

PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL PASEO MARÍTIMO DE BARBATE

TITULAR: EMPRESA MUNICIPAL DE VIVENDA Y SUELO

DOMICILIO: POLÍGONO INDUSTRIAL EL OLIVAR, VIVERO DE EMPESAS,
BARBATE (CÁDIZ)

EMPRESA INSTALADORA: GARCIAFLORIDO, S.L.

C.I.F.: B11778362

DOMICILIO: POLÍGONO INDUSTRIAL EL OLIVAR CALLE 9 PARCELA 3.
11160 BARBATE (CÁDIZ).

AUTOR DEL PROYECTO: DANIEL VÁZQUEZ LANZAROTE

COLEGIO PROFESIONAL: INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE
CÁDIZ

Nº COLEGIADO: 2.678

INDICE:

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

2 ANEXOS

3 MEMORIA DE CÁLCULO

4 PLIEGO DE CONDICIONES

5 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

6 PRESUPUESTO

7 PLANOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

HOJA DE IDENTIFICACIÓN

TÍTULO DEL PROYECTO

El presente proyecto se titula PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL PASEO MARÍTIMO DE BARBATE. (CÁDIZ).

EMPLAZAMIENTO

La instalación de alumbrado público objeto de este proyecto abarca el paseo marítimo y las calles colindantes siguientes: Avda. Ruiz de Alda, C/ Albacora, C/ Bogavante, C/ Chanquete, C/ Delfín, C/ Esparte, C/ General Mola, C/ Jabega, C/ Lirio, C/ Pez Espada, C/ Ramón y Cajal, C/ Salmonete y C/ Voraz. En Barbate (Cádiz).

Coordenadas: Longitud: 5° 55' 14.30" O; Latitud: 36° 11' 14.36" N.

PETICIONARIO

Proyecto encargado por la Empresa Municipal de Suelo y Vivienda.

C.I.F.: A72098320

Domicilio: Polígono Industrial El Olivar S/N, Barbate CADIZ.

AUTOR DEL PROYECTO

El proyecto ha sido redactado por el Ingeniero Técnico Industrial, D. Daniel Vázquez Lanzarote, con D.N.I. 75789333D colegiado nº 2678 del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Cádiz, con domicilio en El Puerto de Santa María (Cádiz), Lugar La Florida Nº 34, teléfono 656908475 y dirección de correos Vazquezdani@hotmail.com

INDICE DE LA MEMORIA

- 1. OBJETO**
- 2. ALCANCE**
- 3. ANTECEDENTES**
- 4. NORMAS Y REFERENCIAS**
 - 4.1 DISPOSICIONES LEGALES**
 - 4.2 NORMAS APLICADAS**
 - 4.3 BIBLIOGRAFÍA**
 - 4.4 PROGRAMA DE CÁLCULO**
 - 4.5 PROGRAMAS Y HERRAMIENTAS DE DISEÑO**
 - 4.6 OTRAS REFERENCIAS**
- 5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS**
- 6. REQUISITOS DE DISEÑO**
- 7. ANALISIS DE SOLUCIONES**
- 8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRASO EXTERIOR OBJETO DEL PROYECTO**
 - 8.1 DESCRIPCIÓN LUMINOTÉCNICA**
 - 8.2 DESCRIPCIÓN DE COLUMNAS Y LUMINARIAS**
 - 8.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**
 - 8.4 INSTALACIONES AUXILIARES**
- 9. ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS**
- 10. RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

1. OBJETO

El presente proyecto tiene por objeto el estudio técnico – económico para la sustitución del actual alumbrado público del paseo marítimo de Barbate por un nuevo alumbrado basado en una nueva tecnología a partir de diodos LED, con la que conseguiremos el ahorro de un 60% del consumo así como otras mejoras las cuales quedarán reflejadas en el proyecto.

Asimismo servirá para obtener la conformidad y cesión de las instalaciones eléctricas al Excelentísimo Ayuntamiento de Barbate y legalizar la instalación, en la Delegación Provincial de Cádiz de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.

Servirá además para informar a los organismos oficiales competentes de aquellos aspectos que puedan interesar, así como, para conceder las licencias oportunas.

2. ALCANCE

El ámbito de aplicación de la instalación proyectada esta dentro de las instalaciones de alumbrado viario de tráfico rodado de baja, muy baja velocidad, carriles bici y vías peatonales.

3. ANTECEDENTES

Debido a la necesidad de ahorro de energía que existe hoy en día el Excmo. Ayuntamiento de Barbate junto con la empresa GarciaFlorido S.L. y por medio de la Empresa Municipal de Suelo y Vivienda ponen marcha un proyecto novedoso de alumbrado público en el que según los estudios realizados se pretende disminuir el consumo del alumbrado público en un 60% y de eliminar prácticamente en su totalidad la contaminación lumínica además de renovar la instalación ya que se encuentra en un estado defectuoso.

4. NORMAS Y REFERENCIAS

4.1 DISPOSICIONES LEGALES

Reglamentación Eléctrica:

- RD 814/2.002 de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Boe N° 224 de 18-09-02)

Reglamentación de alumbrado exterior

- RD 2642/1.985 de 18 de Diciembre, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación por el MINER) Boe 21 de 24-01-86
- Orden de 11 de Julio de 1.986 por la que se modifica el anexo del RD 2642/1.985 de 18 de Diciembre, Boe173 de 21-07-86
- RD 401/1.989 de 14 de Abril por el que se modifica el RD 2642/1.985 de 18 de Diciembre, Boe99 de 26-04-89
- Orden de 16 de Mayo de 1.989 por la que se modifica el anexo del RD 2642/1.985 de 18 de Diciembre, Boe168 de 15-07-89
- Orden 12 de Junio de 1.989, por la que se establecen los procedimientos de evaluación de conformidad y requisitos de protección, relativos a compatibilidad electromagnética de los equipos sistemas e instalaciones.
- Normas e Instrucciones para Alumbrado urbano del Ministerio de la Vivienda de 1.965

- RD 1890/2008, de 1 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07. Boe 279 del 19-11-2008.

Normas particulares Cia. Distribuidora

- Normas técnicas particulares de la Cia. Eléctrica Distribuidora:

Resolución de 5 Mayo de 2.005 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por el que se aprueban las Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución SLU en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía. (Boja Nº 109 de 7-Junio-2.005)

Medio Ambiente

- Ley 7/2.007 de 9 de Julio de 2.007 BOJA 143 de 20-07-07 Ley de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental

Seguridad y Salud

- Ley 31/1.995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgo Laborales
- RD 7/1.988 de 9 de enero, sobre exigencias de seguridad el material eléctrico a ser utilizado en determinados límites de tensión. (Directiva 72/23/CEE de BT), modificado mediante RD 154/1.995 (Adaptación a la directiva 93/68/CEE) (Boe Nº 12 de 14-01-88)
- Orden de 6 de junio de 1.989, del MINER, que desarrolla y cumplimenta el RD 7/1.988, (Boe Nº 147 de 21-06-89),actualizada mediante resolución de la Dirección General de calidad y seguridad industrial de fechas 24/10/95 (Boe Nº 275 de 17-11-95),20/3/96 (Boe Nº 84 de 06-04-96) y 11/6/98 (Boe Nº 166 de 13-07-98)
- RD 1627/1.997 de 24 de octubre sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de construcción. (Boe Nº256 de 25-10-97).
- RD 171/2.004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el art. 24 de la Ley 31/1.995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (Boe Nº27 de 31-01-04).
- RD 485/1.997 de 14 de Abril sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en el trabajo en materia de señalización.(Boe Nº 97 23-04-97)
- RD 773/1.997 de 30 de mayo de 1.997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.(Boe Nº 140 de 12-06-97)
- RD 1215/1.997 de 18 de julio de 1.997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (Boe Nº 188 de 07-08-97)
- RD 614/2.001 de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (Boe Nº 148 de 21-06-01)

Ordenanzas Municipales

- Ordenanzas Municipales de aplicación.

Normas UNE

- Normas UNE relacionadas en los reglamentos, disposiciones legales,... descritos que son de obligado cumplimiento.

Tramitación y legalización

- Instrucción de 9 de Octubre de 2.006 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas por el que se define los documentos necesarios para la tramitación de la correspondientes autorizaciones o registros ante la Administración Andaluza en materia de Industria y Energía. (Boja Nº 248 de 27-12-06)
- D 59/2.005 de 1 de marzo por el que se regula el procedimiento para la instalación traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos (Boja Nº 118 de 20-06-05)

4.2 NORMAS APLICADAS

Normas que no son de obligado cumplimiento, con las que se han tenido en cuenta en la realización del proyecto y han de ser tenidas en cuenta en la instalación.

- Normas o recomendaciones de las Cias. Distribuidoras no aprobadas por la Administración
- Normas UNE
- Recomendaciones del CIE (Comisión Internacional de Iluminación)
- Recomendaciones de la Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación del IDAE
- Recomendaciones para Iluminación de Carreteras y Túneles del Ministerio de Fomento de 1.999
- Guía para la reducción del resplandor luminoso nocturno del CEI (Comité Español de Iluminación)

4.3 BIBLIOGRAFÍA

Catálogos GarciaFlorido, Benito, AFEISA, etc...
Biblioteca técnica.

4.4 PROGRAMAS DE CÁLCULO

Se ha empleado el programa de cálculo denominado Dialux 4.5 Programa de concepción de proyectos de alumbrado exterior, de Dial.de

4.5 PROGRAMAS Y HERRAMIENTAS DE DISEÑO

Se ha empleado como herramienta de diseño, en programa de dibujo asistido Autocad 2.005, para el diseño y realización de los planos. Programa de Word 2007 para escritura y hoja de cálculo Excel 2007.

5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- CT : Centro de transformación
- AT: Alta tensión
- MT: Media Tensión
- BT: Baja Tensión
- A.P: Alumbrado Público
- A.E.: Alumbrado Exterior
- RD: Real Decreto
- D: Decreto
- CGMP: Cuadro General de Mando y Protección
- CGP: Caja General de Protección

6. REQUISITOS DE DISEÑO

Como se ha expuesto anteriormente, el presente proyecto se origina por la necesidad de reducir el consumo eléctrico y de disminuir drásticamente la contaminación lumínica.

Por otra parte la instalación de alumbrado exterior viario, que se proyecta debe cumplir con la normativa vigente y las recomendaciones de los organismos competentes en materia de eficiencia energética y seguridad vial.

7. ANÁLISIS DE SOLUCIONES

Para la solución adoptada se han tendido en cuenta los factores que se obtienen de la ITC-EA-02 al que hace referencia el RD 1890/2008.

Paseo Marítimo

Tipo de calzada: vía peatonal.

Clase de Alumbrado CE1A (situación proyecto E1).

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

CLASES DE ALUMBRADO PARA VÍAS PEATONALES		
Situaciones de Proyecto	Tipos de Vías	Clase de Alumbrado
E1	- Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada. - Áreas comerciales peatonales. Flujo de tráfico de peatones Alto.....	CE2

CLASIFICACIÓN DEL PAVIMENTO		
Pavimento	Descripción	Clasificación
R3	Pavimento asfáltico en frío (asfalto mástico), con tamaños de grava por encima de 10mm con textura rugosa. Pavimento con textura rugosa pero pulimentada.	Pavimento medianamente especular

Avda. Ruiz de Alda, C/ Albacora, C/ Bogavante, C/ Chanquete, C/ Delfín, C/ Esparte, C/ General Mola, C/ Jabega, C/ Lirio, C/ Pez Espada, C/ Ramón y Cajal, C/ Salmonete y C/ Voraz

Tipo de calzada: Tráfico rodado de moderada velocidad.

Clase de Alumbrado ME6 (situación proyecto B1).

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

CLASES DE ALUMBRADO PARA TRÁFICO RODADO DE MODERADA VELOCIDAD		
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<7000.....	ME4b / ME5 / ME6

CLASIFICACIÓN DEL PAVIMENTO		
Pavimento	Descripción	Clasificación
R3	Pavimento asfáltico en frío (asfalto mástico), con tamaños de grava por encima de 10mm con textura rugosa. Pavimento con textura rugosa pero pulimentada.	Pavimento medianamente especular

CLASES DE ALUMBRADO PARA VÍAS PEATONALES		
Situaciones de Proyecto	Tipos de Vías	Clase de Alumbrado
E1	Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.	S2 / S3 / S4

8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

8.1 DESCRIPCIÓN LUMINOTÉCNICA

EMPLAZAMIENTO

La instalación de alumbrado público, se emplaza en el paseo marítimo y en las calles Avda. Ruiz de Alda, C/ Albacora, C/ Bogavante, C/ Chanquete, C/ Delfín, C/ Esparte, C/ General Mola, C/ Jabega, C/ Lirio, C/ Pez Espada, C/ Ramón y Cajal, C/ Salmonete y C/ Voraz, en Barbate (Cádiz).

La acometida, caja general de protección y el cuadro general de mando y protección se sitúan en la Avda. del Atlántico.

DATOS**Paseo Marítimo Sur**

Tipo de calzada: Vías peatonales. Alumbrado clase CE2 (situación de proyecto E1)

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

Altura de las luminarias (H): 12m

Anchura de la calzada (A) = 20m

Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL6 con 6 paneles de 28 LED.

Tipo de lámparas: 6 matrices de 28 LED de alta potencia, $6 \times 28 = 168 \text{ W}$ (168 W lámpara + 51 W fuente = 219 W)

Flujo de la lámpara: 21060 lum.

Tipo de columnas: Columna Sidney de 12m de doble brazo (Fundicio Dúctil Benito)

Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Uniformidad Media Um
CE2	20	0,40

RESULTADOS

Para los cálculos se ha empleado el programa de cálculo denominado Dialux 4.6 de proyectos de alumbrado exterior.

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media Em (lux)	Uniformidad Media Um
Reglamentarios	20	0,40
Calculado	37	0,5
Resultado	Válido	Válido

Paseo Marítimo Norte 1

Tipo de calzada: Vías peatonales. Alumbrado clase CE2 (situación de proyecto E1)

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

Altura de las luminarias (H): 7,5m

Anchura de la calzada (A) = 8,5m

Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL2 con 2 paneles de 28 LED.

Tipo de lámparas: 2 matrices de 28 LED de alta potencia, 2 x 28 = 56 W (56 W lámpara + 35 W fuente = 91 W)

Flujo de la lámpara: 6.720 lum.

Tipo de columnas: Columna Sidney de 7,5m b(Fundicio Dúctil Benito)

Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Uniformidad Media Um
CE2	20	0,40

RESULTADOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media Em (lux)	Uniformidad Media Um
Reglamentarios	20	0,40
Calculado	26	0,7
Resultado	Válido	Válido

Paseo Marítimo Norte 2

Tipo de calzada: Vías peatonales. Alumbrado clase CE2 (situación de proyecto E1)

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

Altura de las luminarias (H): 6m

Anchura de la calzada (A) = 8,5m

Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL2 con 2 paneles de 28 LED.

Tipo de lámparas: 2 matrices de 28 LED de alta potencia, 2 x 28 = 56 W (56 W lámpara + 35 W fuente = 91 W)

Flujo de la lámpara: 6.720 lum.

Tipo de columnas: Columna Sidney de 7,5m de doble brazo (Fundicio Dúctil Benito)

Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Uniformidad Media Um
CE2	20	0,40

RESULTADOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media Em (lux)	Uniformidad Media Um
Reglamentarios	20	0,40
Calculado	23	0,43
Resultado	Válido	Válido

Calle Bogavante

Tipo de calzada: Vías peatonales. Alumbrado clase S3 (situación de proyecto E1)
Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)
Altura de las luminarias (H): 5m
Anchura de la calzada (A) = 7,5m
Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL1 con 1 panel de 28 LED.
Tipo de lámparas: 1 matriz de 28 LED de alta potencia, 28 W (28 W lámpara + 3 W fuente = 31 W)
Flujo de la lámpara: 3.360 lum.
Tipo de brazo: Innova de 750mm (Fundicio Dúctil Benito)
Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
S3	7,5	1,5

RESULTADOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
Reglamentarios	7,5	1,5
Calculado	10,3	3,7
Resultado	Válido	Válido

Calle Chanquete

Tipo de calzada: Vías peatonales. Alumbrado clase S3 (situación de proyecto E1)

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

Altura de las luminarias (H): 5m

Anchura de la calzada (A) = 7m

Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL1 con 1 panel de 28 LED.

Tipo de lámparas: 1 matriz de 28 LED de alta potencia, 28 W (28 W lámpara + 3 W fuente = 31 W)

Flujo de la lámpara: 3.360 lum.

Tipo de brazo: Innova de 750mm (Fundicio Dúctil Benito)

Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
S3	7,5	1,5

RESULTADOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
Reglamentarios	7,5	1,5
Calculado	10,7	4,5
Resultado	Válido	Válido

Calle Lirio

Tipo de calzada: Tráfico rodado de moderada velocidad. Alumbrado ME4b (situación proyecto B1)

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

Vía peatonal: Acera. Alumbrado clase S3 (Situación proyecto E1)

Altura de las luminarias (H): 5m

Anchura de la calzada (A) = 5,5m

Anchura acera = 0,80m

Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL1 con 1 panel de 28 LED.

Tipo de lámparas: 1 matriz de 28 LED de alta potencia, 28 W (28 W lámpara + 3 W fuente = 31 W)

Flujo de la lámpara: 3.360 lum.

Tipo de brazo: Innova de 750mm (Fundicio Dúctil Benito)

Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASES DE ALUMBRADO SERIE ME (Vías de tráfico rodado de alta y moderada velocidad)					
Clase de alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media. Lm (cd/m ²)	Uniformidad Global (Uo)	Uniformidad Longitudinal (Ul)	Incremento de umbral TI (%)	Relación entorno (SR)
ME6	0,50	0,35	0,40	15	0,50

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
S3	7,5	1,5

RESULTADOS

Se utilizarán tres zonas de evaluación:

- Acera 1
- Calzada
- Acera 2

Acera 1

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
Reglamentarios	7,5	1,5
Calculado	8,6	5,3
Resultado	Válido	Válido

Calzada

CLASES DE ALUMBRADO SERIE ME (Vías de tráfico rodado de alta y moderada velocidad)					
Valores	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media. Lm (cd/m2)	Uniformidad Global (Uo)	Uniformidad Longitudinal (Ul)	Incremento de umbral TI (%)	Relación entorno (SR)
Reglament.	0,50	0,35	0,40	15	0,50
Calculado	0,60	0,43	0,70	8	0,50
Resultado	Válido	Válido	Válido	Válido	Válido

Acera 2

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
Reglamentarios	7,5	1,5
Calculado	7,6	5,6
Resultado	Válido	Válido

Calle Esparte

Tipo de calzada: Tráfico rodado de moderada velocidad. Alumbrado ME4a (situación proyecto B1)

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

Vía peatonal: Acera. Alumbrado clase S2 (Situación proyecto E1)

Altura de las luminarias (H): 5m

Anchura de la calzada (A) = 6m

Anchura vía peatonal 1 = 4m

Anchura vía peatonal 1 = 1m

Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL1 con 1 panel de 28 LED.

Tipo de lámparas: 1 matriz de 28 LED de alta potencia, 28 W (28 W lámpara + 3 W fuente = 31 W)

Flujo de la lámpara: 3.360 lum.

Tipo de brazo: Innova de 750mm (Fundicio Dúctil Benito)
Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASES DE ALUMBRADO SERIE ME (Vías de tráfico rodado de alta y moderada velocidad)					
Clase de alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media. Lm (cd/m2)	Uniformidad Global (Uo)	Uniformidad Longitudinal (UI)	Incremento de umbral TI (%)	Relación entorno (SR)
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
S2	10	3

RESULTADOS

Se utilizarán tres zonas de evaluación:

- Acera 1
- Calzada
- Acera 2

Acera 1

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
Reglamentarios	10	3
Calculado	15	9
Resultado	Válido	Válido

Calzada

CLASES DE ALUMBRADO SERIE ME (Vías de tráfico rodado de alta y moderada velocidad)					
Valores	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media. Lm (cd/m ²)	Uniformidad Global (Uo)	Uniformidad Longitudinal (UI)	Incremento de umbral TI (%)	Relación entorno (SR)
Reglament.	0,75	0,40	0,60	15	0,50
Claculado	1,04	0,60	0,60	7	0,70
Resultado	Válido	Válido	Válido	Válido	Válido

Acera 2

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
Reglamentarios	10	3
Calculado	14	10
Resultado	Válido	Válido

Calle sin nombre 1

Tipo de calzada: Vías peatonales. Alumbrado clase S3 (situación de proyecto E1)

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

Altura de las luminarias (H): 5m

Anchura de la calzada (A) = 7m

Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL1 con 1 panel de 28 LED.

Tipo de lámparas: 1 matriz de 28 LED de alta potencia, 28 W (28 W lámpara + 3 W fuente = 31 W)

Flujo de la lámpara: 3.360 lum.

Tipo de brazo: Innova de 750mm (Fundicio Dúctil Benito)

Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
S3	7,5	1,5

RESULTADOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
Reglamentarios	7,5	1,5
Calculado	10,7	4,5
Resultado	Válido	Válido

Calle Delfín

Tipo de calzada: Vías peatonales. Alumbrado clase S3 (situación de proyecto E1)
Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)
Altura de las luminarias (H): 5m
Anchura de la calzada (A) = 7m
Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL1 con 1 panel de 28 LED.
Tipo de lámparas: 1 matriz de 28 LED de alta potencia, 28 W (28 W lámpara + 3 W fuente = 31 W)
Flujo de la lámpara: 3.360 lum.
Tipo de brazo: Innova de 750mm (Fundicio Dúctil Benito)
Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
S3	7,5	1,5

RESULTADOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
Reglamentarios	7,5	1,5
Calculado	12,5	4,9
Resultado	Válido	Válido

Calle sin nombre 2

Tipo de calzada: Vías peatonales. Alumbrado clase S3 (situación de proyecto E1)

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

Altura de las luminarias (H): 5m

Anchura de la calzada (A) = 11m

Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL1 con 1 panel de 28 LED.

Tipo de lámparas: 1 matriz de 28 LED de alta potencia, 28 W (28 W lámpara + 3 W fuente = 31 W)

Flujo de la lámpara: 3.360 lum.

Tipo de brazo: Innova de 750mm (Fundicio Dúctil Benito)

Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
S3	7,5	1,5

RESULTADOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
Reglamentarios	7,5	1,5
Calculado	25	22
Resultado	Válido	Válido

Calle Vázquez Meliá

Tipo de calzada: Vías peatonales. Alumbrado clase S3 (situación de proyecto E1)

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

Altura de las luminarias (H): 5m

Anchura de la calzada (A) = 7,5m

Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL1 con 1 panel de 28 LED.

Tipo de lámparas: 1 matriz de 28 LED de alta potencia, 28 W (28 W lámpara + 3 W fuente = 31 W)

Flujo de la lámpara: 3.360 lum.

Tipo de brazo: Innova de 750mm (Fundicio Dúctil Benito)

Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
S3	7,5	1,5

RESULTADOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
Reglamentarios	7,5	1,5
Calculado	10,3	3,7
Resultado	Válido	Válido

Calle General Mora

Tipo de calzada: Tráfico rodado de moderada velocidad. Alumbrado ME4a (situación proyecto B1)

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

Vía peatonal: Acera. Alumbrado clase S2 (Situación proyecto E1)

Altura de las luminarias (H): 5m

Anchura de la calzada (A) = 3,5m

Anchura acera = 0,8m

Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL1 con 1 panel de 28 LED.

Tipo de lámparas: 1 matriz de 28 LED de alta potencia, 28 W (28 W lámpara + 3 W fuente = 31 W)

Flujo de la lámpara: 3.360 lum.

Tipo de brazo: Innova de 750mm (Fundicio Dúctil Benito)

Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASES DE ALUMBRADO SERIE ME (Vías de tráfico rodado de alta y moderada velocidad)					
Clase de alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media. Lm (cd/m²)	Uniformidad Global (Uo)	Uniformidad Longitudinal (Ul)	Incremento de umbral TI (%)	Relación entorno (SR)
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
S2	10	3

RESULTADOS

Se utilizarán tres zonas de evaluación:

- Acera 1
- Calzada
- Acera 2

Acera 1

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
Reglamentarios	10	3
Calculado	9,6	6,6
Resultado	Válido	Válido

Calzada

CLASES DE ALUMBRADO SERIE ME (Vías de tráfico rodado de alta y moderada velocidad)					
Valores	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media. Lm (cd/m ²)	Uniformidad Global (Uo)	Uniformidad Longitudinal (Ul)	Incremento de umbral TI (%)	Relación entorno (SR)
Reglament.	0,75	0,40	0,60	15	0,50
Calculado	0,77	0,50	0,70	6	0,70
Resultado	Válido	Válido	Válido	Válido	Válido

Acera 2

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
Reglamentarios	10	3
Calculado	9,4	6,5
Resultado	Válido	Válido

Calle Albacora

Tipo de calzada: Tráfico rodado de moderada velocidad. Alumbrado ME4a (situación proyecto B1)

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

Vía peatonal: Acera. Alumbrado clase S2 (Situación proyecto E1)

Altura de las luminarias (H): 5m

Anchura de la calzada (A) = 8m

Anchura acera = 0,8m

Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL1 con 1 panel de 28 LED.

Tipo de lámparas: 1 matriz de 28 LED de alta potencia, 28 W (28 W lámpara + 3 W fuente = 31 W)

Flujo de la lámpara: 3.360 lum.

Tipo de brazo: Innova de 750mm (Fundicio Dúctil Benito)

Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASES DE ALUMBRADO SERIE ME (Vías de tráfico rodado de alta y moderada velocidad)					
Clase de alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media. Lm (cd/m ²)	Uniformidad Global (Uo)	Uniformidad Longitudinal (UI)	Incremento de umbral TI (%)	Relación entorno (SR)
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
S4	5	1

RESULTADOS

Se utilizarán tres zonas de evaluación:

- Acera 1
- Calzada
- Acera 2

Acera 1

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
Reglamentarios	5	1
Calculado	5,2	2,7
Resultado	Válido	Válido

Calzada

CLASES DE ALUMBRADO SERIE ME (Vías de tráfico rodado de alta y moderada velocidad)					
Valores	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media. Lm (cd/m2)	Uniformidad Global (Uo)	Uniformidad Longitudinal (Ul)	Incremento de umbral TI (%)	Relación entorno (SR)
Reglament.	0,50	0,35	0,40	15	0,50
Calculado	0,55	0,38	0,60	6	0,50
Resultado	Válido	Válido	Válido	Válido	Válido

Acera 2

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
Reglamentarios	5	1
Calculado	8,6	5,3
Resultado	Válido	Válido

8.2 DESCRIPCIÓN DE COLUMNAS Y LUMINARIAS

Paseo Marítimo Sur

26 columnas tipo Sidney de 12m altura marca Fundició Dúctil Benito.
52 luminarias tipo LED GFL6 168W

Disposición de datos:

Cimentación: 1 x 1 x 1,3

Organización: unilateral centrada.

