intrusiones existentes en el pavimento y relleno de juntas con lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 R.							
	Incluye: Demolición del elemento con recuperación de piezas. Demolición de la base soporte. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Replanteo de maestras y niveles. Corte de las piezas. Preparación de la explanada. Extendido y compactación de la base. Ejecución del encuentro con los bordes de confinamiento. Extendido y nivelación de la capa de arena. Colocación de las piezas. Relleno de juntas con arena y vibrado del pavimento. Limpieza. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el picado del material de agarre y la demolición de la base soporte.							
	Luminarias	66	0,60	0,60		23,76		
						23,76	22,34	530,80
	TOTAL 02.....							530,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	GESTION DE RESIDUOS							
03.01	Ud Gestión de residuos PA Partida alzada de abono íntegro correspondiente al presupuesto de gestión de residuos de construcción y demolición, en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, según lo descrito en el estudio de gestión de residuos y en aplicación al plan de gestion de residuos redactado por el contratista.							
						1,00	716,07	716,07
	TOTAL 03							716,07
04	SEGURIDAD Y SALUD							
04.01	PA Seguridad y salud P.A. Partida alzada de elementos de seguridad, necesarios para la ejecución de los trabajos a realizar, descritos en el Estudio Básico de Seguridad, así como en su desarrollo y aplicación en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista. Las medidas de protección estimadas incluirán en principio: señalizaciones, protecciones personales y protecciones colectivas, todo ello cumpliendo la reglamentación vigente.							
						1,00	1.673,75	1.673,75
	TOTAL 04							1.673,75
05	LEGALIZACIONES							
05.01	Ud Legalizacion de instalacion de alumbrado publico en ST de Industria Legalización instalaciones de alumbrado en S.T. Industria. Realización de Memoria Técnica y certificado del instalador, tasas, etc, necesarias para la legalización de las instalaciones en el Servicio territorial de industria.							
	CM PPI El Cercado	2				2,00		
	CM Av Soria	1				1,00		
						3,00	149,44	448,32
	TOTAL 05							448,32
	TOTAL							67.555,92

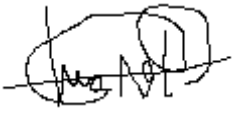
CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
C01	RENOVACION DE LUMINARIAS	64.186,98	95,01
C02	OBRA CIVIL ASOCIADA	530,80	0,79
C03	GESTION DE RESIDUOS	716,07	1,06
C04	SEGURIDAD Y SALUD	1.673,75	2,48
C06	LEGALIZACIONES	448,32	0,66

	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**67.555,92**
13,00 %	Gastos generales	8.782,27
6,00 %	Beneficio industrial	4.053,36
	Suma	12.835,63
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**80.391,55**
	21% IVA	16.882,23
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**97.273,78**
	Honorarios Dirección de Obra y Coordinación de Seguridad y Salud 4% (IVA INCLUIDO)	2.702,24 €
	TOTAL PRESUPUESTO	**99.976,02 €**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de:

NOVENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS

IMANOL PÉREZ GARCÍA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
COLEGIADO N.º 3298 – COPITIVA



Abril de 2021