Distancia entre mástiles: 20 m

Altura de montaje: 12 m

Altura del punto de luz: 12 m

Longitud de la luminaria: 890 mm

Luminaria: LED GFL6 168 W

Potencia de las luminarias: 168 W lámpara + 51 W balasto = 219 W

Flujo luminoso de las luminarias: 20.160 lm

Valores máximos de la intensidad lumínica: (70°: 169 cd/klm) (80°: 72 cd/klm) (90°: 7.04 cd/klm)

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D6.

Columnas:

Columnas tipo Sidney de 12m altura marca Fundició Dúctil Benito.

Columna telescópica realizada en varios tramos cilíndricos. Posibilidad de 2 brazos, uno vial y uno peatonal. En el tramo superior se dispone de 3 anclajes para la fijación de 3 proyectores. Pernos de anclaje M22 x 700mm (IA08).

Certificados ISO 14001, ISO 9001, EN 40 Aenor.

Luminarias (Lámpara):

Luminarias tipo LED GFL6 168W

Alta eficacia: 120 lm/W

Temperatura de color de 5.000°K.

Vida media: > 50.000h.

Ra: > 75

Peso: 13 kg.

Paseo Marítimo Norte 1

25 columnas tipo Sidney de 7,5m altura marca Fundició Dúctil Benito.
25 luminarias tipo LED GFL2 56W

Disposición de datos:

Cimentación: 1 x 1 x 1

Organización: unilateral.

Distancia entre mástiles: 12 m

Altura de montaje: 7,5 m

Altura del punto de luz: 6,8 m

Longitud de la luminaria: 540 mm

Luminaria: LED GFL2 56 W

Potencia de las luminarias: 56 W lámpara + 35 W balasto = 91 W

Flujo luminoso de las luminarias: 6.720 lm

Valores máximos de la intensidad lumínica: (70°: 130 cd/klm) (80°: 54 cd/klm) (90°: 0,80 cd/klm)

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D6.

Columnas:

Columnas tipo Sidney de 7,5m altura marca Fundició Dúctil Benito.

Columna de forma telescópica de 7,5m altura, realizada en 2 tramos cilíndricos de 168, 133mm de diámetro respectivamente, con espesores de 4,5 a 3mm. Provista de 1 brazo peatonal situado a 6,8m de altura y de 1,2m de longitud. También columna con anclajes para 3 proyectores. En el tramo superior se dispone de 3 anclajes para la fijación de 3 proyectores. Fabricada en acero galvanizado en caliente, acabado color negro forja combinado con color gris. Pernos de anclaje M22 x 700mm y entre centros de 280 a 300 mm.

Certificados ISO 14001, ISO 9001, EN 40 Aenor.

Luminarias (Lámpara):

Luminarias tipo LED GFL6 56W

Alta eficacia: 120 lm/W

Temperatura de color de 5.000°K.

Vida media: > 50.000h.

Ra: > 75

Peso: 7 kg.

Paseo Marítimo Norte 2

20 columnas tipo Sidney de 7,5m altura marca Fundició Dúctil Benito.

40 luminarias tipo LED GFL2 56W

Disposición de datos:

Cimentación: 1 x 1 x 1

Organización: unilateral centrada

Distancia entre mástiles: 12 m

Altura de montaje: 7,5 m

Altura del punto de luz: 6,8 m

Longitud de la luminaria: 540 mm

Luminaria: LED GFL2 56 W

Potencia de las luminarias: 56 W lámpara + 35 W balasto = 91 W

Flujo luminoso de las luminarias: 6.720 lm

Valores máximos de la intensidad lumínica: (70°: 130 cd/klm) (80°: 54 cd/klm) (90°: 0,80 cd/klm)

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D6.

Columnas:

Columnas tipo Sidney de 7,5m altura marca Fundició Dúctil Benito.

Columna de forma telescópica de 7,5m altura, realizada en 2 tramos cilíndricos de 168, 133mm de diámetro respectivamente, con espesores de 4,5 a 3mm. Provista de 1 brazo peatonal situado a 6,8m de altura y de 1,2m de longitud. También columna con anclajes para 3 proyectores. En el tramo superior se dispone de 3 anclajes para la fijación de 3 proyectores. Fabricada en acero galvanizado en caliente, acabado color negro forja combinado con color gris. Pernos de anclaje M22 x 700mm y entre centros de 280 a 300 mm.

Certificados ISO 14001, ISO 9001, EN 40 Aenor.

Luminarias (Lámpara):
 Luminarias tipo LED GFL6 56W
 Alta eficacia: 120 lm/W
 Temperatura de color de 5.000°K.
 Vida media: > 50.000h.
 Ra: > 75
 Peso: 7 kg.

Avda. Ruiz de Alda, C/ Albacora, C/ Bogavante, C/ Chanquete, C/ Delfín, C/ Esparte, C/ General Mola, C/ Jabega, C/ Lirio, C/ Pez Espada, C/ Ramón y Cajal, C/ Salmonete y C/ Voraz

Para el resto de calles se ha utilizado el brazo Innova de Fundición Dúctil Benito la luminaria Vialia y la lámpara de LED GFL1.

Brazo:

Brazo de pared, fabricado en acero galvanizado acabado oxirón negro forja. Salida de 380mm. Fijación de la luminaria de diámetro 60mm. Fijación a pared mediante pletina con tres tornillos.

Luminaria:

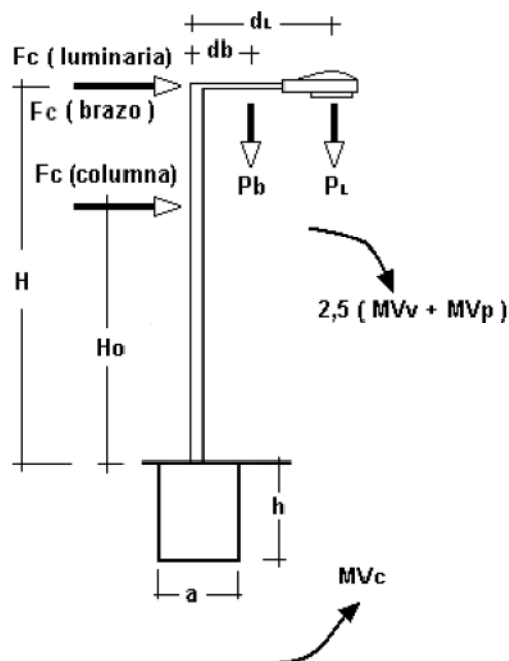
Vialia Evo

Luminaria para columnas de 5 a 9 metros y brazos. Cuerpo en aluminio inyectado acabado color negro microtexturado. Difusor de vidrio lenticular templado. Instalación de la luminaria salida horizontal o vertical de diámetro 60mm, inclinación de 0° a 15°. IP66 (bloque óptico) IP44 (luminaria). FHS inst: 0,53% Clase I y Clase II con potencias de 70, 100, 150 y 250W Vsap/Hm. IK10. Equipada con portalámparas E27/E40. La luminaria dispone de espacio para albergar los siguientes equipos: 70W, 100W, 150W y 250W Vsap/Hm, también podemos incorporar las mismas potencias en doble nivel. Balasto electrónico (mayor eficiencia energética) de 70, 100, 150W.

Lámpara:

Luminarias tipo LED GFL1 28W
 Alta eficacia: 120 lm/W
 Temperatura de color de 5.000°K.
 Vida media: > 50.000h.
 Ra: > 75
 Peso: 1 kg.

CALCULO DE LOS ESFUERZOS HORIZONTALES (VIENTO) Y VERTICALES (PESO) Según UNE-EN40- 3-1- 01 (03)



Presión del viento de referencia q (10)

$$q(10) = 0,5 \rho Cs_2 V_{ref}^2 \text{ (N/ m}^2\text{)}$$

- Velocidad del viento de referencia: $V_{ref} = 30 \text{ m/seg}$
- Coeficiente de probabilidad: $Cs = \sqrt{0,92}$
- Densidad del aire: $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

Presión característica del viento q(z)

$$q(z) = \delta \beta f C_e(z) q(10) \text{ (N/m}^2\text{)}$$

- Coeficiente por tamaño: $\delta = 1 - 0,01H$ donde H es la altura de la columna o elemento
- Coeficiente Dinámico: β según Fig. 1
- Coeficiente Topográfico $f = 1$ (normalmente) o fórmula si está en pendiente
- Coeficiente Terreno: $C_e(z)$ según Tabla2
- Presión del viento de referencia: $q(10)$

Fuerza horizontal debido a la presión del viento Fc (daN)

$$F_c = 0,1 A_c q(z) c \text{ (daN)}$$

- Área proyectada: A_c (m^2) de la columna –báculo, del brazos(s), la luminarias(s)
- Presión característica del viento $q(z)$
- Coeficiente de forma: c (Fig. 3)
 N° de Reynolds: $Re = V D / \nu$
 $V = \sqrt{(q(z)/0,5\rho\delta\beta)} / \sqrt{0,92}$ y $\nu = 1,51 \times 10^{-6}$ (viscosidad de aire)
 D = Diámetro de la columna o separación entre caras si la columna es de perfil cuadrado

Fuerza vertical debido a las cargas propias (peso) (daN) Brazos y luminarias

$$P = P_b \text{ ó } P_L \text{ (daN)}$$

- Peso (daN) : $P = P_b$ (brazos) ó P_L (Luminarias)
- Distancia a columna del punto de aplicación de P: $d(m) = d_b$ (brazo) ó d_L (Luminaria)

Momento de vuelco transmitido por las fuerzas horizontales y verticales (daN m= kgm)

$$MV_{Total} = MV_v + MV_p$$

MV Presión Viento (MVv) (daN m) Momento de vuelco transmitido por las fuerzas horizontales

$$MV_v = \sum F_c H_o$$

- Fuerza horizontal de viento F_c (daN)
 $F_c(\text{columna/báculo}) F_c(\text{brazos}) F_c(\text{luminarias})$
- Altura de aplicación H_o (m):
 Para columna o báculos: $H_o = H/3 [(d_1+2d_2) / (d_1 + d_2)]$ o dato catálogo
 Donde d_1 y d_2 anchura (m) de la base y cogolla respectivamente
 Para brazos y luminarias: $H_o (m) = H_b$ ó H_L

MV cargas propias (MVp) (daN m) Momento de vuelco transmitido por las fuerzas verticales

$$MVp = \sum P d$$

- Peso: $P(\text{daN}) = P_b (\text{brazo}) \text{ ó } P_L (\text{Luminaria})$
- Distancia a columna del punto de aplicación de P: $d(\text{m}) = d_b (\text{brazo}) \text{ ó } d_L (\text{Luminaria})$

Aplicando el coeficiente de seguridad según la ITCBT09

$$MV \text{ Total} \times \text{Coef.Seg(ITCBT09)} = 2,5 \times MV \text{ Total (daN m)}$$

- **MVc (kgm) Momento al vuelco que soporta la cimentación (Fórmula de Sulzberger)**

$$MVc = 139 C_2 a h_4 + a_3 (h + 0,20) 2.420 \left[0,5 - \frac{2}{3} \sqrt{1,1h/a (10C_2)} \right]$$

a = anchura de cimiento (m)

h = altura del cimiento (m)

C_2 = Coeficiente de compresibilidad del terreno a 2m de profundidad (kg/m₃)

- **Se debe verificar $MVc \geq 2,5 \times MV \text{ Total}$**

Columna de 12 m con brazo Sidney y luminaria GFL6:

MV Total x Coef.Seg (ITCBT09)	Momento al vuelco absorbido por la cimentación MVc (daN = kgm)			
	Coeficiente de compresibilidad terreno	Cimentación (m) Catálogo o Dato		Momento al vuelco absorbido por la cimentación MVc (daN = kgm)
2,5 x MV Total (daN m)	C_2 (Kg/cm ³) 4 ÷ 8 ÷ 12 ÷ 16	Lado a(m)	Profundidad h(m)	$MVc \geq 2,5 MV \text{ Total}$ MVc(Fórmula de Sulzberger) o Catálogo
3019,15	8	1	1,3	4667,44

Columna de 7,5 m con brazo Sidney y luminaria GFL2:

MV Total x Coef.Seg (ITCBT09)	Momento al vuelco absorbido por la cimentación MVc (daN = kgm)			
	Coeficiente de compresibilidad terreno	Cimentación (m) Catálogo o Dato		Momento al vuelco absorbido por la cimentación MVc (daN = kgm)
2,5 x MV Total (daN m)	C_2 (Kg/cm ³) 4 ÷ 8 ÷ 12 ÷ 16	Lado a(m)	Profundidad h(m)	$MVc \geq 2,5 MV \text{ Total}$ MVc(Fórmula de Sulzberger) o Catálogo
2022,48	8	1	1	2336,98

8.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN

Según datos de Endesa:

- Tensión de suministro: 230/400V
- Intensidad de cortocircuito de corta duración 12kA
- Tiempo de actuación de las protecciones: 1s

RESUMEN DE POTENCIAS

- Potencia instalada:

GFL6: 56 x 219 W = 12.264 W

GFL2: 65 x 56 W = 3.640 W

GFL1: 43 x 28 W = 1.204 W

Total potencia instalada 17.108 W.

- Potencia máxima de la instalación:

$$P = \sqrt{3} U I \cos \phi = \sqrt{3} 400 125 0,9 = 77,94 \text{ kW} \approx 80 \text{ kW}$$

CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN

- **SmartServer**

Procesador: MIPS32, 264 MHz

Memoria: 64MB Flash, 64MB RAM

Clases de canales: 72101R-4xx and 72102R-4xx: TP/FT-10 topology twisted pair / 72103R-4x: PL-20N or PL-20C power line.

LONWORKS Network Connector: Screw terminals

Operating Input: Voltage 100 – 240VAC, 50/60Hz. For 72101R-424 and 72102R-424 (available in Q1, 2008) 24V DC (+/- 33%) or 16 to 32 V DC (absolute value) 24V AC (+/- 20%) or 19 to 29 VAC 48V DC (+/- 25%) or 32 to 60 V DC (absolute value)

Power Consumption <15 Watts

Controls Service button, Reset button

Indicators Power On/Wink

Ethernet link, Ethernet activity, 10/100 Mbps

LONWORKS Service, BIU (PL only), PKD (PL only), Tx, Rx

(2) Digital Inputs

(2) Relay Outputs

(2) Metering Inputs

Remote Network Interface connection status

Ethernet Port 10/100BaseT, auto-selecting, auto polarity

Ethernet Connector RJ-45, 8 conductor

Serial Ports: (1) Isolated RS-485 port

(1) EIA-232 port

Serial Connectors: Screw terminals

Modem Optional V.90 internal analog modem (TP/FT-10 version only)

Modem Connector RJ-11, 6 conductor

Console Port EIA-232

Console Connector DB-9

Digital Inputs 2 optically-isolated dry contact inputs, 30V AC/DC

Digital Input Connector Screw terminals

Relay Outputs 2 SPST relays rated at 240VAC @ 10A or 24VDC @ 10A
 Relay Output Connector Screw terminals
 Impulse Meter Inputs DIN 43 864 (Open terminal voltage "12VDC Max; Max current " 27mA)
 Impulse Meter Input Connector Screw terminals
 Temperature
 Operating FT Models: 0 to +50°C
 PL Models: -40 to +60°C
 Non-operating FT Models: -40 to +85°C
 PL Models: -40 to +85°C
 Humidity (non-condensing)
 Operating FT Models: 10 to 90% RH @ 50°C
 PL Models: 10 to 90% RH @ 60°C
 Humidity (non-condensing)
 Non-operating FT Models: 5 to 90% RH max @ 50°C
 PL Models: 5 to 90% RH max @ 60°C
 Dimensions H: 3.51", W: 5.47", D: 2.60" (8TE DIN, H: 8.9 cm, W: 13.8 cm, D: 6.6 cm)
 EMC FCC Part 15 Class B, EN55022 Class B, EN55024, CISPR 22 Class B, VCCI Class B
 Agency Listings UL 60950, cUL C22.2 No. 60950-00, TÜV EN60950, CE, C-Tick
 Mounting DIN, Enclosure 8TE

- **Reloj Astronómico**

Tipo: Urbilux
 8 Entradas contactos libres de tensión y 1 Entrada analógica 4..20 mA.
 3 Salidas por relé de 5A. 220 V.
 1 Canal RS232 y RS485 optoaislado.
 3 Tomas de tensión de 32 a 380 V.AC. y 3 Tomas de intensidad x / 0,2A.
 Memoria de 3349 alarmas y 2496 registros de medidas.
 Tensión entrada 230 VAC. 15%. Frecuencia 45 a 65 Hz.
 Caja DIN 43880 montaje en rail simétrico.
 Dimensiones: 140 x 110 x 70 mm.
 Programable y compatible con el Regulador-Estabilizador

- **Analizador trifásico de redes eléctricas**

Comunicaciones RS-485 y MODBUS-RTU
 Formato carril DIN de tan sólo 3 módulos.
 Montaje en panel 72 x 72 mm. Con frontal adaptador.
 Lectura de corriente mediante transformadores externos
 ... / 5 A ó ... / 1 A (entradas de corriente aisladas).
 Posibilidad de medida en redes de baja y media tensión.
 Mide y calcula más de 230 parámetros eléctricos.
 Comunicación RS-485 (modbus RTU).
 Compatible con el sistema POWER STUDIO / SCADA.
 2 salidas digitales.
 Display LCD retroiluminado.
 Selección de parámetros a visualizar.
 Permite seleccionar página por defecto.
 Alimentación universal.

- **Acoplador de fases**

Qualified 3-phase coupler for certain Echelon i.LON™ devices
 277VAC mains connection (305VAC max)
 Safety isolation between AC mains and PLT+/- terminals
 Integrated phase coupling
 Convenient DIN rail mounting

- Interruptores de protección

Interruptor magnetotérmico general:

Tensión: 400V C120H

Curva C 4 x 125A Icu = 15kA

Interruptor magnetotérmico C1:

Tensión: 400V C60N

Curva C 4 x 100A Icu = 10kA

Interruptor Diferencial C1:

Tensión: 400V

4 x 100A 300mm

Contactor C1:

CT 100A

Interruptor magnetotérmico C2:

Tensión: 400V C60N

Curva C 4 x 63A Icu = 10kA

Interruptor Diferencial C2:

Tensión: 400V

4 x 63A 300mm

Contactor C2:

CT 63A

Interruptor magnetotérmico C3 y C4:

Tensión: 400V C60N

Curva C 4 x 25A Icu = 10kA

Interruptor Diferencial C3 y C4:

Tensión: 400V

4 x 25A 300mm

Contactor C3 y C4:

CT 25A

Interruptor magnetotérmico C5:

Tensión: 400V C60N

Curva C 4 x 16A Icu = 10kA

Interruptor Diferencial C5:

Tensión: 400V

4 x 25A 300mm

Contactor C5:

CT 25A

DERIVACIÓN INDIVIDUAL

- Conductor y sistema instalado:

Conductor: 3(1 x 70 mm²) + 1x35 mm²AI RZ1-K (AS) 0,6/1kv.

Conductor de protección: 1x 16 mm² Cu RZ1-K(AS) 0,6/1kv color verde-amarillo

Sistema de instalación: (ITCBT-15) Conductores aislados (fase + neutro + cond. protecc.) en tubo en tubo diám. ext. 140mm

- Caída de tensión: $\Delta U_{DI} = 0,14v$ (0,03%) < (1,5%)
- Pdc de los interruptores magnetotérmicos Pdc (Icu) 15kA ≥ 12 kA.

CIRCUITO C1 Y C2

- Conductor: 2(1 x 25mm²) Al RV 0,6/1kv.
- Conductor de protección: 1x 16 mm² Cu RV 0,6/1kv color verde-amarillo
- Sistema de instalación: (ITCBT-07) Bajo tubo 40 diam según (ITCBT-21)
- Caída de tensión C1: 5,67v (2,45%)
- Caída de tensión C2: 5,98V (2,60%)

CIRCUITO C3

- Conductor: 2(1 x 25mm²) Al RV 0,6/1kv.
- Conductor de protección: 1x 16 mm² Cu RV 0,6/1kv color verde-amarillo
- Sistema de instalación: (ITCBT-06)
- Caída de tensión: 1,39v (0,60%)

CIRCUITO C4

- Conductor: 3(1 x 25mm²) Al RV 0,6/1kv.
- Conductor de protección: 1x 16 mm² Cu RV 0,6/1kv color verde-amarillo
- Sistema de instalación: (ITCBT-07)
- Caída de tensión: 2,73v (0,68%)

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

- Configuración UNESA en hilera junto al CGMP
- Configuración en hilera 5 /22 (2 picas de 2m long. separadas 3m, enterradas a 0,5m)
- Picas RU 6501F Long: 2m y Ø: 14mm
- $R_t = 28,14 \Omega \leq 30\Omega$
- Resistividad: 140 Ωm
- Interruptor diferencial de 4x 20 A 300mA

8.4 INSTALACIONES AUXILIARES

8.4.1 TELEMANDO, TELECONTROL Y TELEMEDICIÓN

El control se basa en la tecnología de Echelon en el que Cada farola cuenta con un nuevo balasto electrónico que incluye un transceptor de Echelon para red eléctrica, el cual permite la comunicación con los servidores de internet i.LON, que actúan como controladores de segmentos, y que a su vez se comunican con un ordenador central en el centro de control, donde se recopilan los datos acerca del consumo de energía a, el estado de las lámparas e información acerca de los fallos de todas y cada una de las farolas.

9. ORDEN DE PRIORIDAD ENTRE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS

El orden de prioridad de los documentos básicos del proyecto, que prevalecerá frente a posibles discrepancias es el siguiente:

1.- Planos 2.- Pliego de condiciones 3.- Presupuesto 4.- Memoria 5.- Cálculos

10.RESUMEN DEL PRESUPUESTO

ANEXOS

INDICE DE ANEXOS

1. CATÁLOGO

- Luminarias**
- Columnas**
- Lámparas**
- Reloj Astronómico**
- Acoplador de fases**
- SmartServer**
- Analizador de redes**

1. CATÁLOGOS

- Luminarias
- Columnas
- Lámparas
- Reloj Astronómico
- Acoplador de fases
- SmartServer
- Analizador de redes

LUMINARIA

Vialia Evo

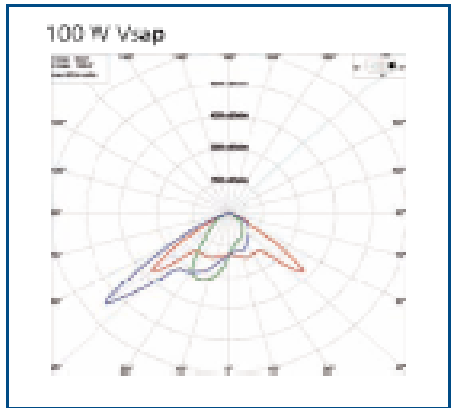
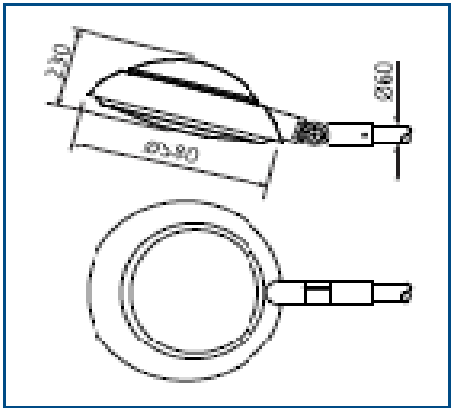
ILNBT34



CARACTERÍSTICAS

- Aplicación: columnas de 5 a 9 metros.
- Cuerpo: Aluminio inyectado acabado color negro microtexturado.
- Difuser: vidrio lenticular templado.
- Fijación: instalación de salida horizontal o vertical de diámetro 60mm, inclinación de 0° a 15°.
- Grado de protección: P66 (bloque óptico) IP44 (luminaria), IK10
- Clase eléctrica: Clase I, posibilidad de Clase II
- Portalámparas: E27/ E40
- Equipos eléctricos: La luminaria dispone de espacio suficiente para albergar equipos eléctricos de distintas potencias según tabla adjunta.
- FHS inst: 0,53 %

BlueArc - Paseo Marítimo, 74402 de Pasadilla (Cádiz) España
MODELO COMUNITARIO INYECTADO



Equipos ELÉCTRICOS					
	Clase I		Clase II		Relajeo Electrónico
	Vapores	DN	Vapores	DN	
70W (E27)					
100W (E40)					
150W (E40)					
200W (E40)					
400W (E40)					



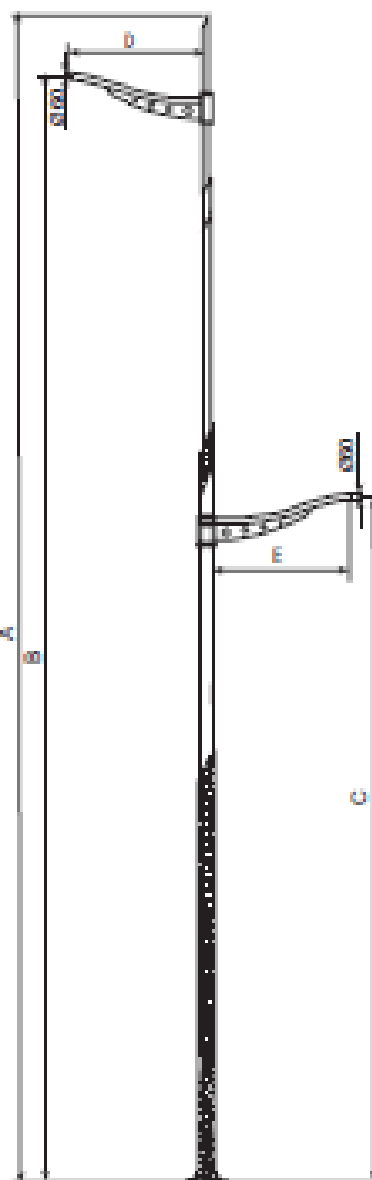
Sidney

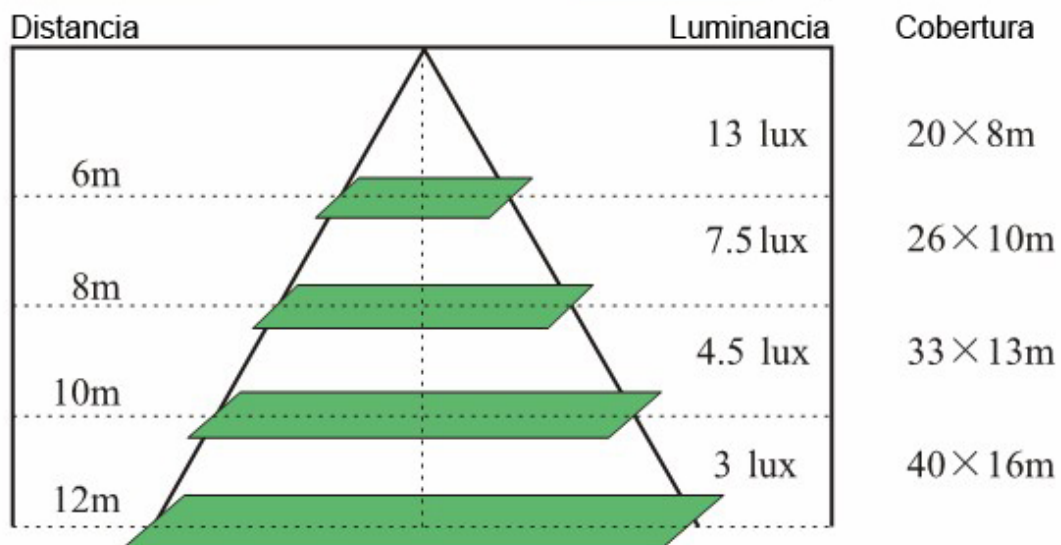
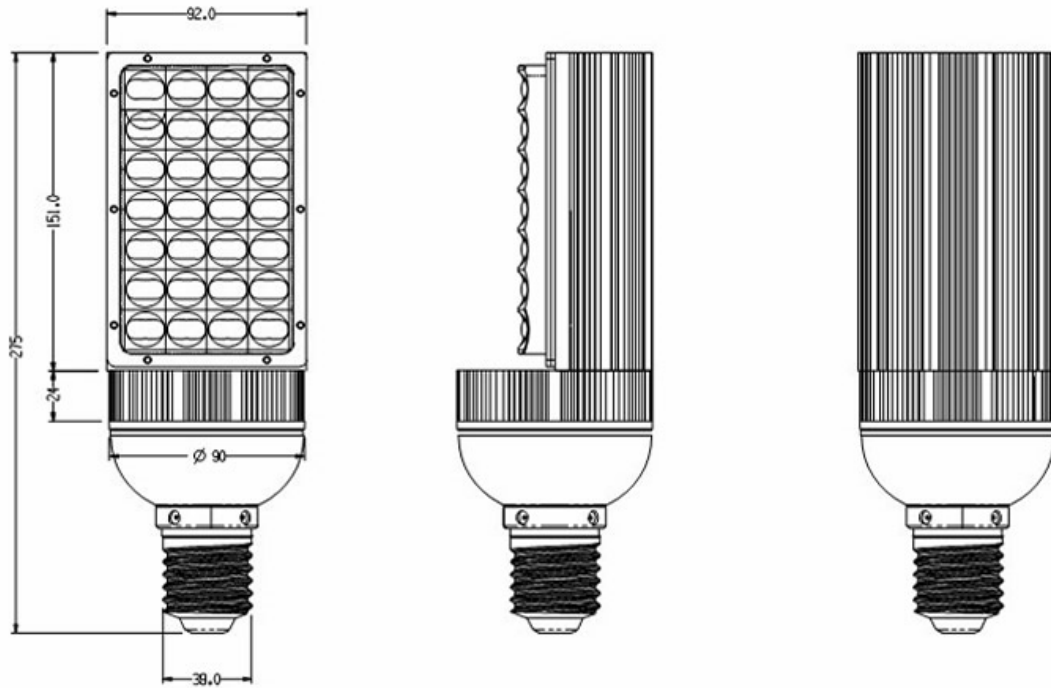


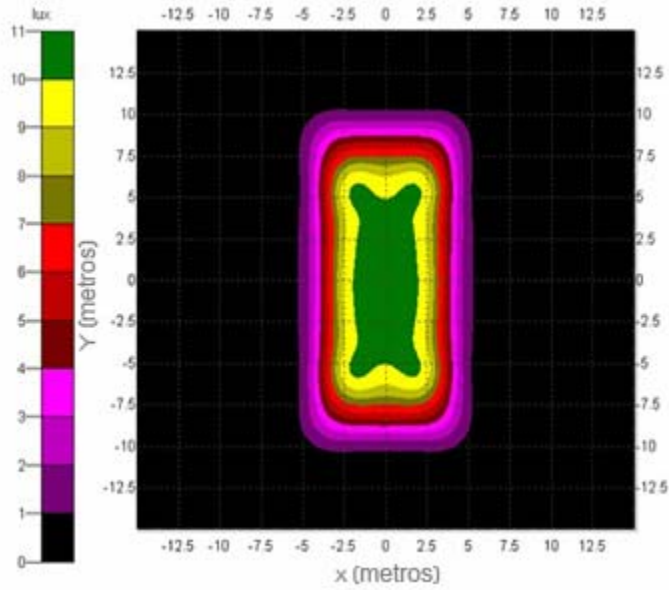
Fijación: Pernos de anclaje M22 x 700mm (JA08)



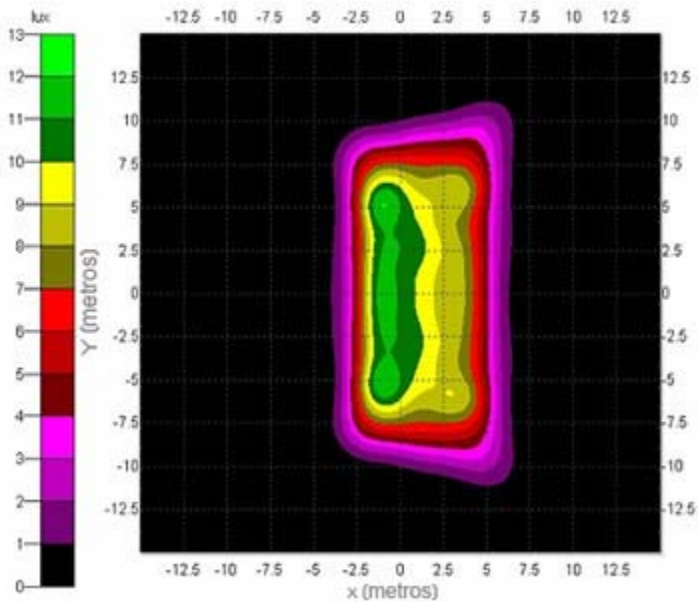
SECRET 20m	A	B	C	D	E	F	G
	11000	11000	0000	1000	1000	000	00+1000+000
	COMMITTEE		COMMITTEE		COMMITTEE		



LAMPARA 28W

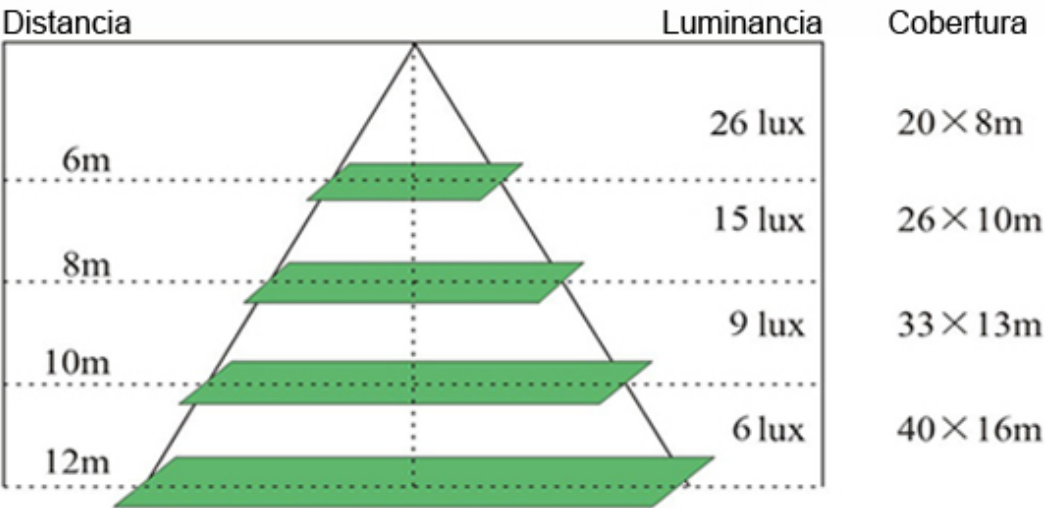
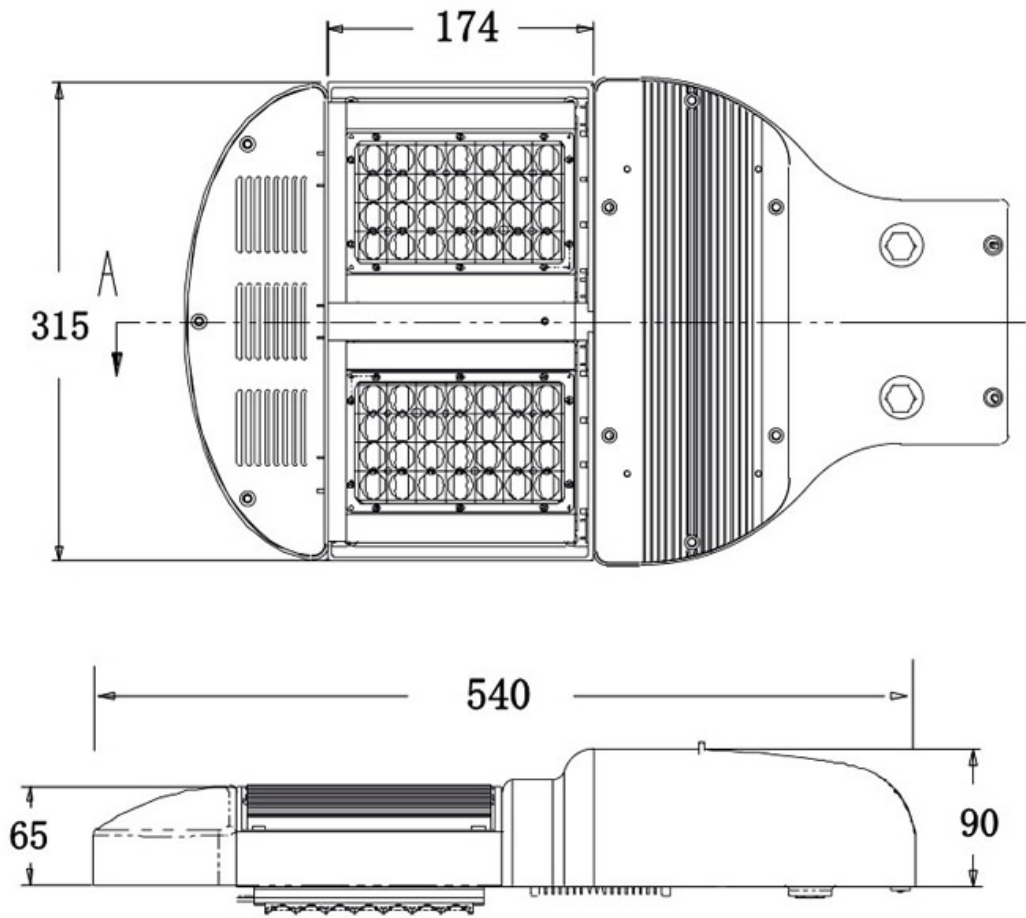
GRAFICAS DE DISPERSION DE LA LAMPARA DE 28W

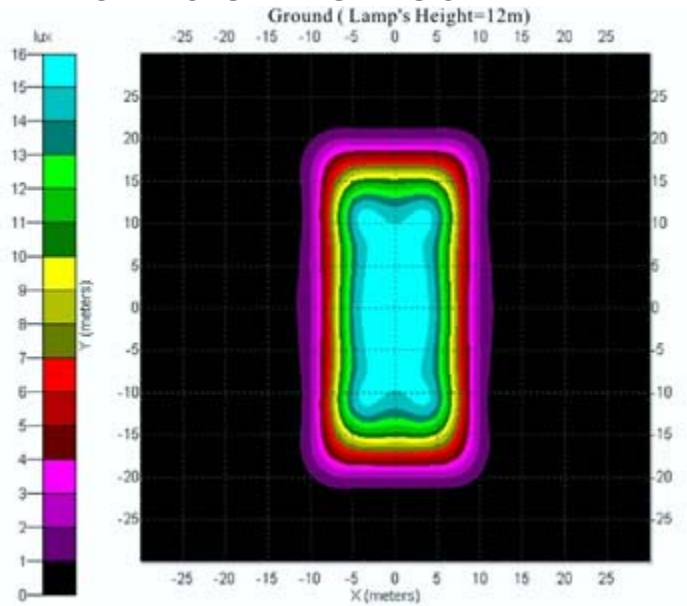
LAMPARA HORIZONTAL



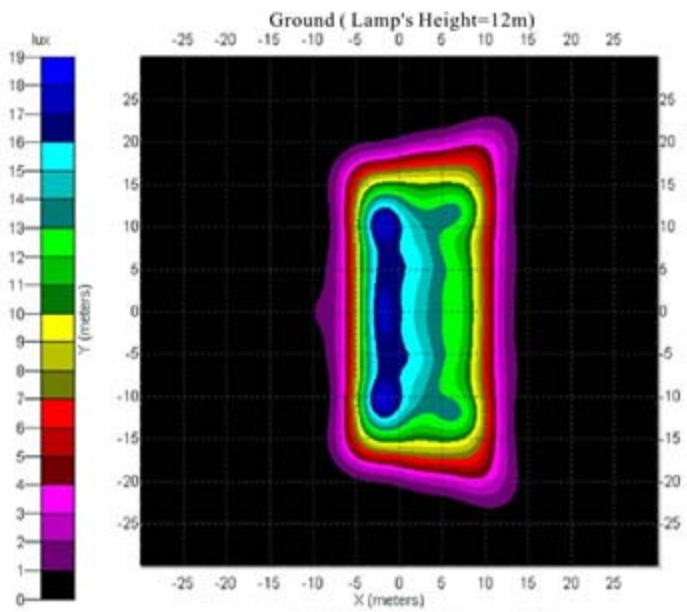
LAMPARA INCLINADA 5 GRADOS

LAMPARA 56 W



GRAFICAS DE DISPERSION DE LA LAMPARA DE 56 W

LAMPARA HORIZONTAL



LAMPARA INCLINADA 5 GRADOS

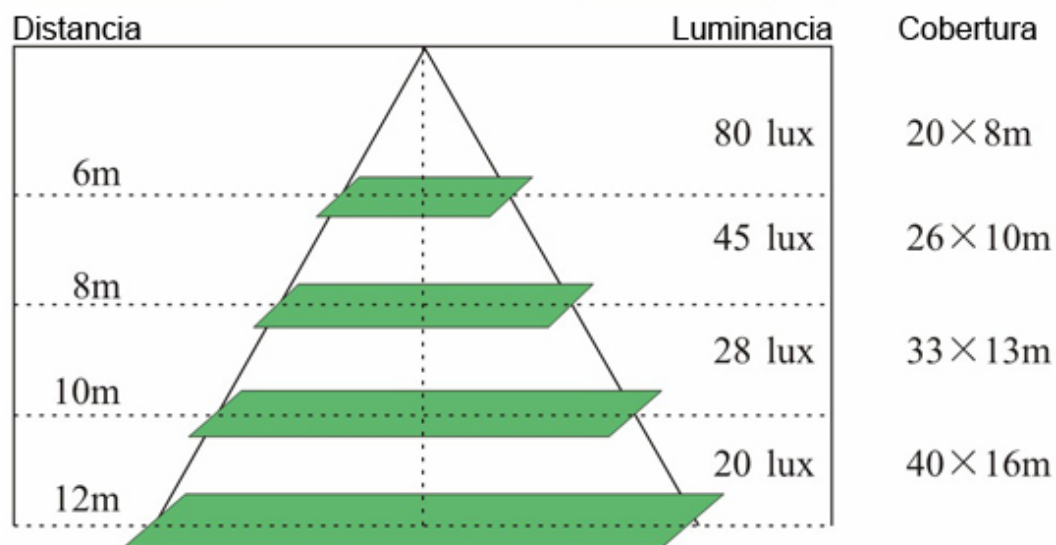
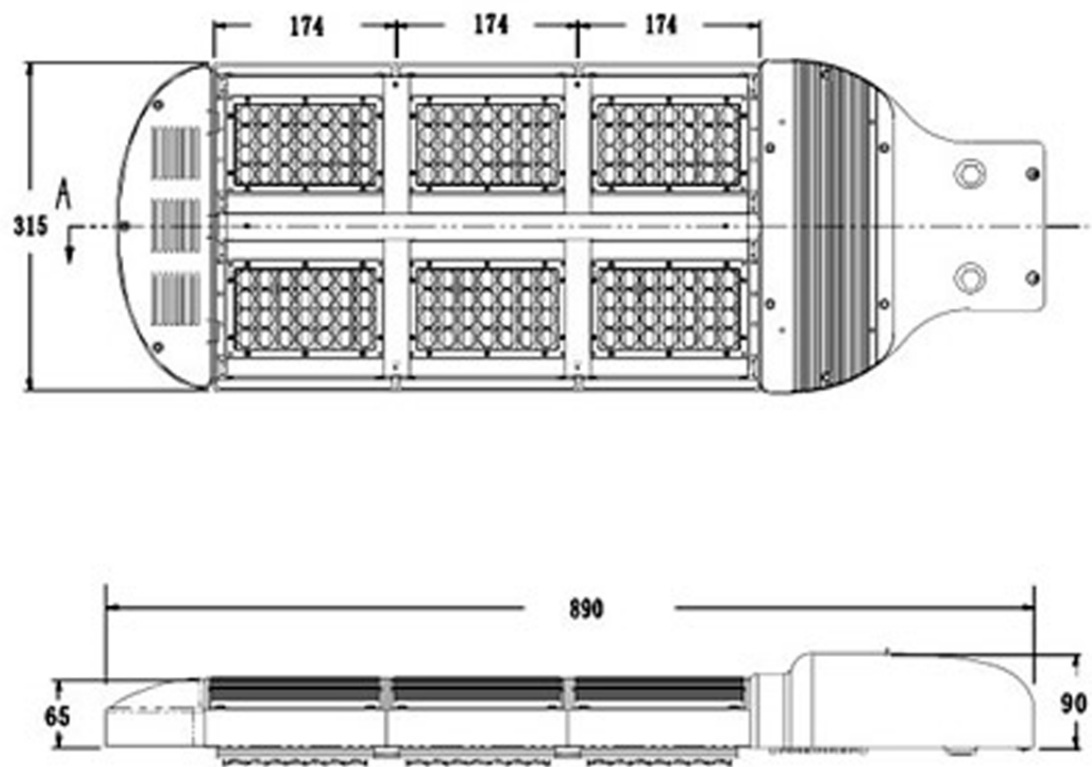
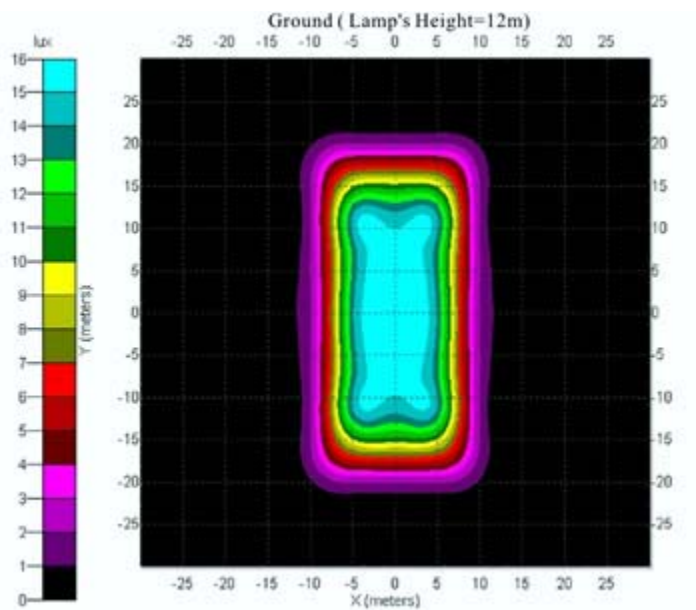
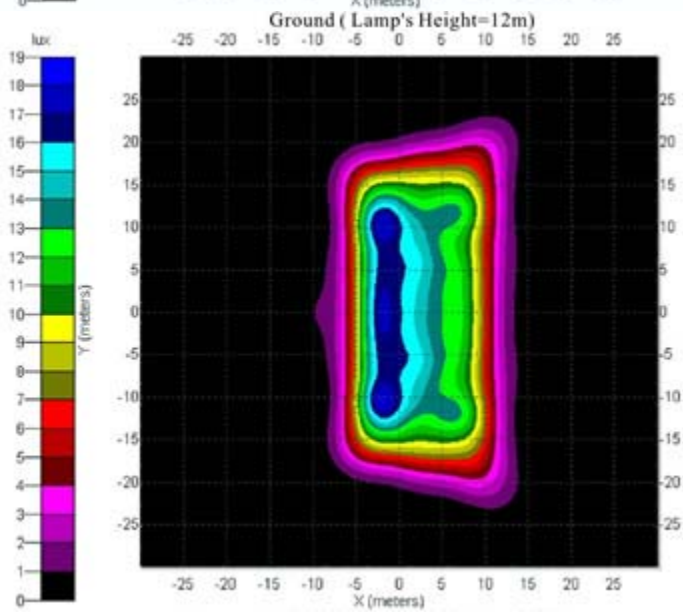


DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DE LÁMPARA DE 168 W



LÁMPARA HORIZONTAL



LÁMPARA INCLINADA 5 GRADOS

Reloj astronómico



Características técnicas:

- 8 Entradas contactos libres de tensión.
- 1 Entrada analógica 4..20 mA.
- 3 Salidas por relé de 5A. 220 V.
- 1 Canal RS232 optoaislado.
- 1 Canal RS485 optoaislado.
- 3Tomas de tensión de 32 a 380 V.AC.
- 3Tomas de intensidad x / 0,2A.
- Precisión lectura de tensión: 0,5 %.
- Precisión resto lecturas: 1%.
- Memoria de 3349 alarmas y 2496 registros de medidas.
- Tensión entrada 230 VAC. 15%.
- Frecuencia 45 a 65 Hz.
- Caja DIN 43880 montaje en rail simétrico.
- Dimensiones: 140 x 110 x 70 mm.

Acoplador de Fases

Features

- Qualified 3-phase coupler for certain Echelon iLON™ devices
- 277VAC mains connection (305VAC max)
- Safety isolation between AC mains and PLT+/- terminals
- Integrated phase coupling
- Convenient DIN rail mounting

Applications

The primary application of the PLC277 3-phase coupler is to couple signals between the 277VAC mains and the low voltage coupling circuit of a power line carrier device. The two models of the PLC277 support signals in the 75-86kHz range (A-Band) and the 115-132kHz range (C-Band).

The PLC277 also makes a great diagnostic tool. Monitor power line carrier signals on an oscilloscope or spectrum analyzer. Attach the PLT+/- terminals to your test equipment to analyze noise sources, observe signal levels, and quickly diagnose communications/performance issues.

Only need 2 phases? No problem. Connect the number of phases you need for your application.

Built-in phase coupling between L1, L2, and L3 provides phase to phase coupling of power line carrier signals. Install a PLC277 to improve communications in your 2 or 3-phase system. Phase coupling provides a more reliable signal path between phases instead of relying on coupling through building wiring.



Simple Installation

Snap the enclosure onto the DIN Rail, wire it up, and go!

Determine and follow the 3-phase wiring color standards for your region.

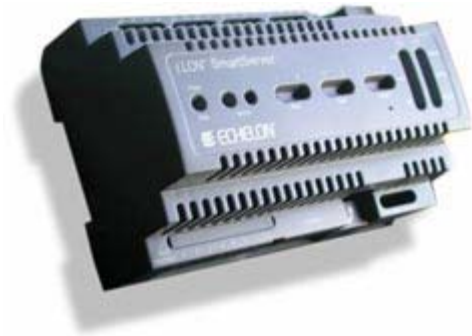
With the circuit breaker off, wire up the phases necessary for your application and the neutral wire (L1, L2, L3 and N terminals).

Connect the iLON PLT+/PLT- terminals to the corresponding terminals on the PLC277.

To use with another PLC device, connect the low voltage coupling interface to the PLT+/PLT- terminals. Make certain your device does not place a DC bias across the PLT+/- terminals. An optional 1uF capacitor may be installed inside the PLC277 to block DC bias. Contact us for details and ordering options.

Finally, turn on the circuit breaker and test communications.

i.LON SmartServer



1.2 NO MATTER WHAT INDUSTRY YOU'RE IN, SAVING ENERGY IS SMART BUSINESS.

The i.LON SmartServer is key to your business's energy conservation strategy. Use this server — the latest addition to our i.LON family of Internet servers — to control, monitor, and manage virtually any electronic device in your control network. It's perfect for developing and deploying energy management solutions for retail stores, quick-service restaurants, and other businesses, as well as for monitored street lighting systems. Whether you're upgrading your network or starting from scratch, the i.LON SmartServer can help you reduce your energy use. And it's easy to deploy and manage, and works both locally and remotely.

1.3 UNPARALLELED FLEXIBILITY

There are many ways you can use the i.LON SmartServer:

- Use it as a standalone server
- Integrate it with a legacy control system
- Integrate it with a LonWorks network

1.4 APPLICATIONS

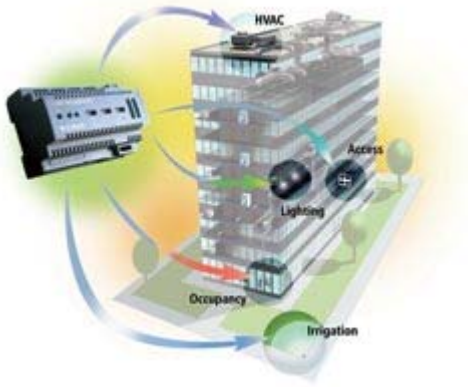
The i.LON SmartServer offers energy-saving benefits for many types of applications, including monitored street lighting systems and building automation systems.



Click image to enhance or reduce.

Monitored street lighting systems. The i.LON SmartServer is the most advanced segment controller on the market, performing all the critical functions that monitored street lighting systems need. By adding i.LON SmartServers and intelligent, power line-based light ballasts, cities can reduce streetlight electricity use by as much as 50 percent and lower operational costs by up to 30 percent.

Learn how cities around the world such as [Oslo, Norway](#) are using i.LON servers to reduce energy use, lower streetlight operating costs, ensure driver and pedestrian safety, and allow remote monitoring and control.



Click image to enhance or reduce.

Building automation systems. The i.LON SmartServer is essential for demand response programs in commercial buildings, assuring building owners that their properties will be energy-efficient, easy to manage, and quick to respond to changing market needs. And because the i.LON SmartServer can be used as a standalone server, it's the ideal energy-saving component for retail, quick-service restaurants, and other businesses.

[Learn how McDonald's is using the i.LON Internet Server](#) to lower operating costs and improve operations.

1.5 KEY FEATURES

Energy diagnostics and monitoring is easy and affordable with the i.LON SmartServer.

Standalone or network operation. For standalone installations (<200 devices), the i.LON SmartServer acts as a network management device; for larger or remotely managed networks, it works seamlessly with our LNS network database. In standalone mode, the server automatically installs devices that you attach to the network. After that, you can configure, upgrade, replace, and test them just as you would with LNS. If you use an LNS database, however, the i.LON SmartServer can access it directly. No matter which method you choose, installation is fast, centralized, and affordable, without any extra integration work.

Programmability. Expand the i.LON SmartServer's feature set by writing customized applications — for energy optimization, data analysis, and room and lighting control, for example. The server can run up to 10 simultaneous custom programs. You can also write custom drivers so the i.LON SmartServer can act as a gateway to legacy systems or other networks that aren't natively supported, such as BACnet and KNX.

Systemwide integration. i.LON SmartServers can communicate with each other over any IP-based network — wired or wireless — so you can unite all of your business's control networks in one system. Now you can include closed systems such as BACnet in the same building automation system.

1.6 MORE FEATURES

- Enhanced user interface
- Trend graphs
- ModBus IP
- Upgraded hardware

1.7 DEVELOPER CENTER

Check out the [i.LON SmartServer datasheet](#) and the [i.LON Developer and Integrator Center](#) for resources such as documentation, how-to's, and more.

1.8 LEARN MORE

Saving energy is smart business. To find out how the i.LON SmartServer can help you put energy in control, please [fill out this form](#).

CVM-MINI

Analizador trifásico de redes eléctricas

Analizador trifásico de redes eléctricas de carril DIN (3 módulos)
Mide, calcula y visualiza los principales parámetros eléctricos de las redes trifásicas equilibradas y desequilibradas en verdadero valor eficaz (TRMS)

Características principales:

- Comunicaciones RS-485 y MODBUS-RTU
- Formato carril DIN de tan sólo 3 módulos.
- Montaje en panel 72 x 72 mm. Con frontal adaptador.
- Lectura de corriente mediante transformadores externos
- ... / 5 A ó ... / 1 A (entradas de corriente aisladas).
- Posibilidad de medida en redes de baja y media tensión.
- Mide y calcula más de 230 parámetros eléctricos.
- Comunicación RS-485 (modbus RTU).
- Compatible con el sistema POWER STUDIO / SCADA.
- 2 salidas digitales.
- Display LCD retroiluminado.
- Selección de parámetros a visualizar.
- Permite seleccionar página por defecto.
- Alimentación universal.
- Precintable.



MEMORIA DE CÁLCULOS

INDICE

- 1. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS**
- 2. CÁLCULOS DE CIMENTACIÓN**
- 3. CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA**
 - 3.1 HIPOTESIS DE PARTIDA**
 - 3.2 PROCEDIMIENTOS**
 - 3.3 CÁLCULOS**

1. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

Paseo Marítimo Sur

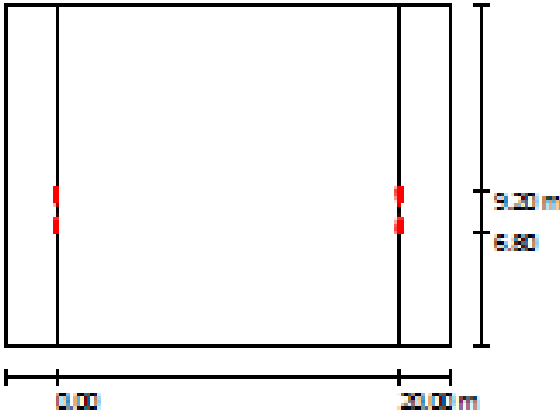
Tipo de calzada: Vías peatonales. Alumbrado clase CE2 (situación de proyecto E1)
Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)
Altura de las luminarias (H): 12m
Anchura de la calzada (A) = 20m
Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL6 con 6 paneles de 28 LED.
Tipo de lámparas: 6 matrices de 28 LED de alta potencia, 6 x 28 = 168 W (168 W lámpara + 51 W fuente = 219 W)
Flujo de la lámpara: 21060 lum.
Tipo de columnas: Columna Sidney de 12m de doble brazo (Fundicio Dúctil Benito)
Disposición: Unilateral centrada
Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Uniformidad Media Um
CE2	20	0,40

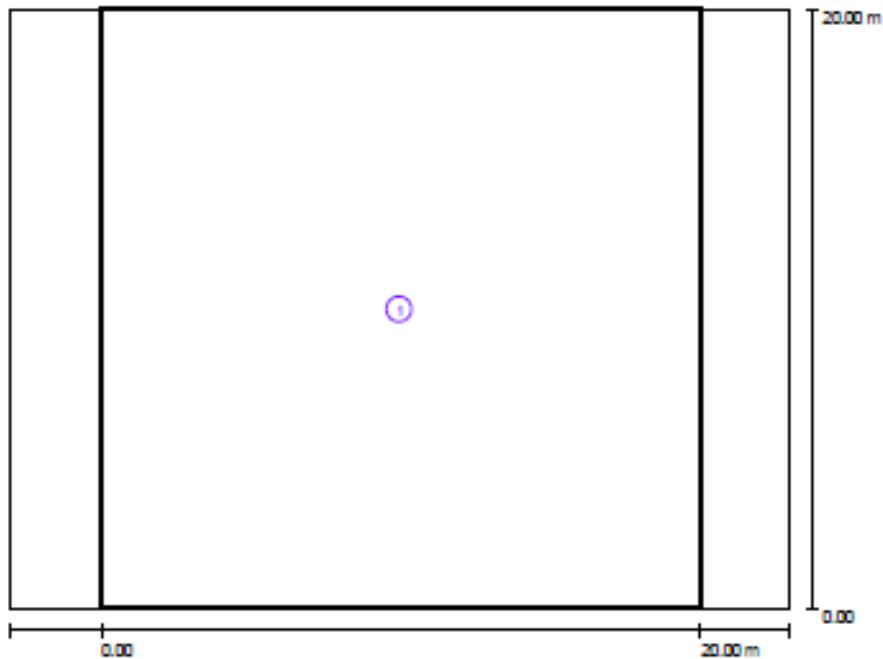
DISPOSICIÓN Y DATOS

Distancia entre mástiles: 20 m
Altura de montaje: 12 m
Altura del punto de luz: 12 m
Longitud de la luminaria: 890 mm
Luminaria: LED GFL6 168 W
Potencia de las luminarias: 168 W lámpara + 51 W balasto = 219 W
Flujo luminoso de las luminarias: 20.160 lm
Valores máximos de la intensidad lumínica: (70°: 169 cd/klm) (80°: 72 cd/klm) (90°: 7.04 cd/klm)
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D6.



CALCULOS

Para los cálculos se ha empleado el programa de cálculo denominado Dialux.4.5 de proyectos de alumbrado exterior.



Recuadro de evaluación Camino peatonal

Longitud: 20.000 m, Anchura: 20.000 m

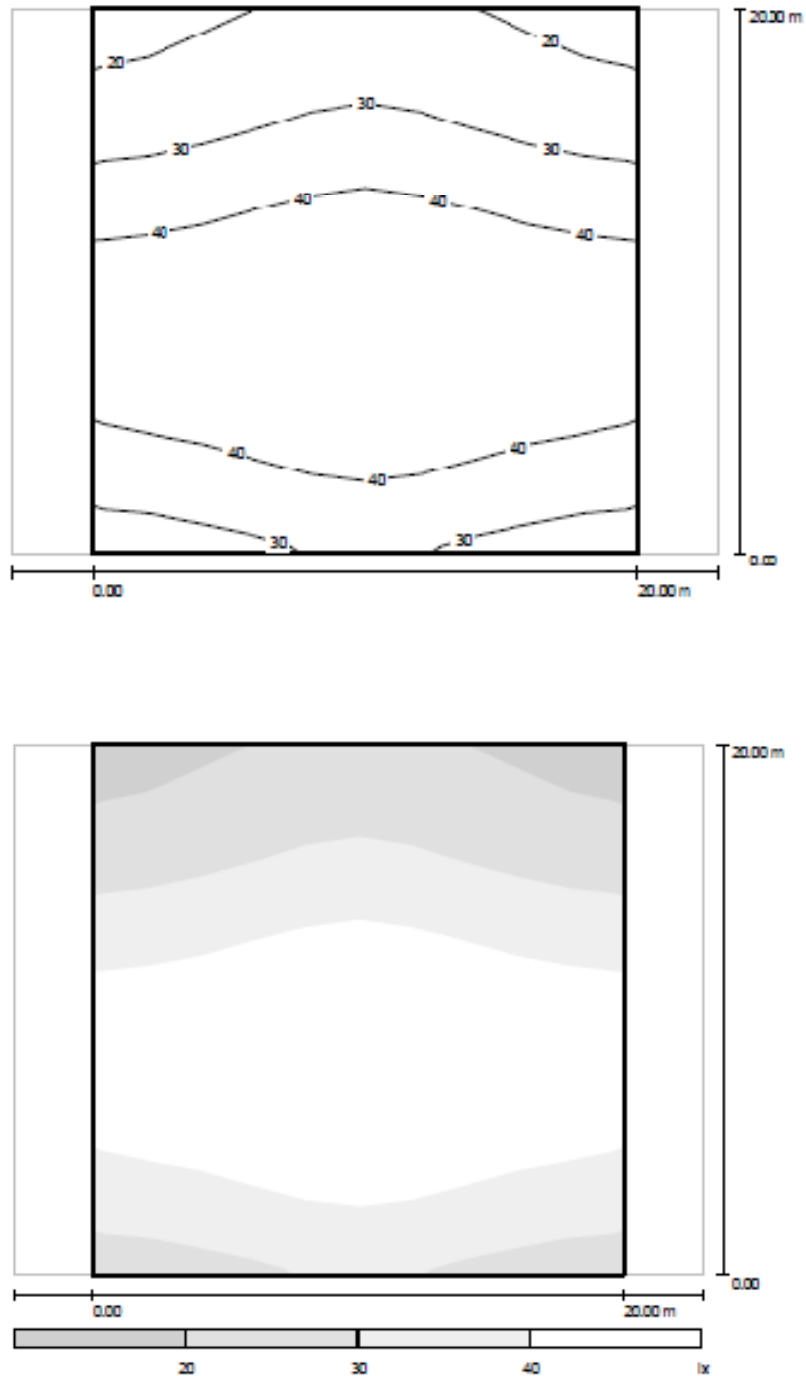
Trama: 10 x 14 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal.

Clase de iluminación seleccionada: CE2

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
37	17	50	0.461	0.338

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media E_m (lux)	Uniformidad Media U_m
Reglamentarios	20	0,40
Calculado	37	0,46
Resultado	Válido	Válido



Paseo Marítimo Norte 1

Tipo de calzada: Vías peatonales. Alumbrado clase CE2 (situación de proyecto E1)

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

Altura de las luminarias (H): 7,5m

Anchura de la calzada (A) = 8,5m

Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL2 con 2 paneles de 28 LED.

Tipo de lámparas: 2 matrices de 28 LED de alta potencia, 2 x 28 = 56 W (56 W lámpara + 35 W fuente = 91 W)

Flujo de la lámpara: 6.720 lum.

Tipo de columnas: Columna Sidney de 7,5m b(Fundicio Dúctil Benito)

Disposición: Unilateral

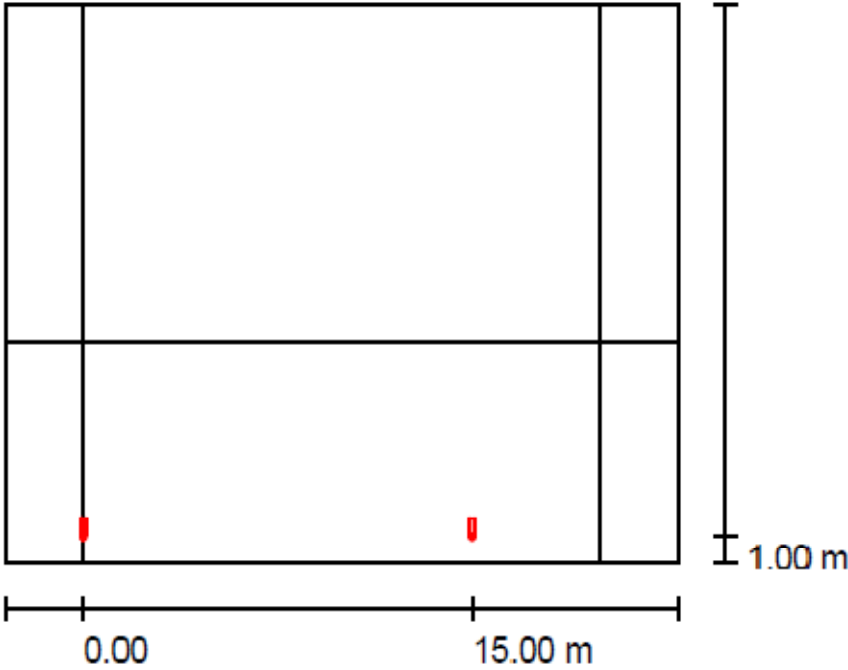
Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

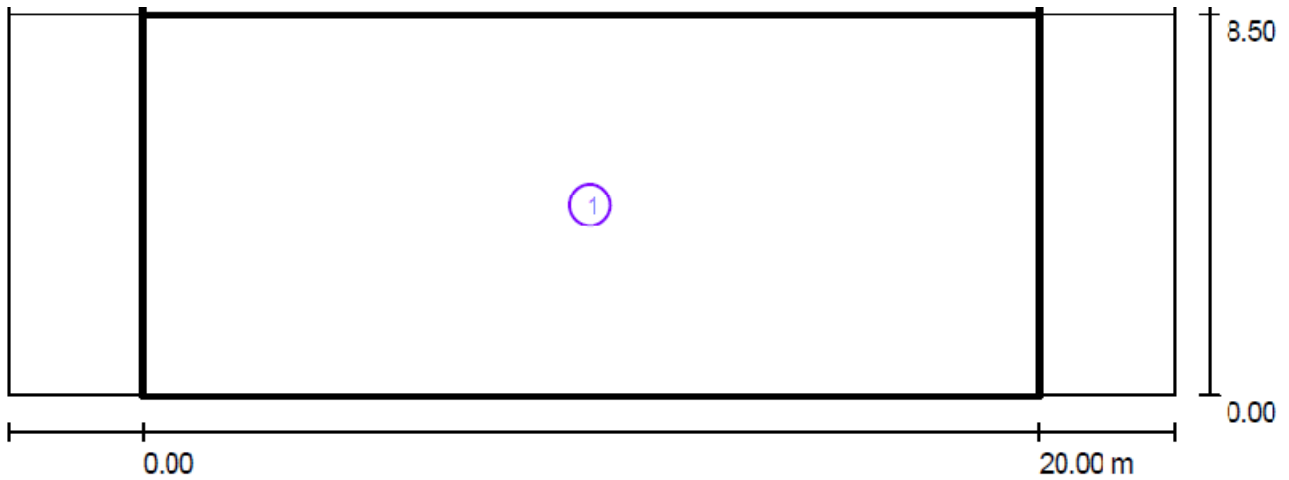
VALORES REGLAMENTARIOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Uniformidad Media Um
CE2	20	0,40

DISPOSICIÓN Y DATOS

Distancia entre mástiles: 12 m
Altura de montaje: 7,5 m
Altura del punto de luz: 6,8 m
Longitud de la luminaria: 540 mm
Luminaria: LED GFL2 56 W
Potencia de las luminarias: 56 W lámpara + 35 W balasto = 91 W
Flujo luminoso de las luminarias: 6.720 lm
Valores máximos de la intensidad lumínica: (70°: 130 cd/klm) (80°: 54 cd/klm) (90°: 0,80 cd/klm)
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D6.



CALCULOS

Recuadro de evaluación Camino peatonal

Longitud: 20.000 m, Anchura: 8.500 m

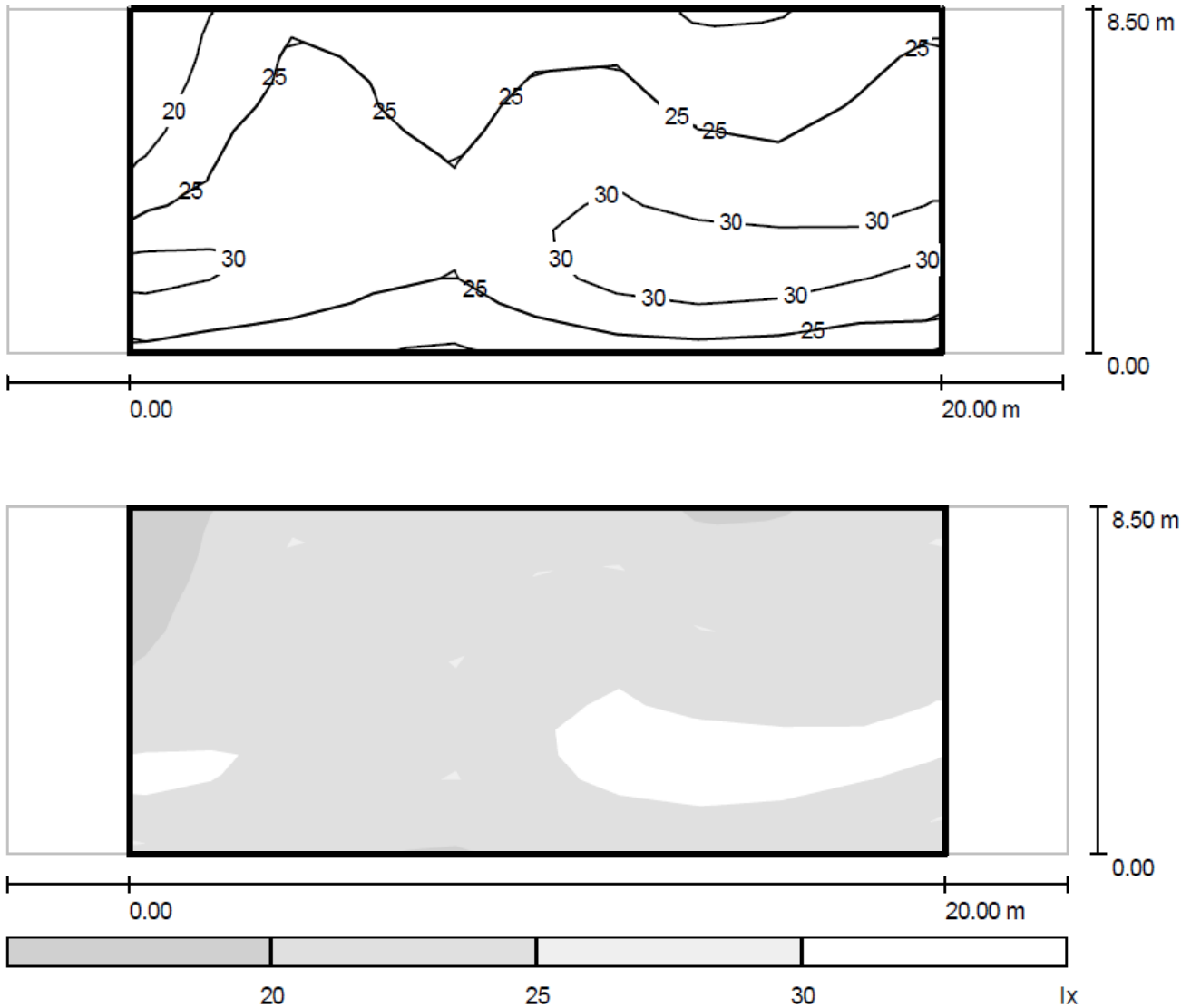
Trama: 10 x 14 Puntos

Elemento de la vía publica respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: CE2

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
26	17	33	0.650	0.505

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media E_m (lux)	Uniformidad Media U_m
Reglamentarios	20	0,40
Calculado	26	0,65
Resultado	Válido	Válido



Paseo Marítimo Norte 2

Tipo de calzada: Vías peatonales. Alumbrado clase CE2 (situación de proyecto E1)

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

Altura de las luminarias (H): 6m

Anchura de la calzada (A) = 8,5m

Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL2 con 2 paneles de 28 LED.

Tipo de lámparas: 2 matrices de 28 LED de alta potencia, $2 \times 28 = 56$ W (56 W lámpara + 35 W fuente = 91 W)

Flujo de la lámpara: 6.720 lum.

Tipo de columnas: Columna Sidney de 7,5m de doble brazo (Fundicio Dúctil Benito)

Disposición: Unilateral centrada

Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Uniformidad Media Um
CE2	20	0,40

DISPOSICIÓN Y DATOS

Distancia entre mástiles: 12 m

Altura de montaje: 7,5 m

Altura del punto de luz: 6,8 m

Longitud de la luminaria: 540 mm

Luminaria: LED GFL2 56 W

Potencia de las luminarias: 56 W lámpara + 35 W balasto = 91 W

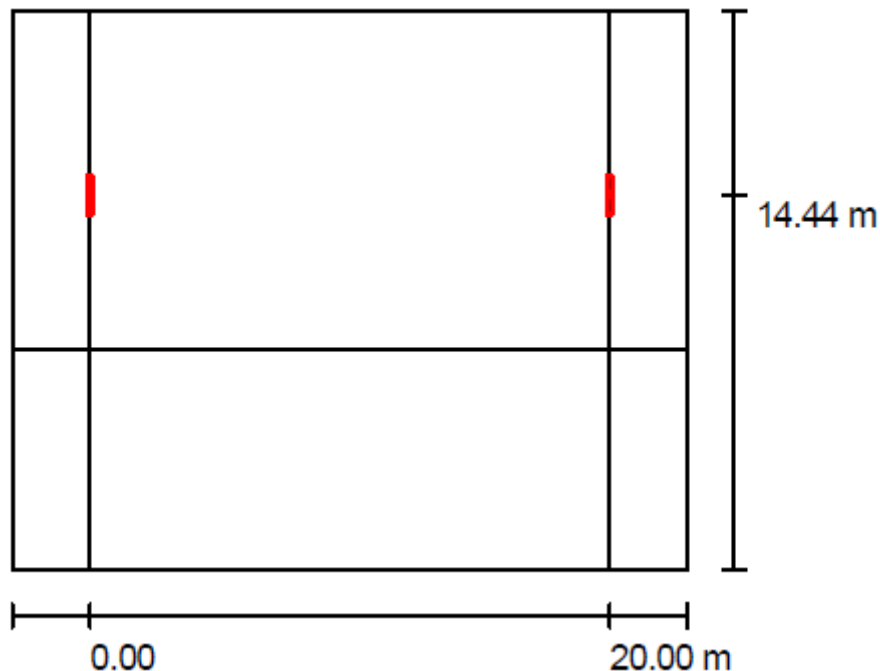
Flujo luminoso de las luminarias: 6.720 lm

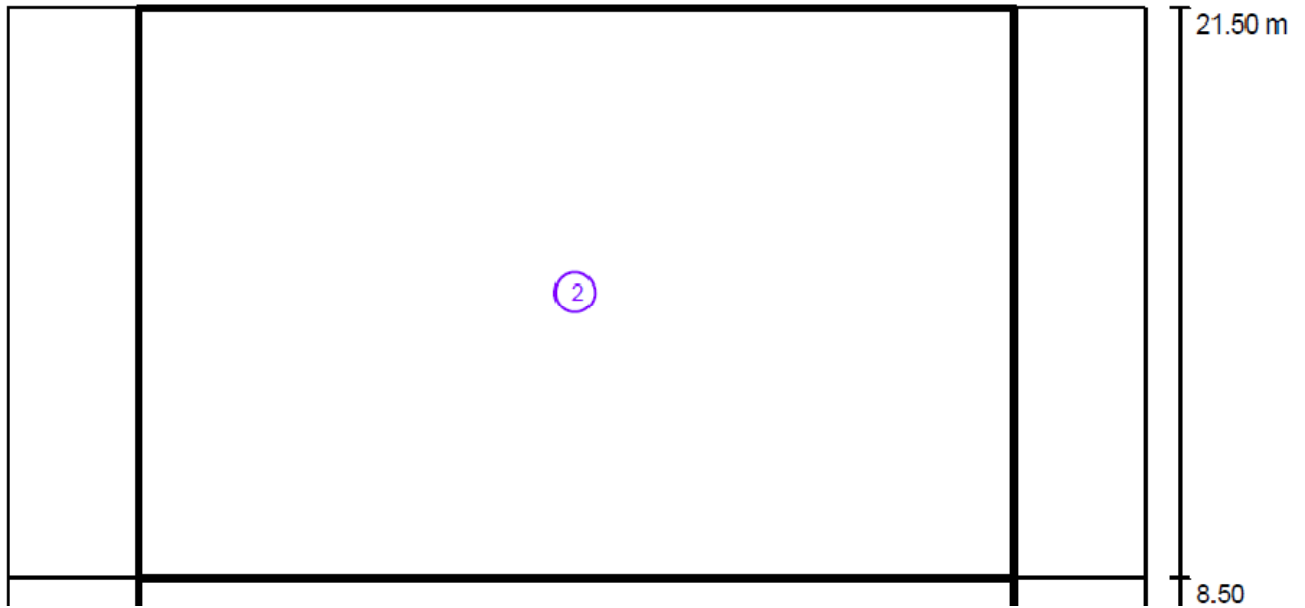
Valores máximos de la intensidad lumínica: (70°: 130 cd/klm) (80°: 54 cd/klm) (90°: 0,80 cd/klm)

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D6.



CALCULOS

Recuadro de evaluación Camino peatonal

Longitud: 20.000 m, Anchura: 13.000 m

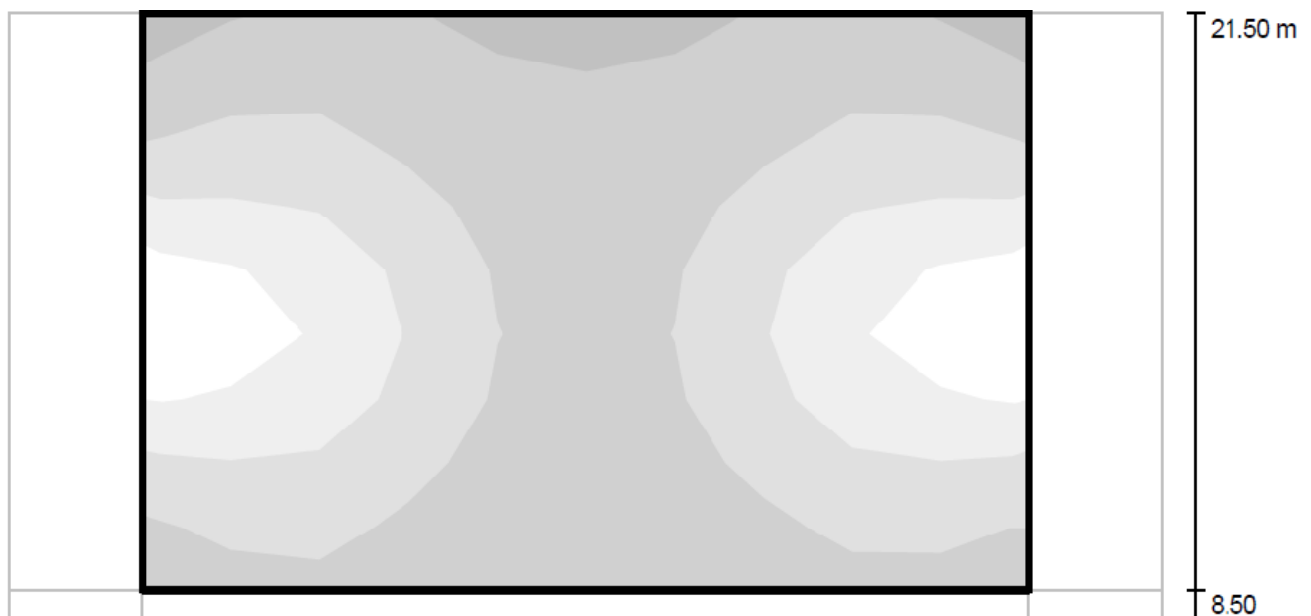
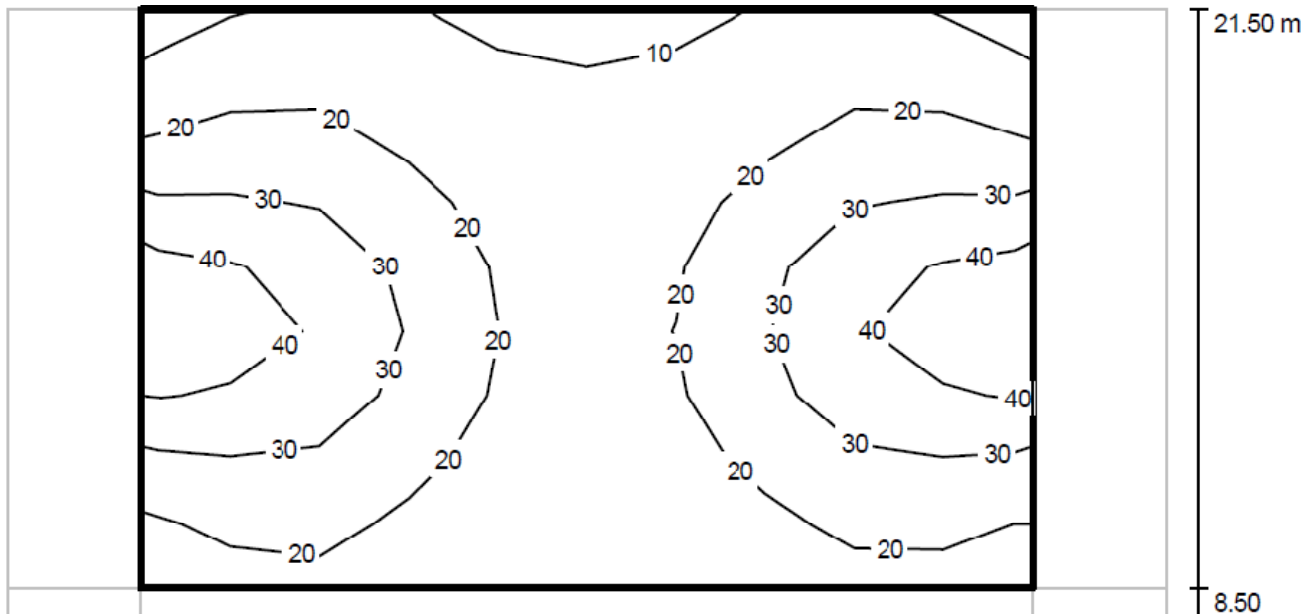
Trama: 10 x 9 Puntos

Elemento de la vía publica respectivo: Camino peatonal.

Clase de iluminación seleccionada: CE2

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
23	9.25	48	0.401	0.194

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media E_m (lux)	Uniformidad Media U_m
Reglamentarios	20	0,40
Calculado	23	0,43
Resultado	Válido	Válido



Calle Bogavante

Tipo de calzada: Vías peatonales. Alumbrado clase S3 (situación de proyecto E1)

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

Altura de las luminarias (H): 5m

Anchura de la calzada (A) = 7,5m

Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL1 con 1 panel de 28 LED.

Tipo de lámparas: 1 matriz de 28 LED de alta potencia, 28 W (28 W lámpara + 3 W fuente = 31 W)

Flujo de la lámpara: 3.360 lum.

Tipo de brazo: Innova de 750mm (Fundicio Dúctil Benito)

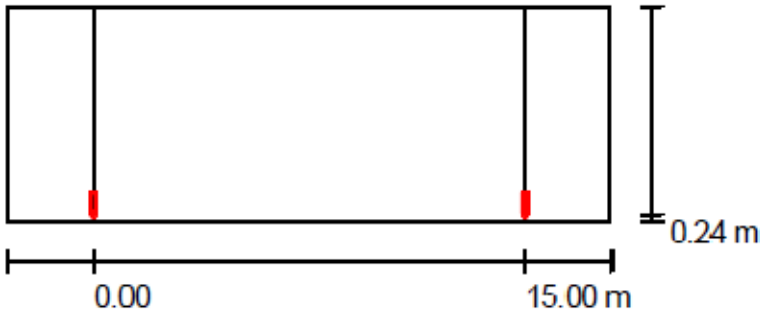
Disposición: Unilateral
Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

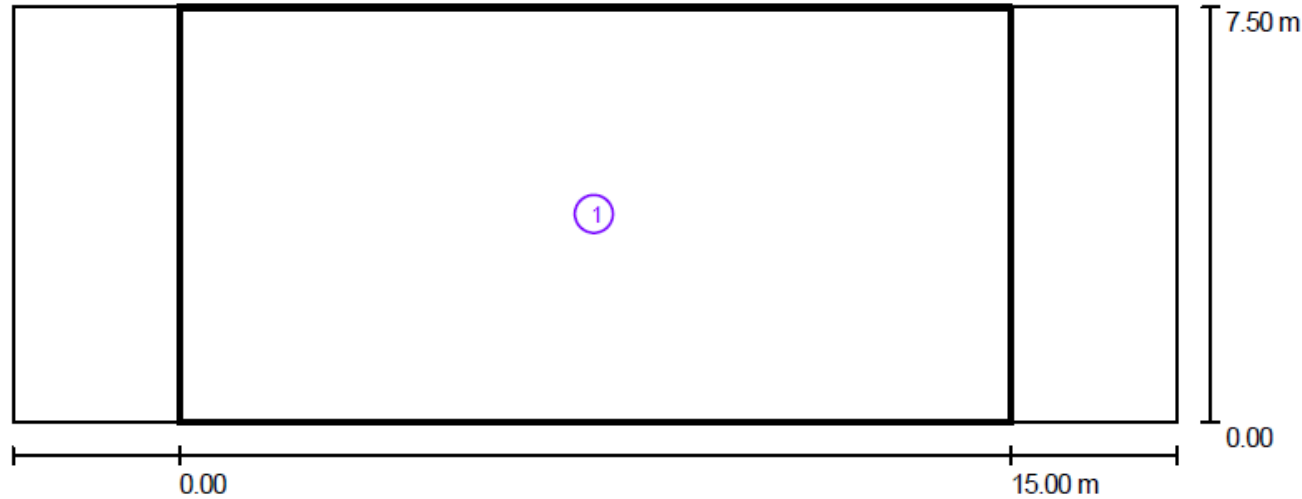
CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
S3	7,5	1,5

DISPOSICIÓN Y DATOS

Distancia entre mástiles: 15 m
Altura de montaje: 5 m
Altura del punto de luz: 5 m
Longitud de la luminaria: 275 mm
Luminaria: LED GFL21 28 W
Potencia de las luminarias: 28 W lámpara + 3 W balasto = 31 W
Flujo luminoso de las luminarias: 3.360 lm
Valores máximos de la intensidad lumínica: (70°: 130 cd/klm) (80°: 54 cd/klm) (90°: 0,80 cd/klm)
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D6.



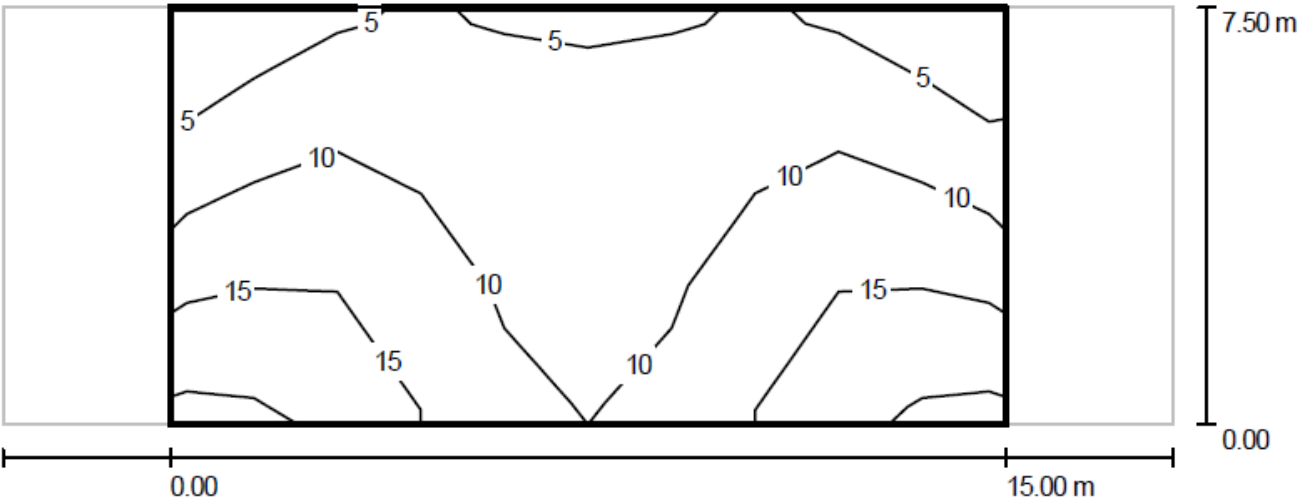
CALCULOS

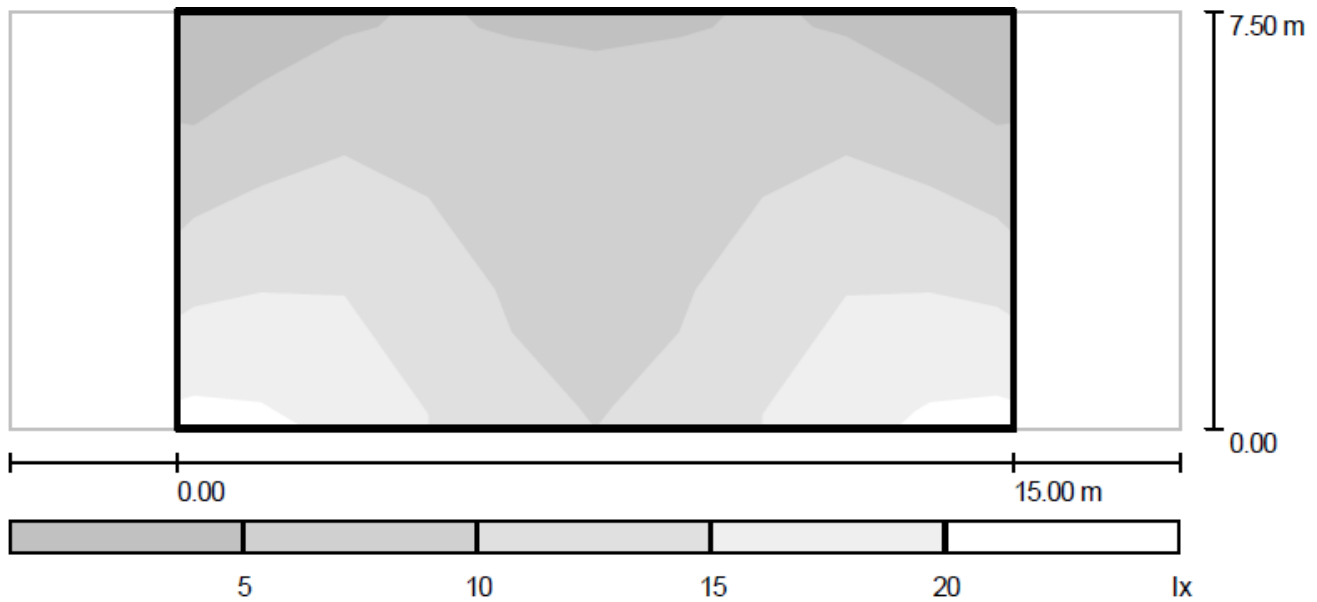


Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 15.000 m, Anchura: 7.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía publica respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S3

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
10	3.74	18	0.362	0.202

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media E_m (lux)	Iluminancia mínima E_{min} (lux)
Reglamentarios	7,5	1,5
Calculado	10,3	3,7
Resultado	Válido	Válido





Calle Chanquete

Tipo de calzada: Vías peatonales. Alumbrado clase S3 (situación de proyecto E1)

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

Altura de las luminarias (H): 5m

Anchura de la calzada (A) = 7m

Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL1 con 1 panel de 28 LED.

Tipo de lámparas: 1 matriz de 28 LED de alta potencia, 28 W (28 W lámpara + 3 W fuente = 31 W)

Flujo de la lámpara: 3.360 lum.

Tipo de brazo: Innova de 750mm (Fundicio Dúctil Benito)

Disposición: Unilateral

Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
S3	7,5	1,5

DISPOSICIÓN Y DATOS

Distancia entre mástiles: 15 m

Altura de montaje: 5 m

Altura del punto de luz: 5 m

Longitud de la luminaria: 275 mm

Luminaria: LED GFL21 28 W

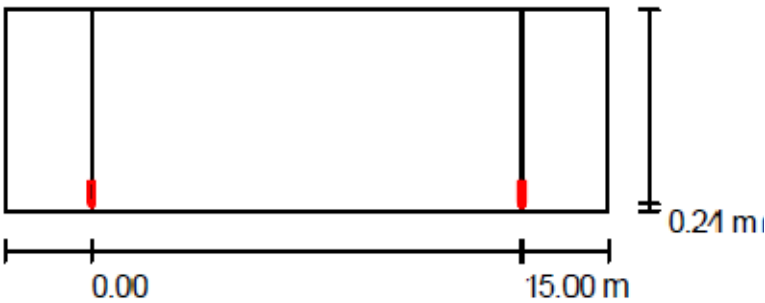
Potencia de las luminarias: 28 W lámpara + 3 W balasto = 31 W

Flujo luminoso de las luminarias: 3.360 lm

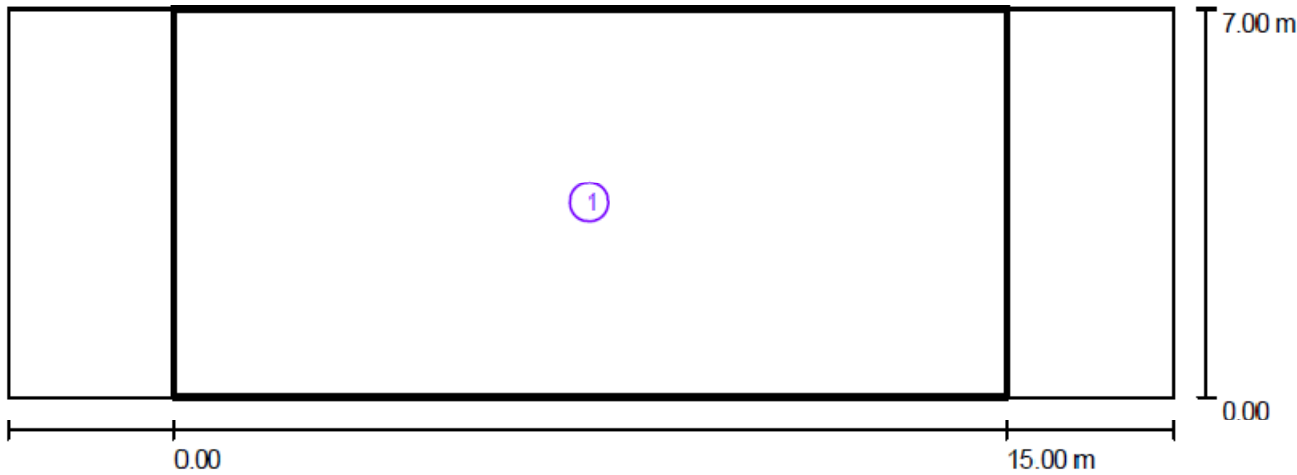
Valores máximos de la intensidad lumínica: (70°: 130 cd/klm) (80°: 54 cd/klm) (90°: 0,80 cd/klm)

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D6.



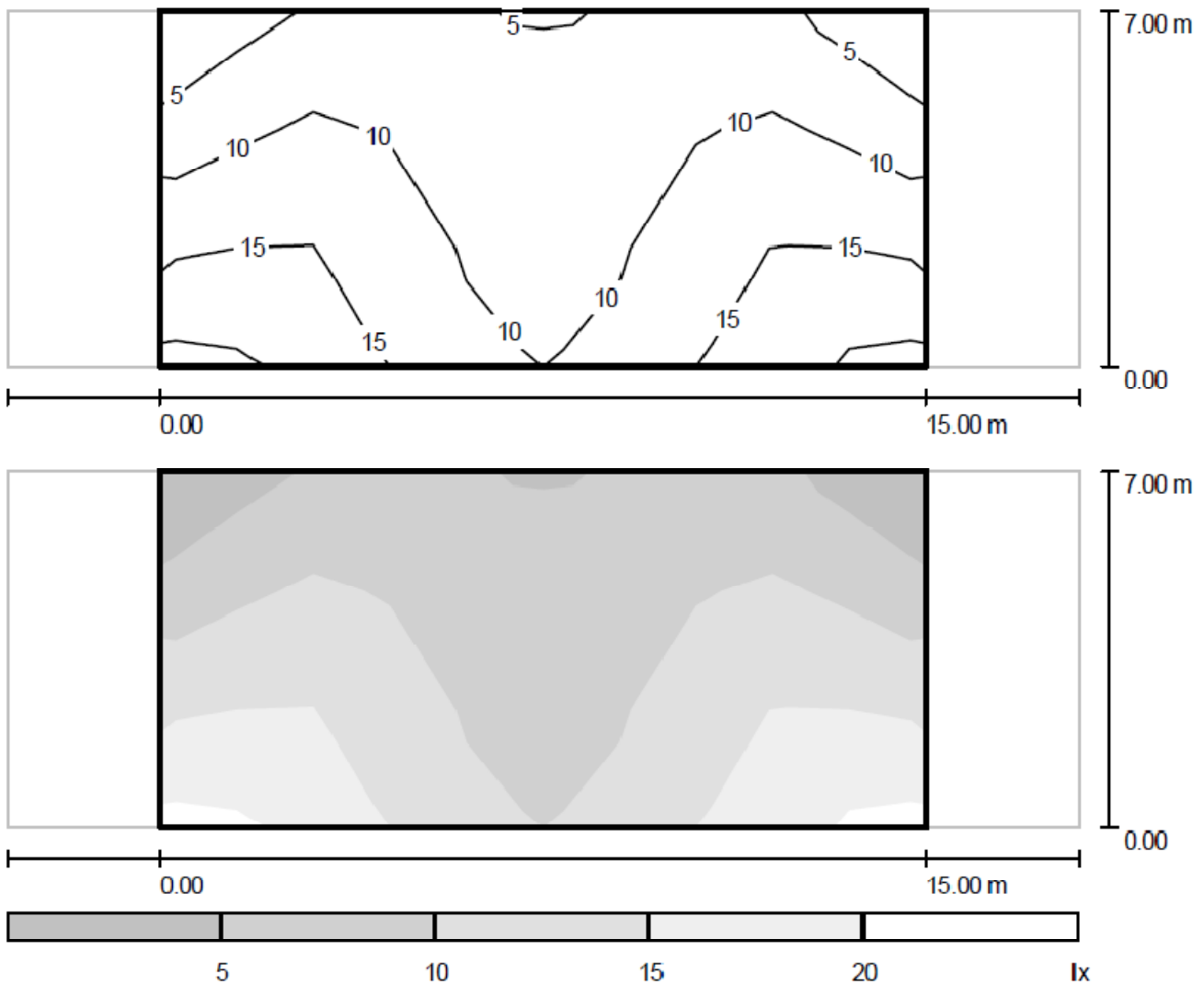
CÁLCULOS



Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 15.000 m, Anchura: 7.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía publica respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S3

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
11	4.53	18	0.422	0.245

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media E_m (lux)	Iluminancia mínima E_{min} (lux)
Reglamentarios	7,5	1,5
Calculado	11	4,2
Resultado	Válido	Válido



Calle Lirio

Tipo de calzada: Tráfico rodado de moderada velocidad. Alumbrado ME4b (situación proyecto B1)

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

Vía peatonal: Acera. Alumbrado clase S3 (Situación proyecto E1)

Altura de las luminarias (H): 5m

Anchura de la calzada (A) = 5,5m

Anchura acera = 0,80m

Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL1 con 1 panel de 28 LED.

Tipo de lámparas: 1 matriz de 28 LED de alta potencia, 28 W (28 W lámpara + 3 W fuente = 31 W)

Flujo de la lámpara: 3.360 lum.

Tipo de brazo: Innova de 750mm (Fundicio Dúctil Benito)

Disposición: Unilateral

Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASES DE ALUMBRADO SERIE ME (Vías de tráfico rodado de alta y moderada velocidad)					
Clase de alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media. Lm (cd/m ²)	Uniformidad Global (U _o)	Uniformidad Longitudinal (U _l)	Incremento de umbral TI (%)	Relación entorno (SR)
ME6	0,50	0,35	0,40	15	0,50

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media E_m (lux)	Iluminancia mínima E_{min} (lux)
S3	7,5	1,5

DISPOSICIÓN Y DATOS

Distancia entre mástiles: 15 m

Altura de montaje: 5 m

Altura del punto de luz: 5 m

Longitud de la luminaria: 275 mm

Luminaria: LED GFL21 28 W

Potencia de las luminarias: 28 W lámpara + 3 W balasto = 31 W

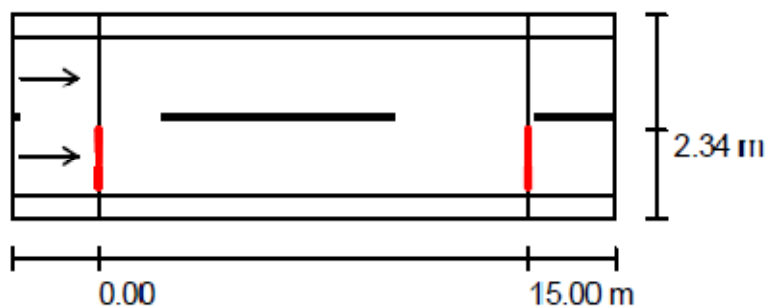
Flujo luminoso de las luminarias: 3.360 lm

Valores máximos de la intensidad lumínica: (70°: 130 cd/klm) (80°: 54 cd/klm) (90°: 0,80 cd/klm)

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

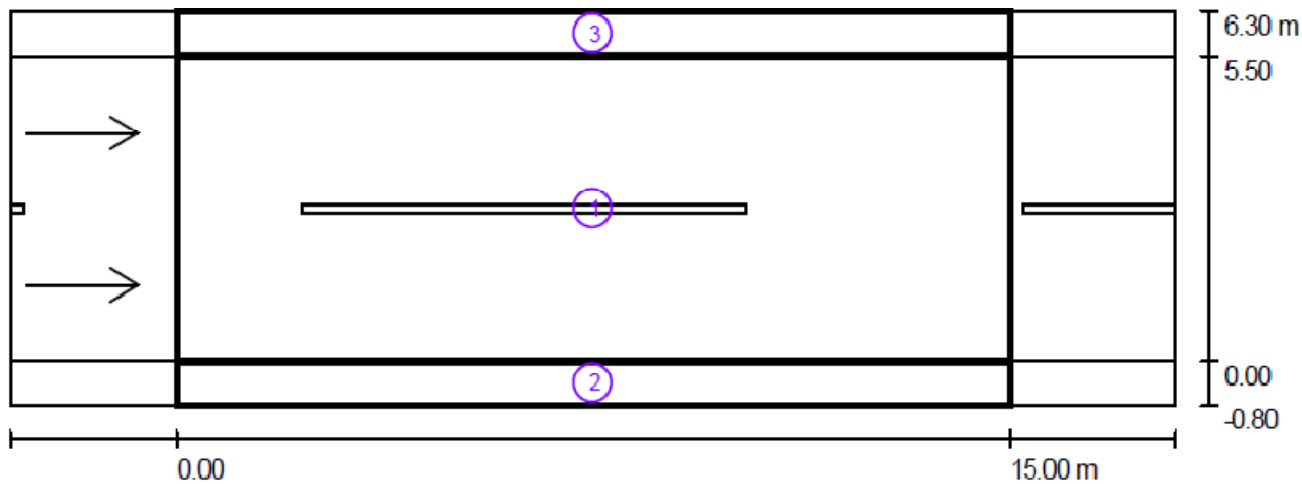
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D6.

**CÁLCULOS**

Se estudiarán tres zonas de evaluación:

- Acera 1
- Calzada 1
- Acera 2

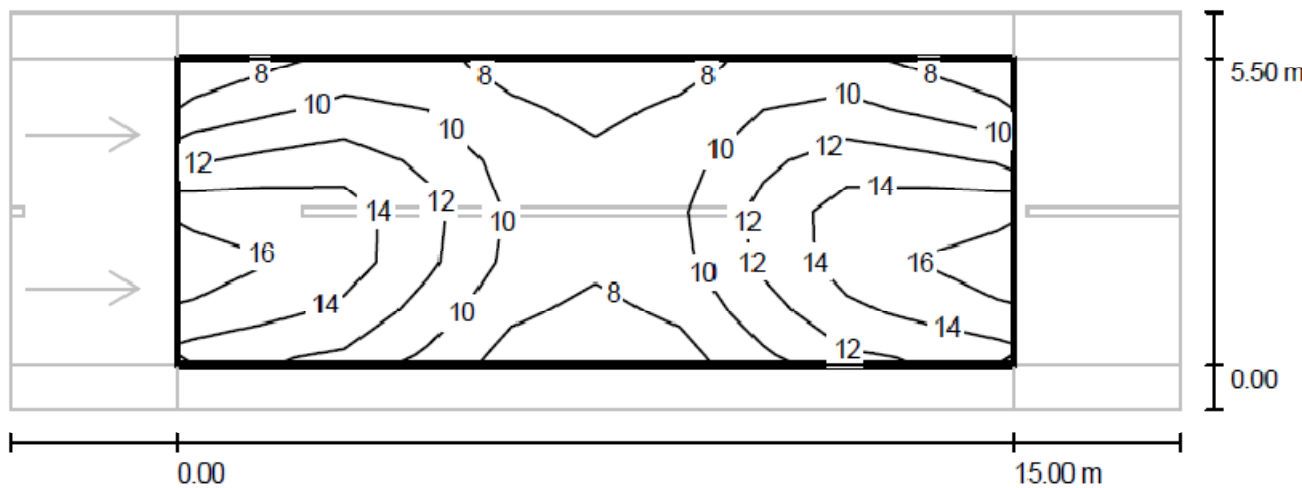


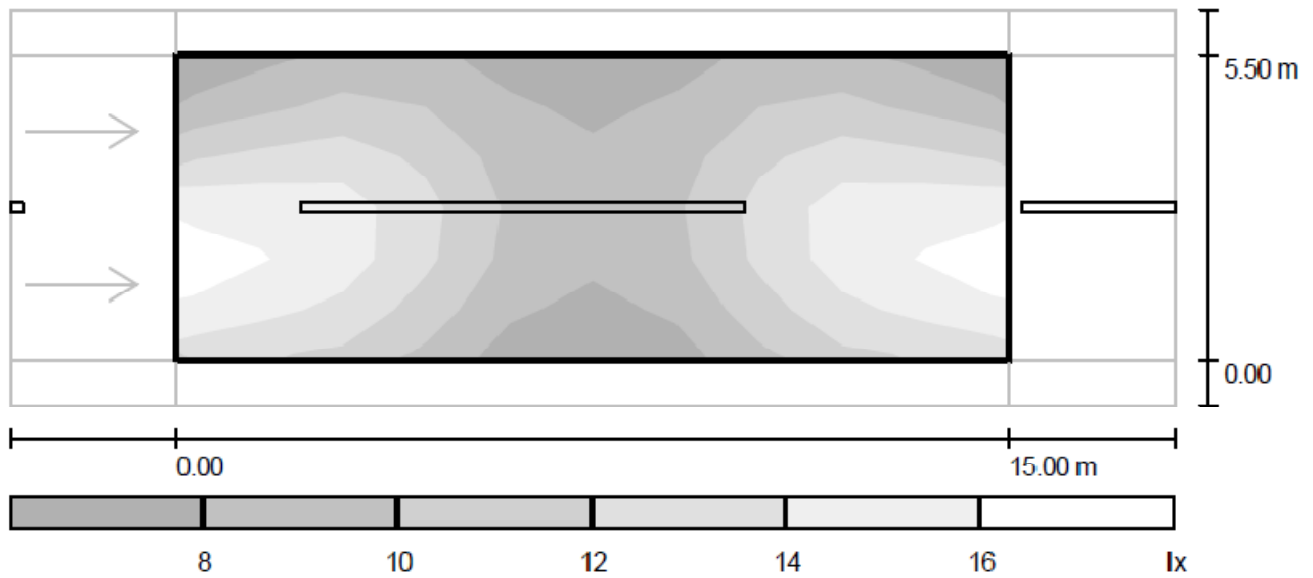
Calzada 1

Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 15.000 m, Anchura: 5.500 m
Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía publica respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME6

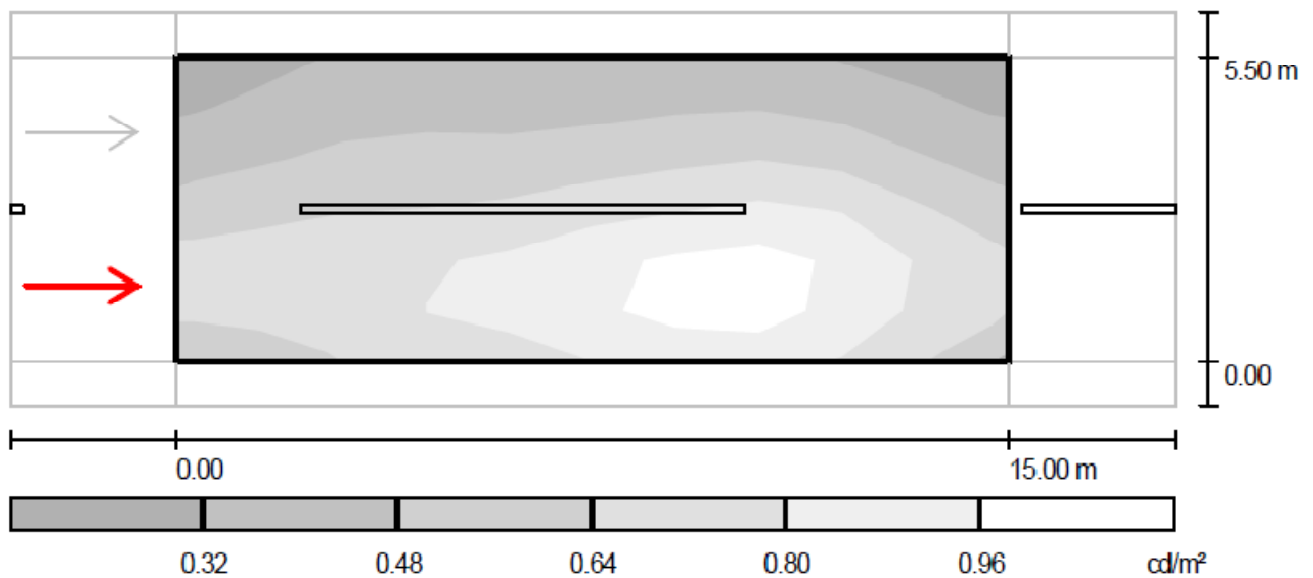
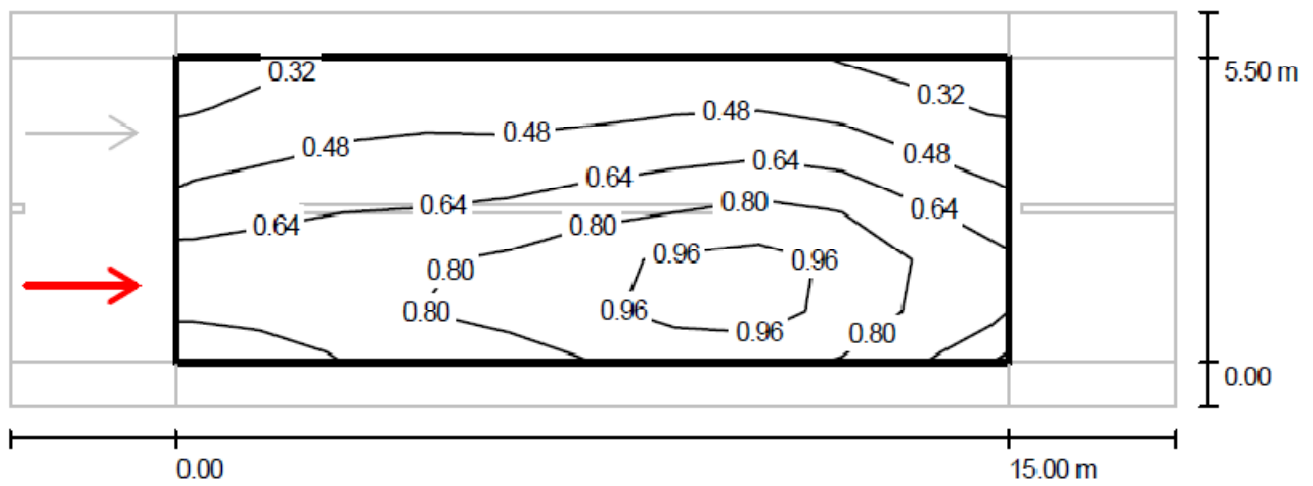
Em [lx]	Emin [lx]	Emax [lx]	Emin / Em	Emin / Emax
11	6.83	17	0.602	0.406

CLASES DE ALUMBRADO SERIE ME (Vías de tráfico rodado de alta y moderada velocidad)					
Valores	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media. Lm (cd/m2)	Uniformidad Global (Uo)	Uniformidad Longitudinal (Ul)	Incremento de umbral TI (%)	Relación entorno (SR)
Reglament.	0,50	0,35	0,40	15	0,50
Claculado	0,60	0,43	0,70	8	0,50
Resultado	Válido	Válido	Válido	Válido	Válido

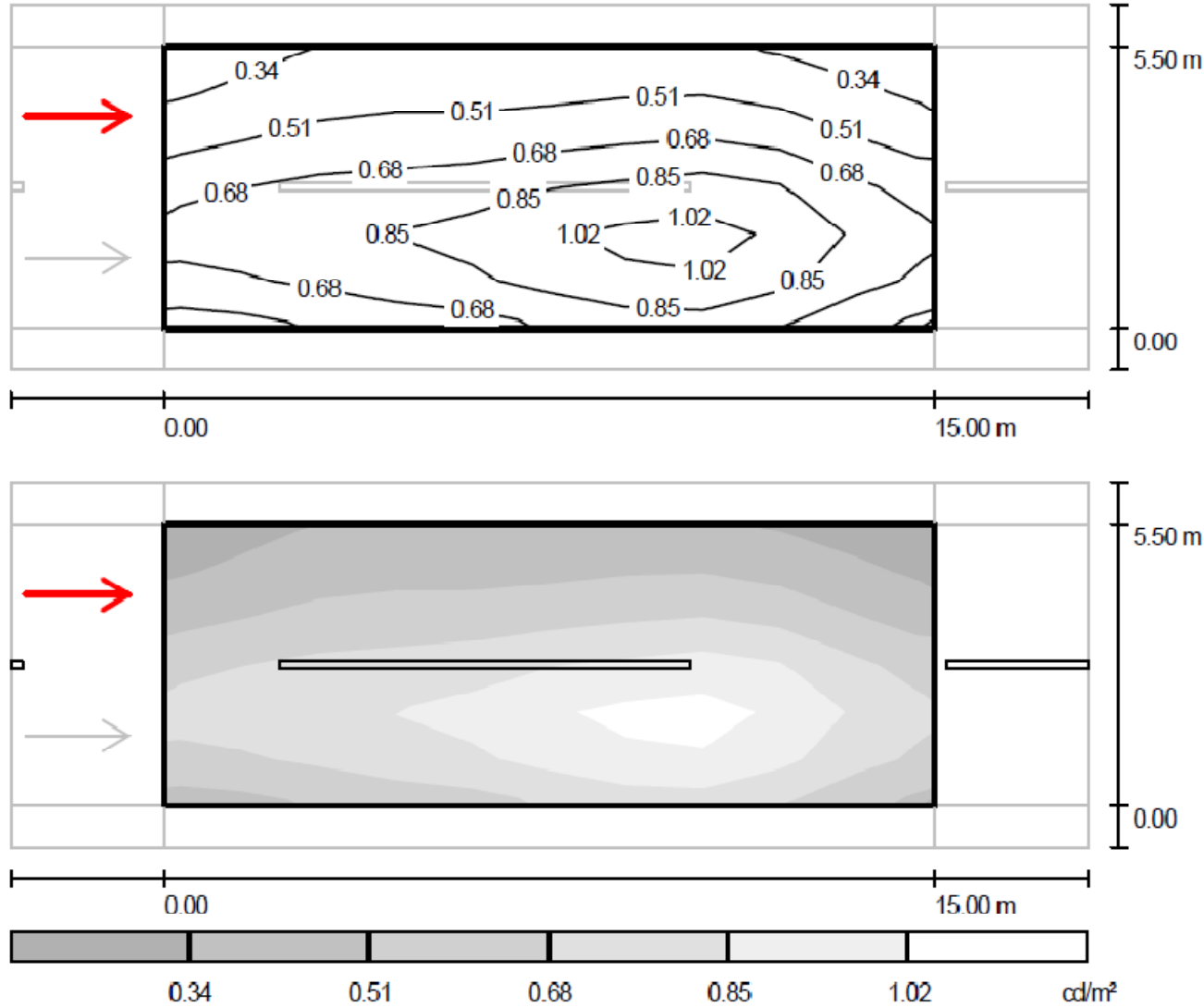




Observador 1



Observador 2



Acera 1

Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 15.000 m, Anchura: 0.800 m

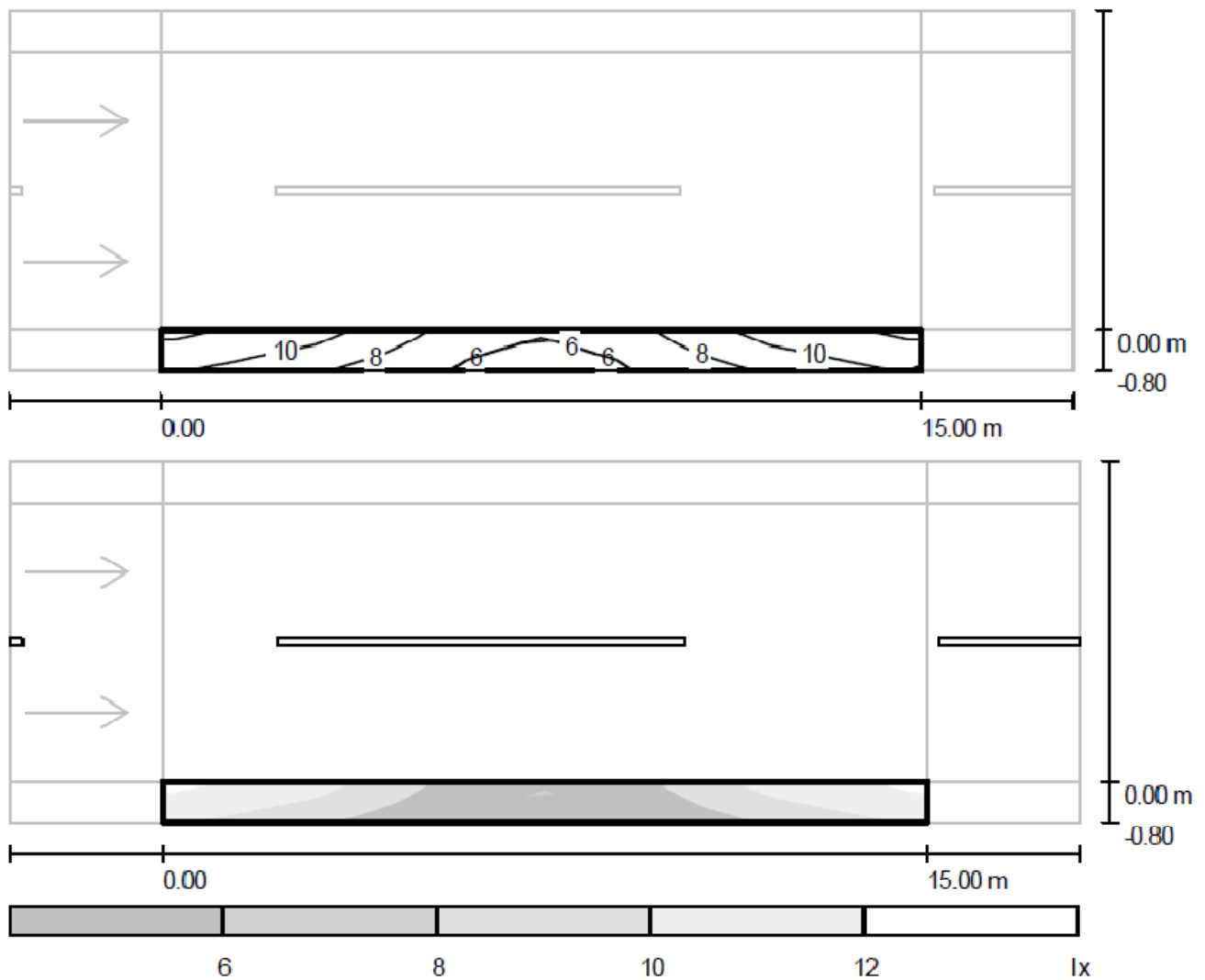
Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía publica respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: S3

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.60	5.35	12	0.622	0.450

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media E_m (lux)	Iluminancia mínima E_{min} (lux)
Reglamentarios	7,5	1,5
Calculado	8,6	5,3
Resultado	Válido	Válido



Acera 2

Recuadro de evaluación Camino peatonal 2

Longitud: 15.000 m, Anchura: 0.800 m

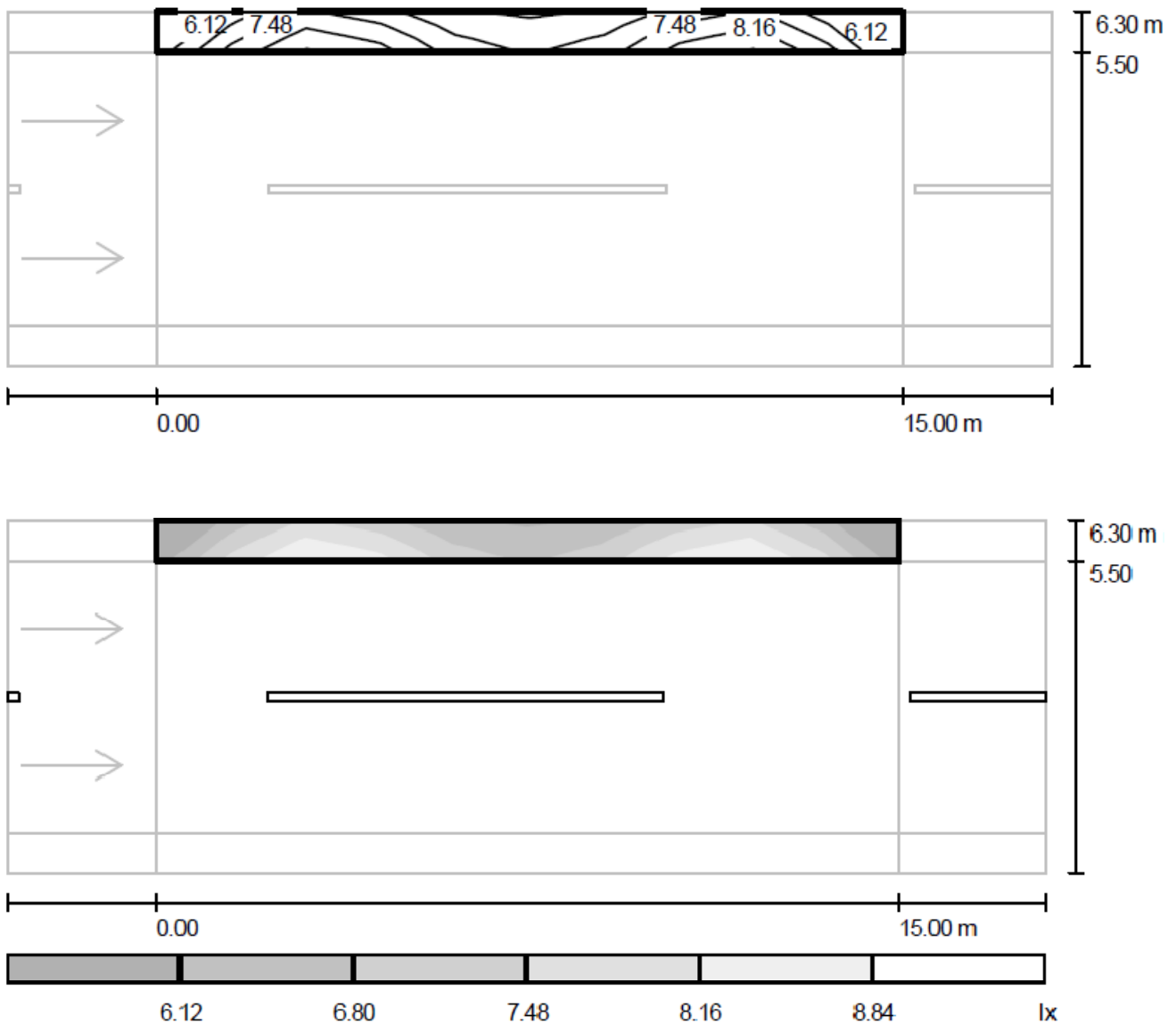
Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.

Clase de iluminación seleccionada: S3

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
7.61	5.58	8.96	0.774	0.623

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media E_m (lux)	Iluminancia mínima E_{min} (lux)
Reglamentarios	7,5	1,5
Calculado	7,6	5,6
Resultado	Válido	Válido



Calle Esparte

Tipo de calzada: Tráfico rodado de moderada velocidad. Alumbrado ME4a (situación proyecto B1)

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

Vía peatonal: Acera. Alumbrado clase S2 (Situación proyecto E1)

Altura de las luminarias (H): 5m

Anchura de la calzada (A) = 6m

Anchura vía peatonal 1 = 4m

Anchura vía peatonal 1 = 1m

Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL1 con 1 panel de 28 LED.

Tipo de lámparas: 1 matriz de 28 LED de alta potencia, 28 W (28 W lámpara + 3 W fuente = 31 W)

Flujo de la lámpara: 3.360 lum.

Tipo de brazo: Innova de 750mm (Fundicio Dúctil Benito)

Disposición: Bilateral

Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

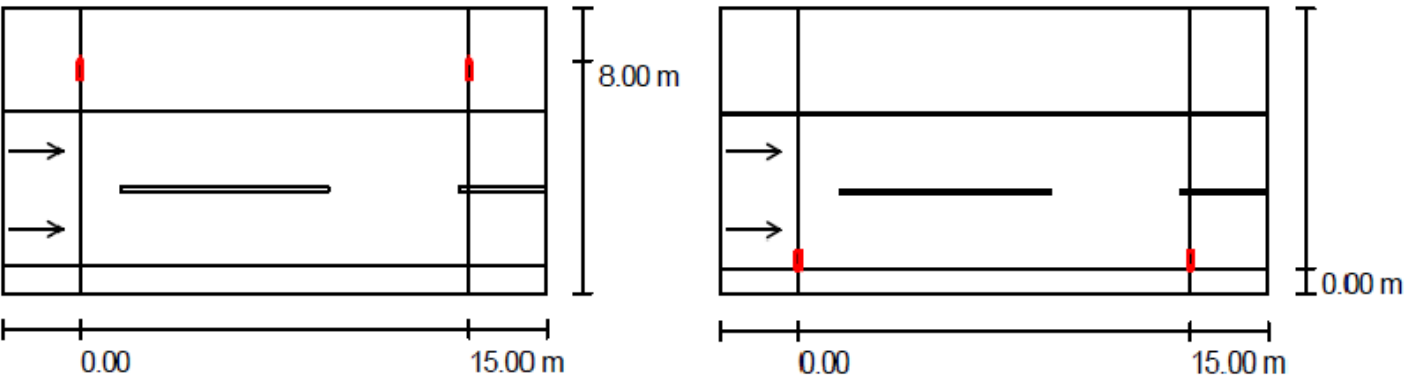
VALORES REGLAMENTARIOS

CLASES DE ALUMBRADO SERIE ME (Vías de tráfico rodado de alta y moderada velocidad)					
Clase de alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media. Lm (cd/m2)	Uniformidad Global (Uo)	Uniformidad Longitudinal (Ul)	Incremento de umbral TI (%)	Relación entorno (SR)
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
S2	10	3

DISPOSICIÓN Y DATOS

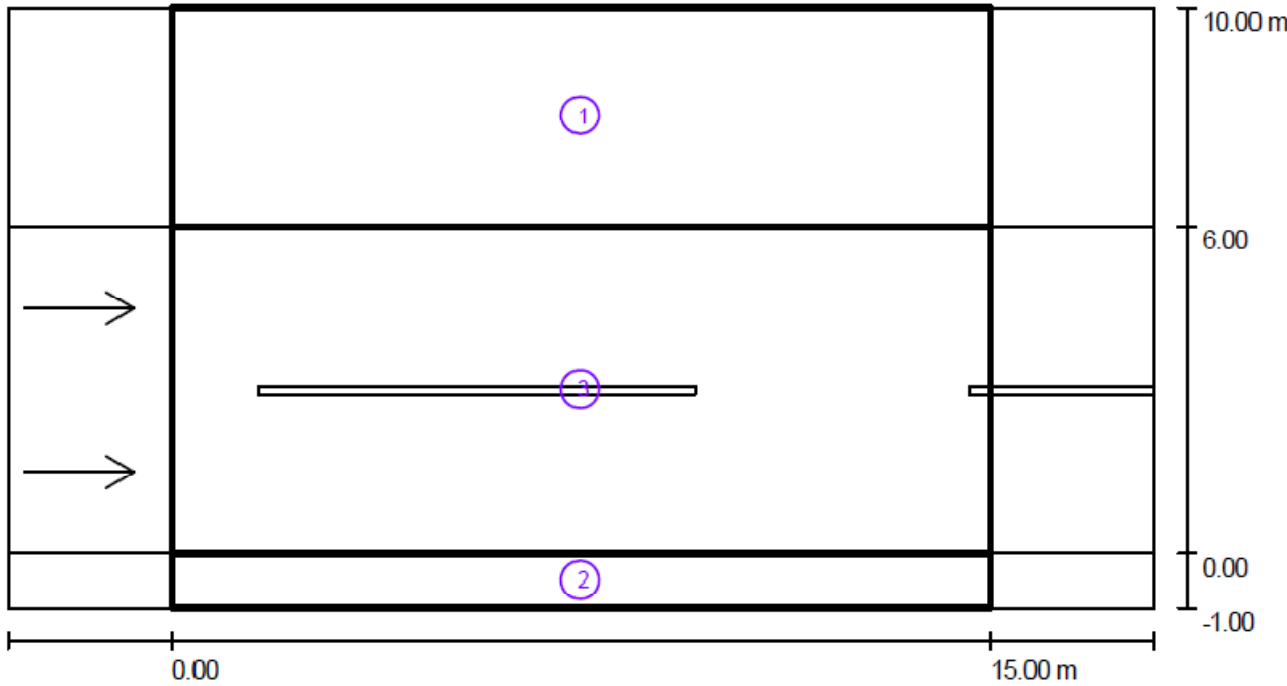
Distancia entre mástiles: 15 m
Altura de montaje: 5 m
Altura del punto de luz: 5 m
Longitud de la luminaria: 275 mm
Luminaria: LED GFL21 28 W
Potencia de las luminarias: 28 W lámpara + 3 W balasto = 31 W
Flujo luminoso de las luminarias: 3.360 lm
Valores máximos de la intensidad lumínica: (70°: 130 cd/klm) (80°: 54 cd/klm) (90°: 0,80 cd/klm)
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D6.



CÁLCULOS

Se estudiarán tres zonas de evaluación:

- Acera 1
- Calzada 1
- Acera 2

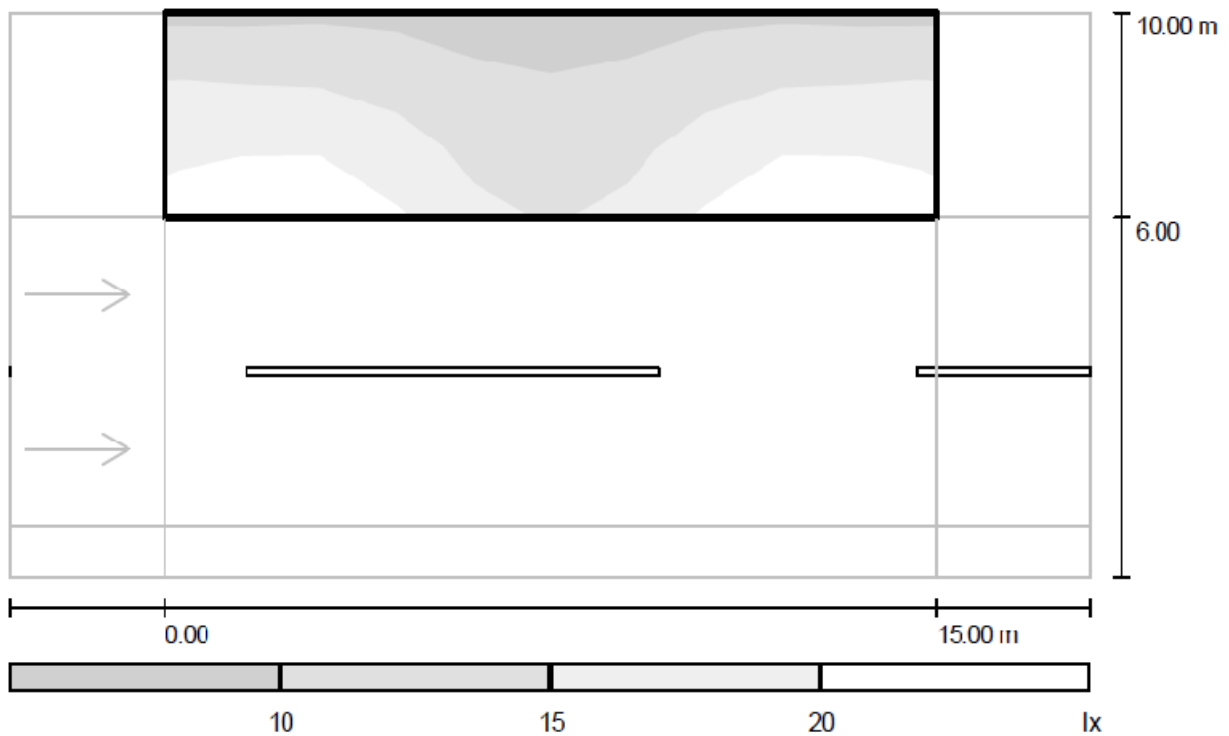
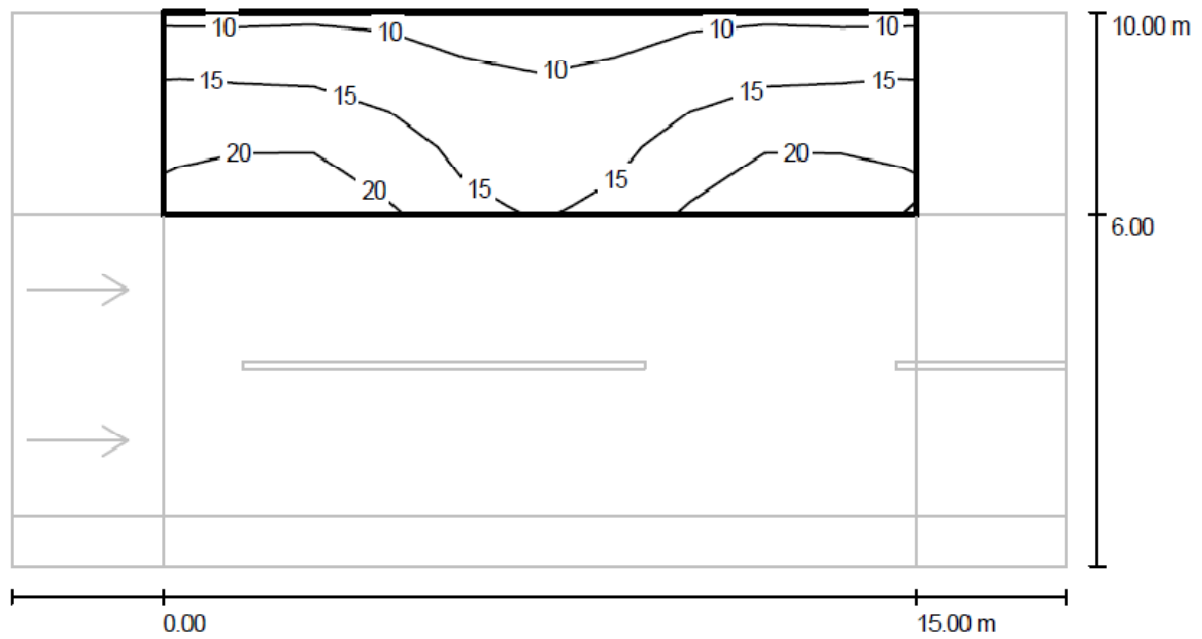


Acera 1

Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 15.000 m, Anchura: 4.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía publica respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	8.86	22	0.586	0.395

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media E_m (lux)	Iluminancia mínima E_{min} (lux)
Reglamentarios	10	3
Calculado	15	9
Resultado	Válido	Válido



Calzada 1

Recuadro de evaluación Calzada 1

Longitud: 15.000 m, Anchura: 6.000 m

Trama: 10 x 6 Puntos

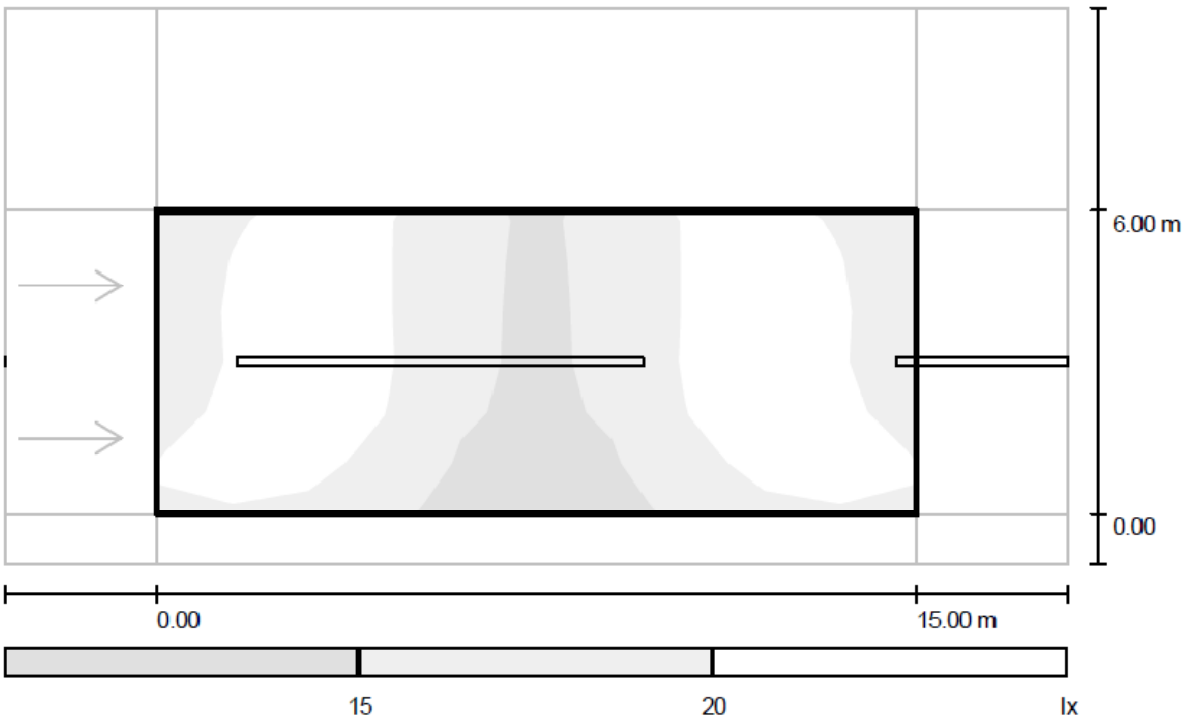
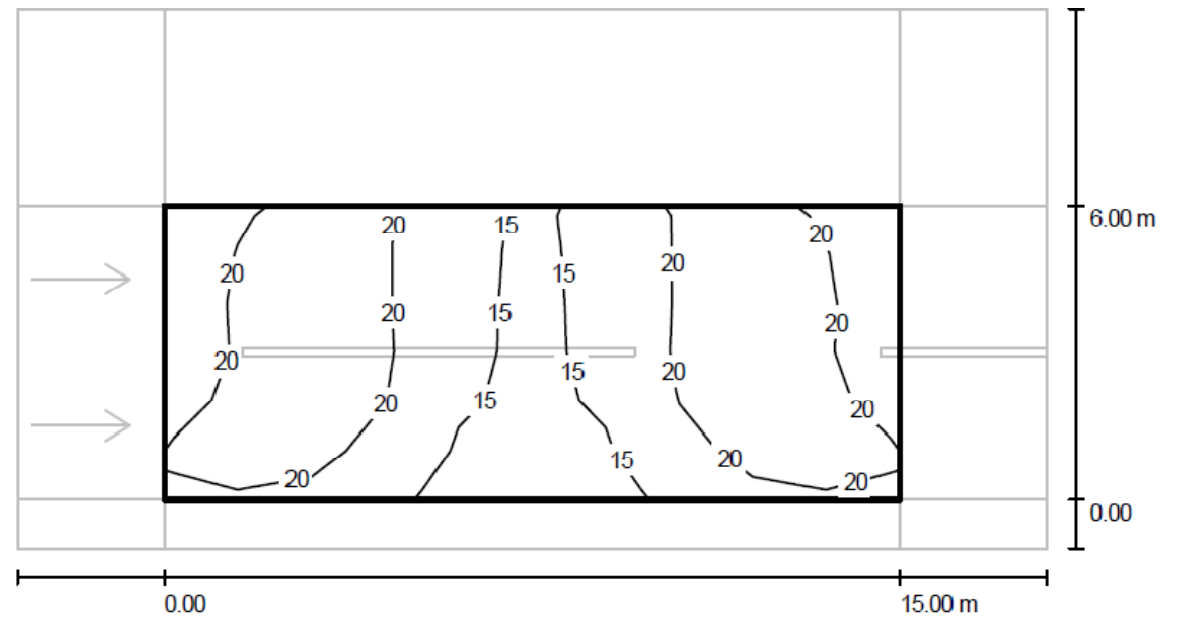
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Revestimiento de la calzada: R3, q_0 : 0.070

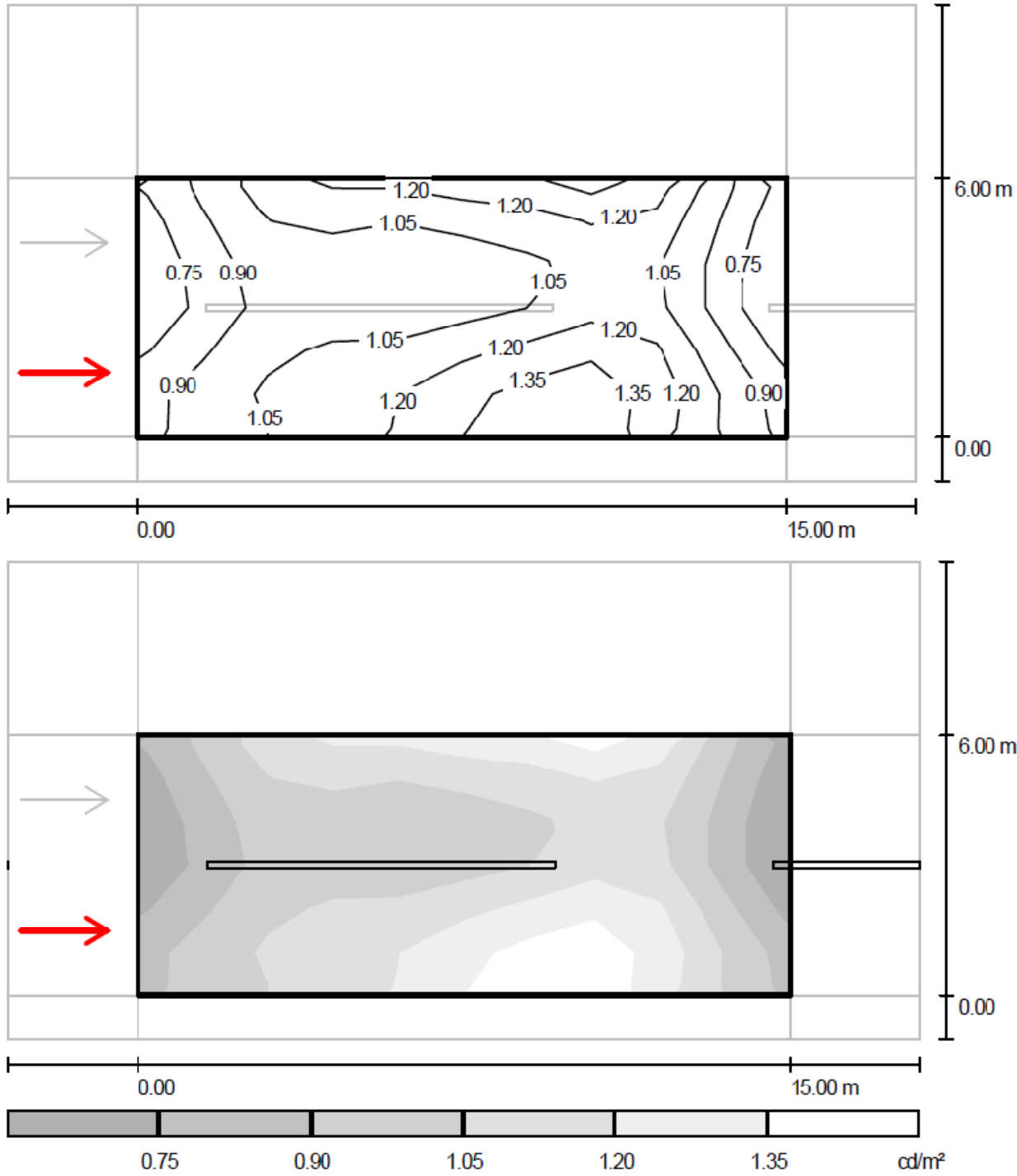
Clase de iluminación seleccionada: ME4a

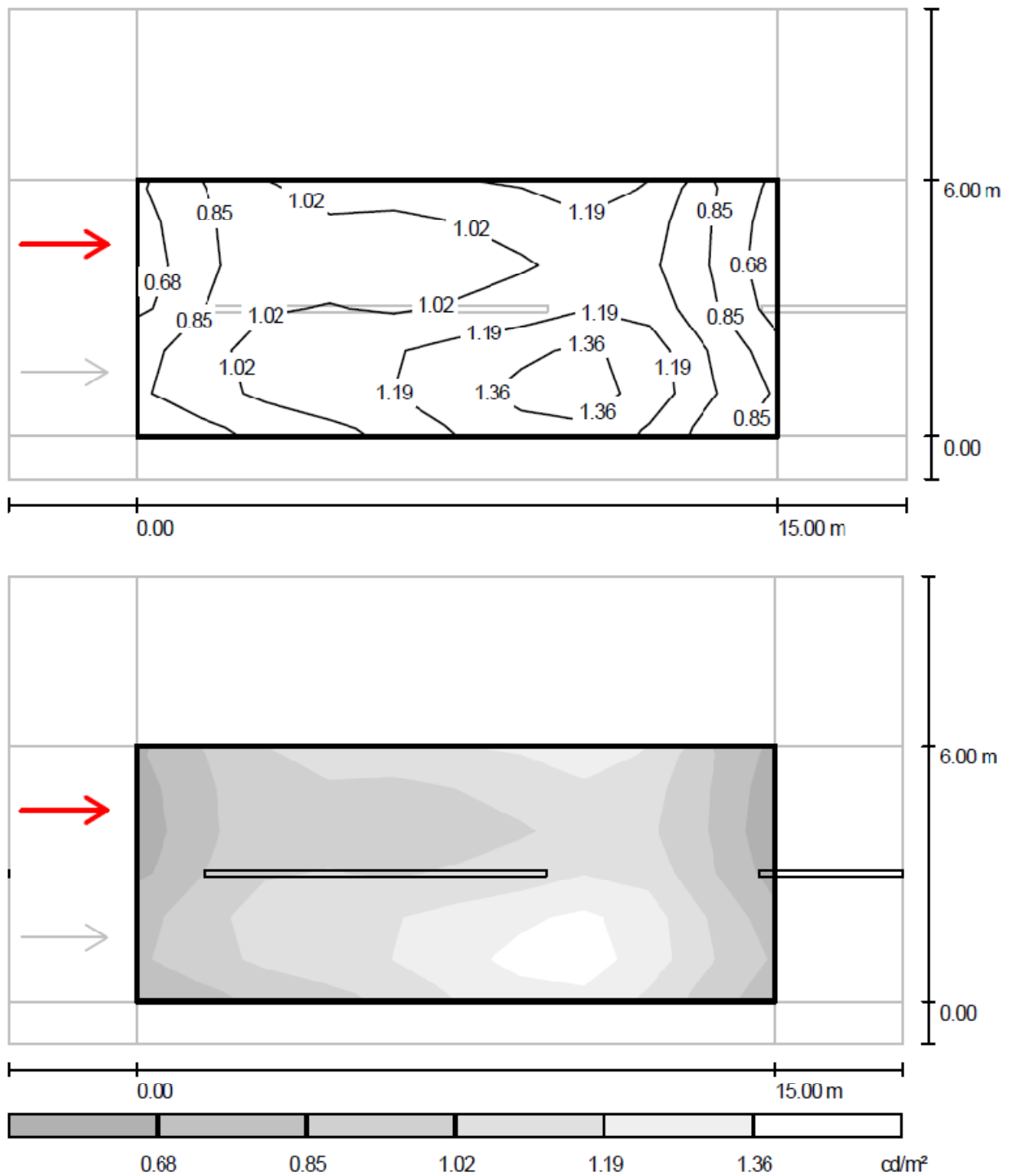
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
19	13	24	0.663	0.516

CLASES DE ALUMBRADO SERIE ME					
(Vías de tráfico rodado de alta y moderada velocidad)					
Valores	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media. Lm (cd/m2)	Uniformidad Global (Uo)	Uniformidad Longitudinal (Ul)	Incremento de umbral TI (%)	Relación entorno (SR)
Reglament.	0,75	0,40	0,60	15	0,50
Claculado	1,04	0,60	0,60	7	0,70
Resultado	Válido	Válido	Válido	Válido	Válido



Observador 1



Observador 2**Acera 2**

Recuadro de evaluación Camino peatonal 2

Longitud: 15.000 m, Anchura: 1.000 m

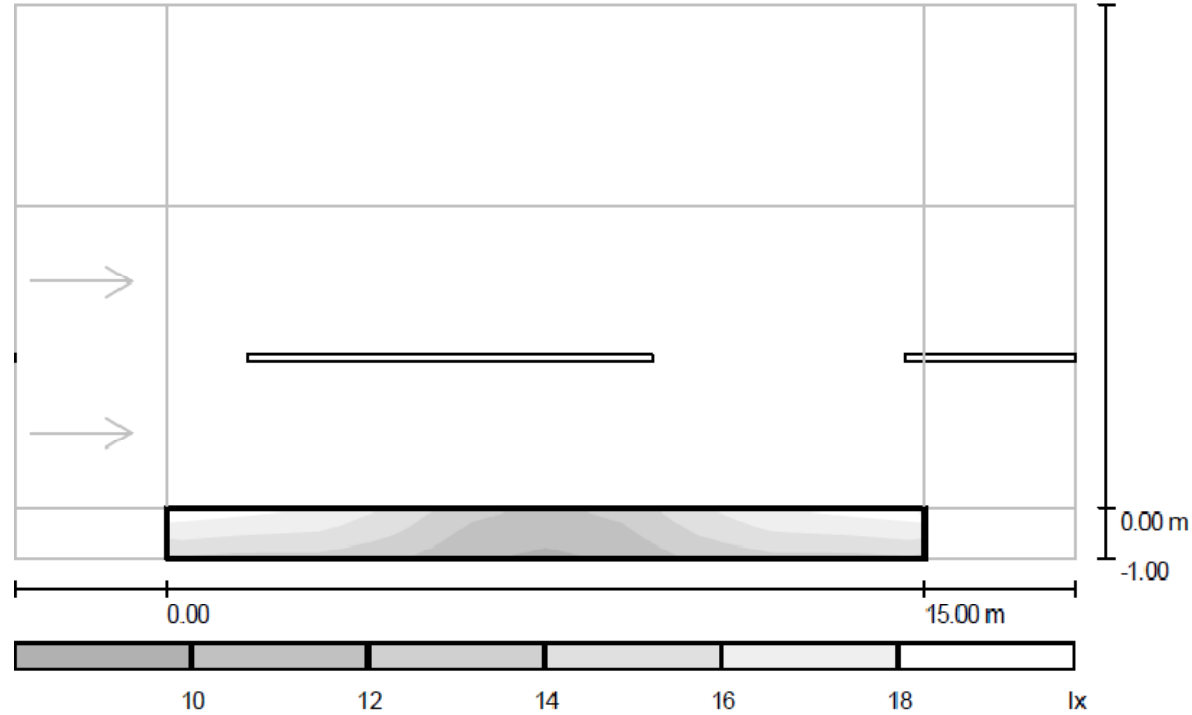
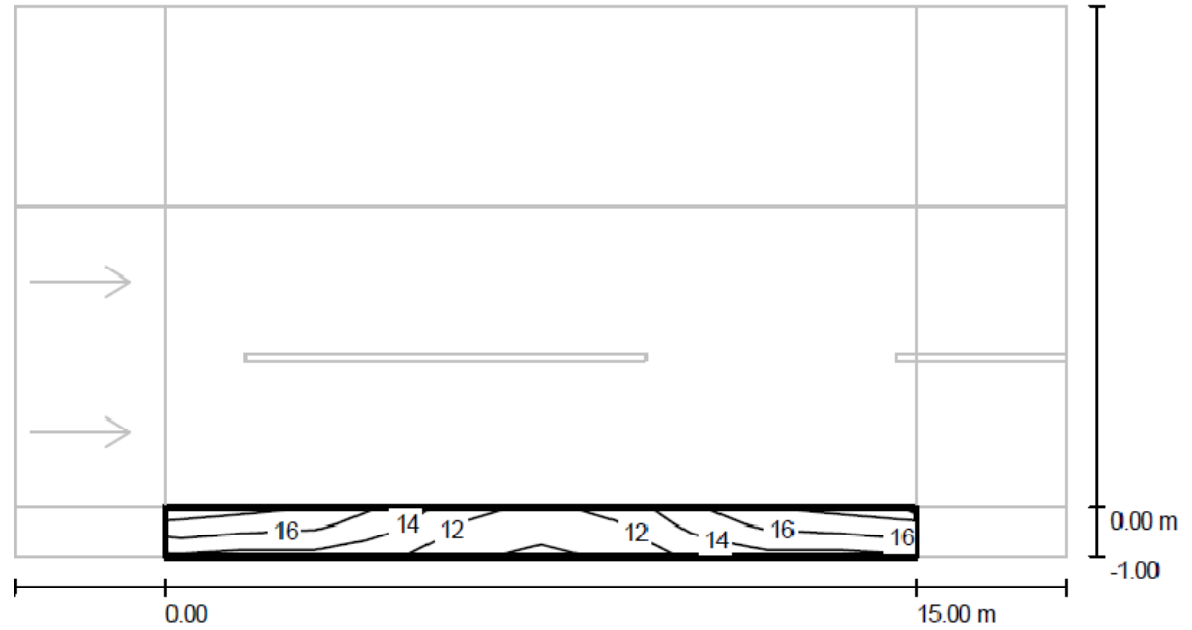
Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.

Clase de iluminación seleccionada: S2

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
14	9.85	18	0.696	0.542

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
Reglamentarios	10	3
Calculado	14	10
Resultado	Válido	Válido



Calle sin nombre 1

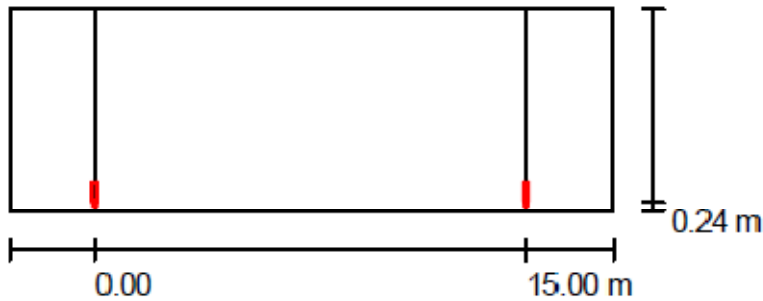
Tipo de calzada: Vías peatonales. Alumbrado clase S3 (situación de proyecto E1)
Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)
Altura de las luminarias (H): 5m
Anchura de la calzada (A) = 7m
Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL1 con 1 panel de 28 LED.
Tipo de lámparas: 1 matriz de 28 LED de alta potencia, 28 W (28 W lámpara + 3 W fuente = 31 W)
Flujo de la lámpara: 3.360 lum.
Tipo de brazo: Innova de 750mm (Fundicio Dúctil Benito)
Disposición: Unilateral
Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

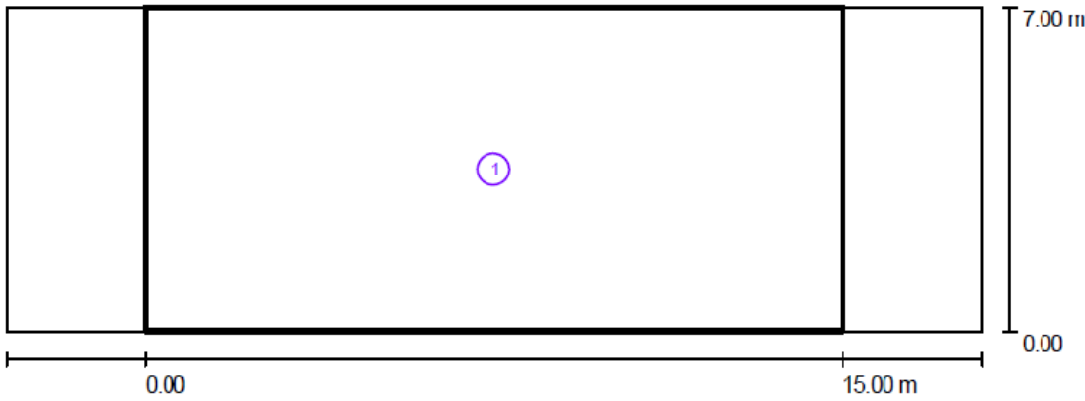
CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
S3	7,5	1,5

DISPOSICIÓN Y DATOS

Distancia entre mástiles: 15 m
Altura de montaje: 5 m
Altura del punto de luz: 5 m
Longitud de la luminaria: 275 mm
Luminaria: LED GFL21 28 W
Potencia de las luminarias: 28 W lámpara + 3 W balasto = 31 W
Flujo luminoso de las luminarias: 3.360 lm
Valores máximos de la intensidad lumínica: (70°: 130 cd/klm) (80°: 54 cd/klm) (90°: 0,80 cd/klm)
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D6.



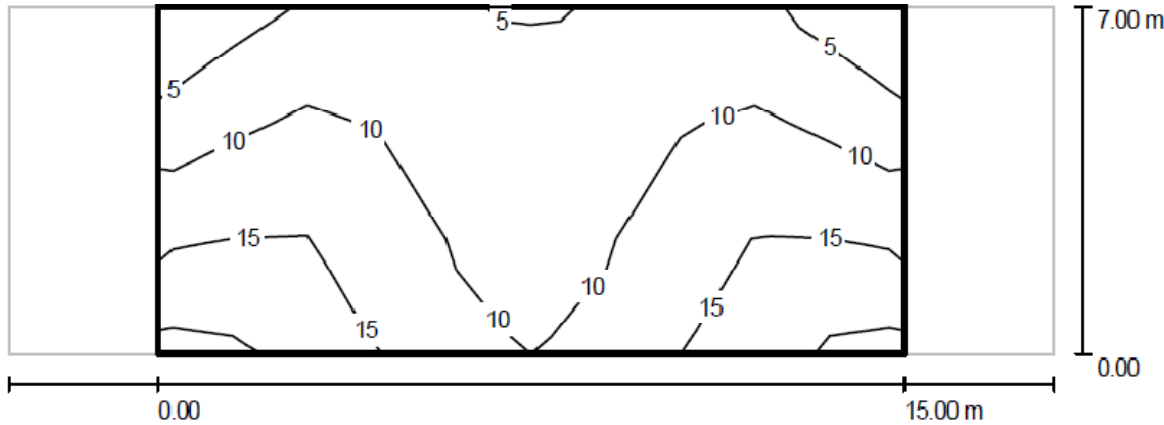
CÁLCULOS

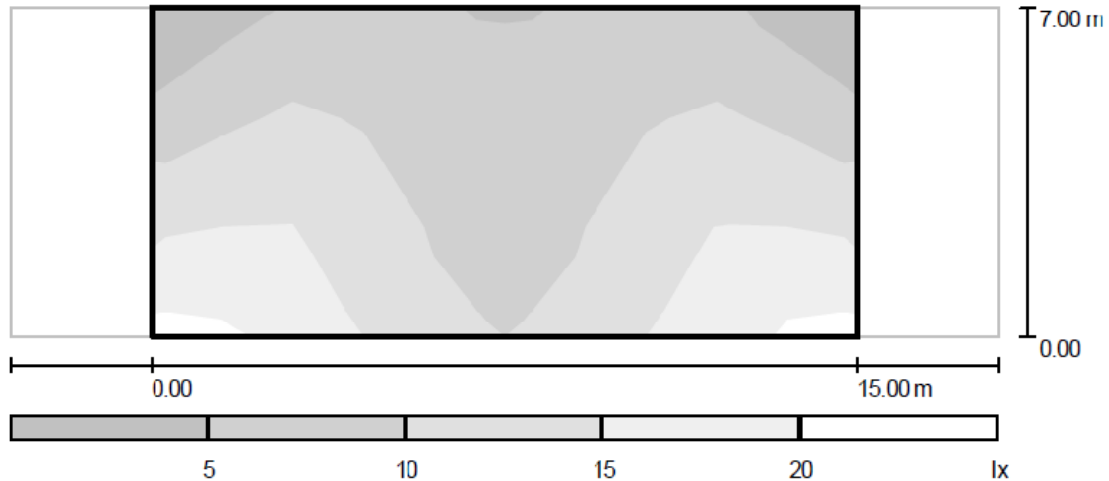


Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 15.000 m, Anchura: 7.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía publica respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S3

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
11	4.53	18	0.422	0.245

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media E_m (lux)	Iluminancia mínima E_{min} (lux)
Reglamentarios	7,5	1,5
Calculado	10,7	4,5
Resultado	Válido	Válido





Calle Delfín

Tipo de calzada: Vías peatonales. Alumbrado clase S3 (situación de proyecto E1)

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

Altura de las luminarias (H): 5m

Anchura de la calzada (A) = 7m

Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL1 con 1 panel de 28 LED.

Tipo de lámparas: 1 matriz de 28 LED de alta potencia, 28 W (28 W lámpara + 3 W fuente = 31 W)

Flujo de la lámpara: 3.360 lum.

Tipo de brazo: Innova de 750mm (Fundicio Dúctil Benito)

Disposición: Unilateral

Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
S3	7,5	1,5

DISPOSICIÓN Y DATOS

Distancia entre mástiles: 13 m

Altura de montaje: 5 m

Altura del punto de luz: 5 m

Longitud de la luminaria: 275 mm

Luminaria: LED GFL21 28 W

Potencia de las luminarias: 28 W lámpara + 3 W balasto = 31 W

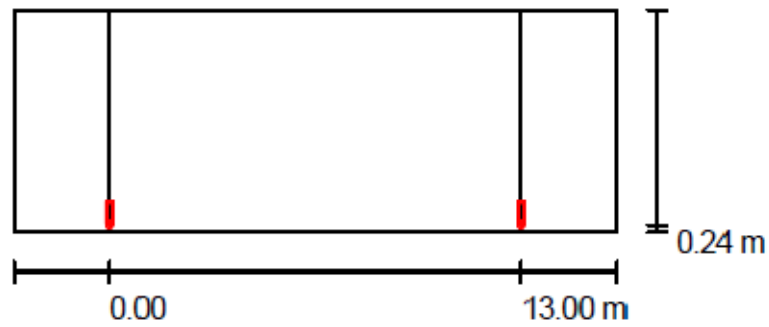
Flujo luminoso de las luminarias: 3.360 lm

Valores máximos de la intensidad lumínica: (70°: 130 cd/klm) (80°: 54 cd/klm) (90°: 0,80 cd/klm)

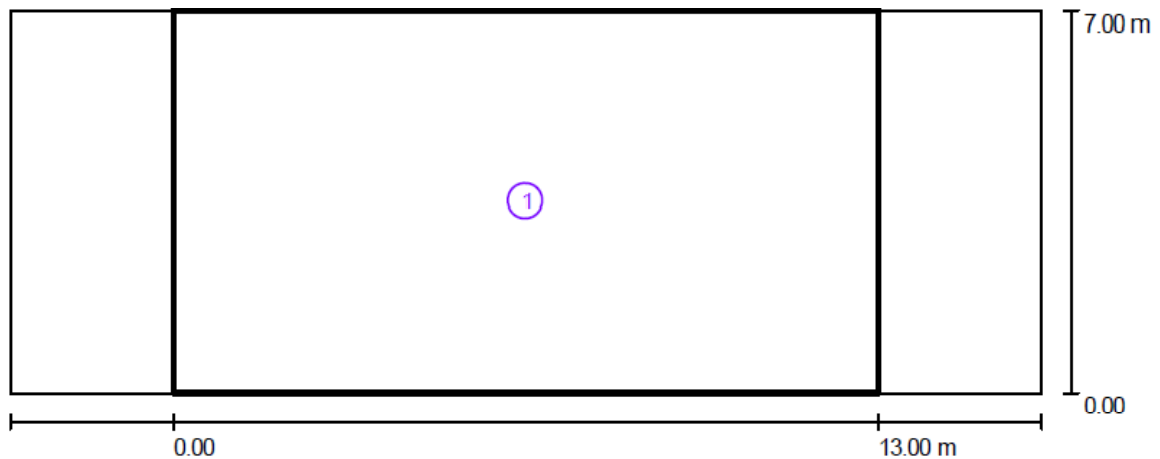
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D6.



CÁLCULO



Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 13.000 m, Anchura: 7.000 m

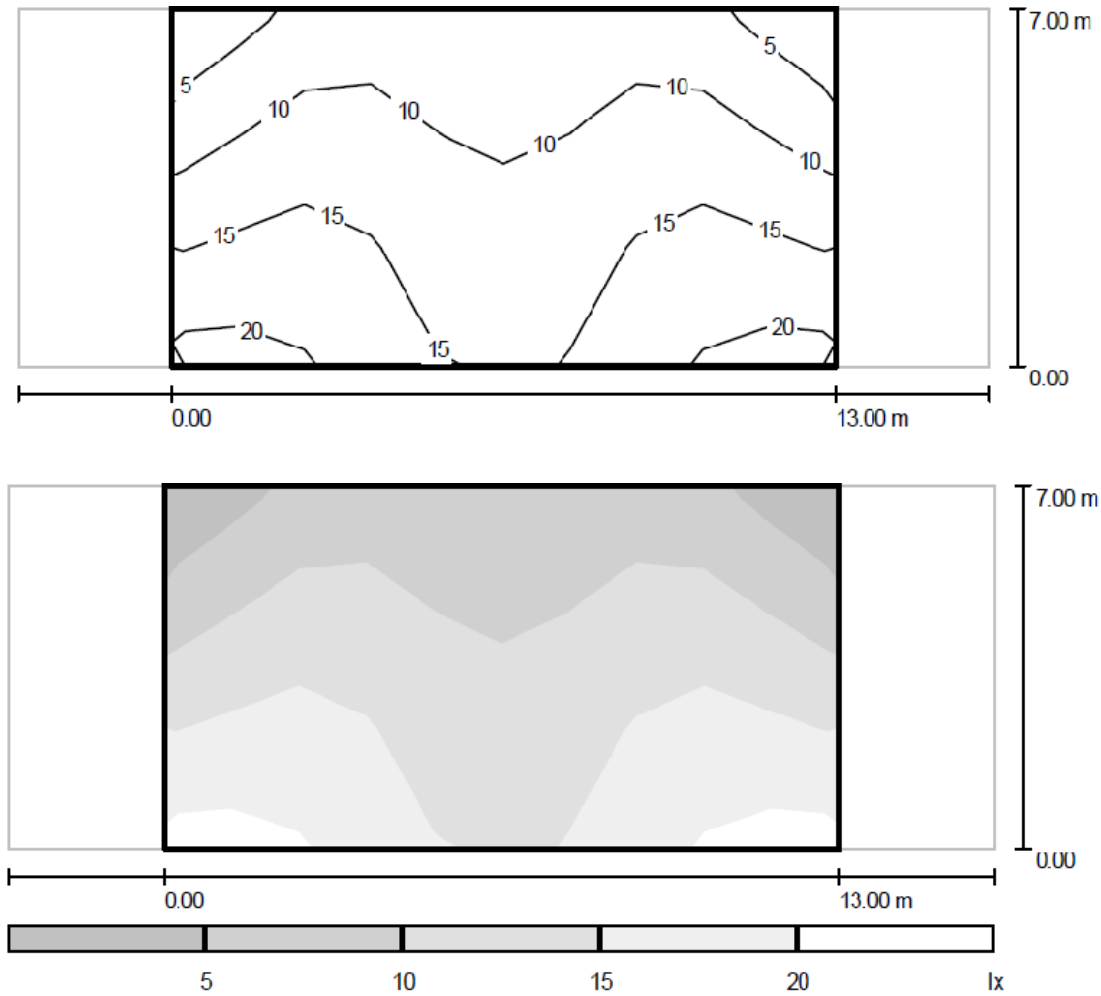
Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía publica respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: S3

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
13	4.86	19	0.389	0.256

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media E_m (lux)	Iluminancia mínima E_{min} (lux)
Reglamentarios	7,5	1,5
Calculado	13	4,9
Resultado	Válido	Válido



Calle sin nombre 2

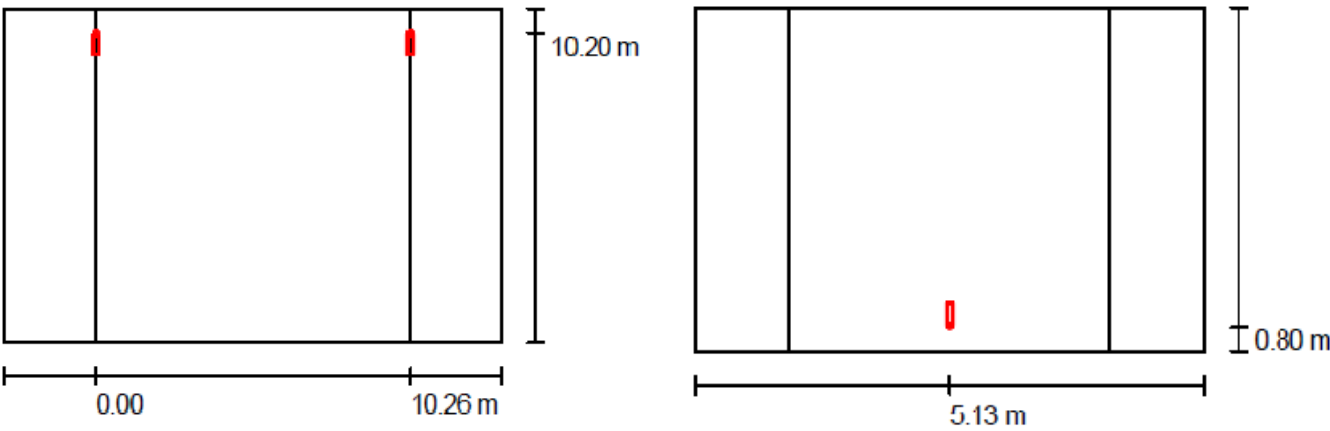
Tipo de calzada: Vías peatonales. Alumbrado clase S3 (situación de proyecto E1)
Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)
Altura de las luminarias (H): 5m
Anchura de la calzada (A) = 11m
Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL1 con 1 panel de 28 LED.
Tipo de lámparas: 1 matriz de 28 LED de alta potencia, 28 W (28 W lámpara + 3 W fuente = 31 W)
Flujo de la lámpara: 3.360 lum.
Tipo de brazo: Innova de 750mm (Fundicio Dúctil Benito)
Disposición: Tresbolillo
Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

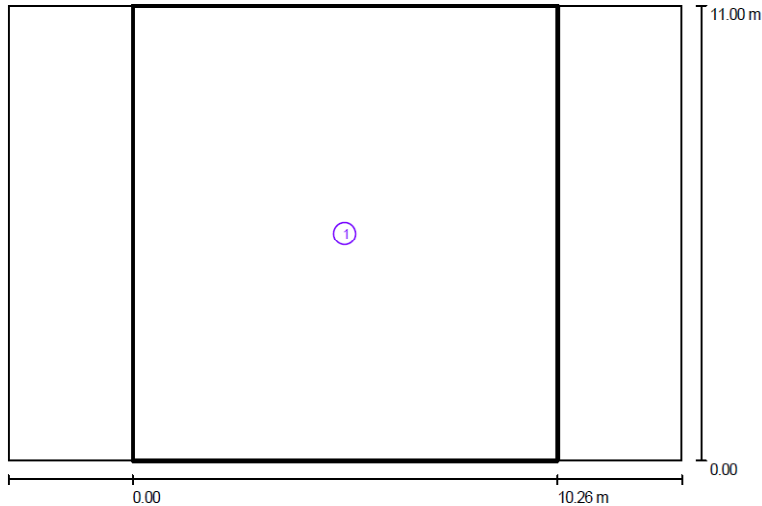
CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
S3	7,5	1,5

DISPOSICIÓN Y DATOS

Distancia entre mástiles: 5,13 m
Altura de montaje: 5 m
Altura del punto de luz: 5 m
Longitud de la luminaria: 275 mm
Luminaria: LED GFL21 28 W
Potencia de las luminarias: 28 W lámpara + 3 W balasto = 31 W
Flujo luminoso de las luminarias: 3.360 lm
Valores máximos de la intensidad lumínica: (70°: 130 cd/klm) (80°: 54 cd/klm) (90°: 0,80 cd/klm)
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D6.



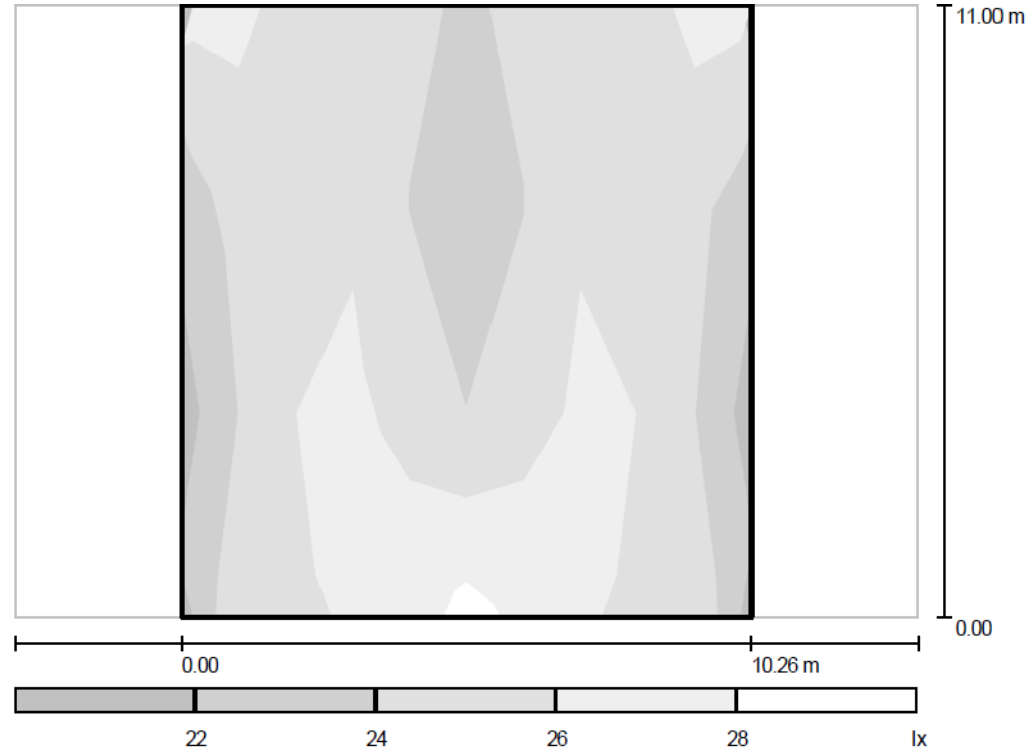
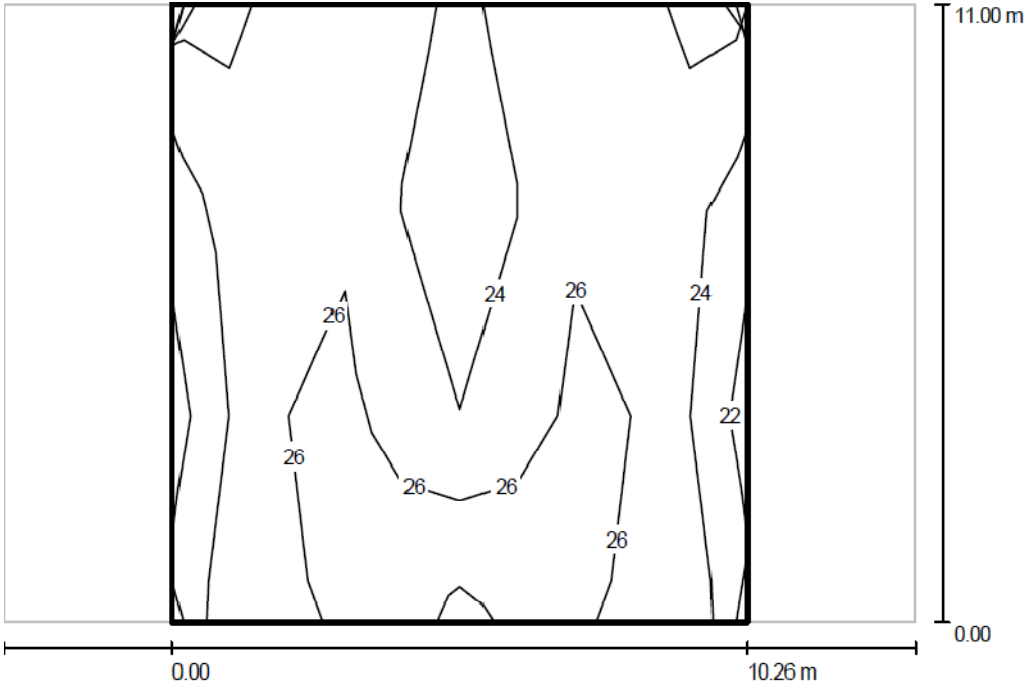
CÁLCULOS



Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 10.260 m, Anchura: 11.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía publica respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	22	27	0.869	0.809

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
Reglamentarios	7,5	1,5
Calculado	25	22
Resultado	Válido	Válido



Calle Vázquez Meliá

Tipo de calzada: Vías peatonales. Alumbrado clase S3 (situación de proyecto E1)

Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)

Altura de las luminarias (H): 5m

Anchura de la calzada (A) = 7,5m

Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL1 con 1 panel de 28 LED.

Tipo de lámparas: 1 matriz de 28 LED de alta potencia, 28 W (28 W lámpara + 3 W fuente = 31 W)

Flujo de la lámpara: 3.360 lum.

Tipo de brazo: Innova de 750mm (Fundicio Dúctil Benito)

Disposición: Unilateral

Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
S3	7,5	1,5

DISPOSICIÓN Y DATOS

Distancia entre mástiles: 15 m

Altura de montaje: 5 m

Altura del punto de luz: 5 m

Longitud de la luminaria: 275 mm

Luminaria: LED GFL21 28 W

Potencia de las luminarias: 28 W lámpara + 3 W balasto = 31 W

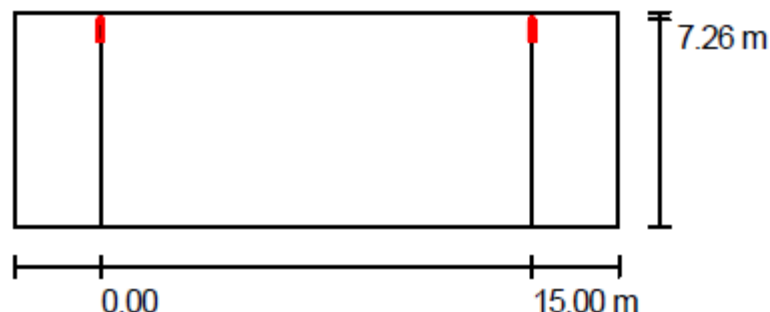
Flujo luminoso de las luminarias: 3.360 lm

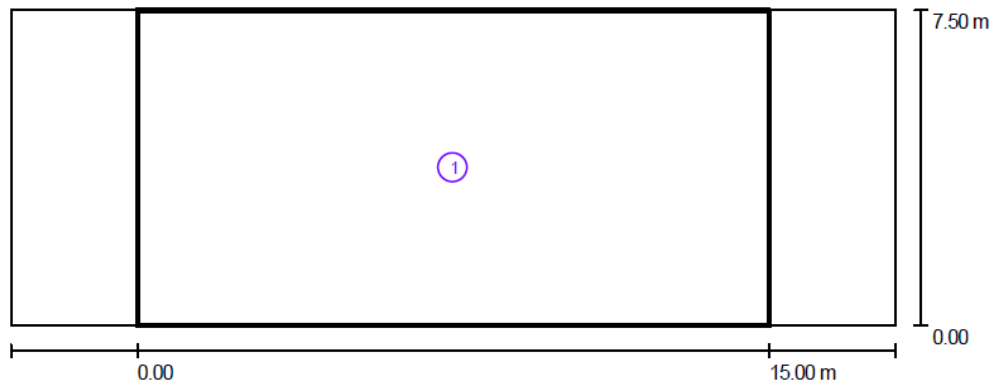
Valores máximos de la intensidad lumínica: (70°: 130 cd/klm) (80°: 54 cd/klm) (90°: 0,80 cd/klm)

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D6.

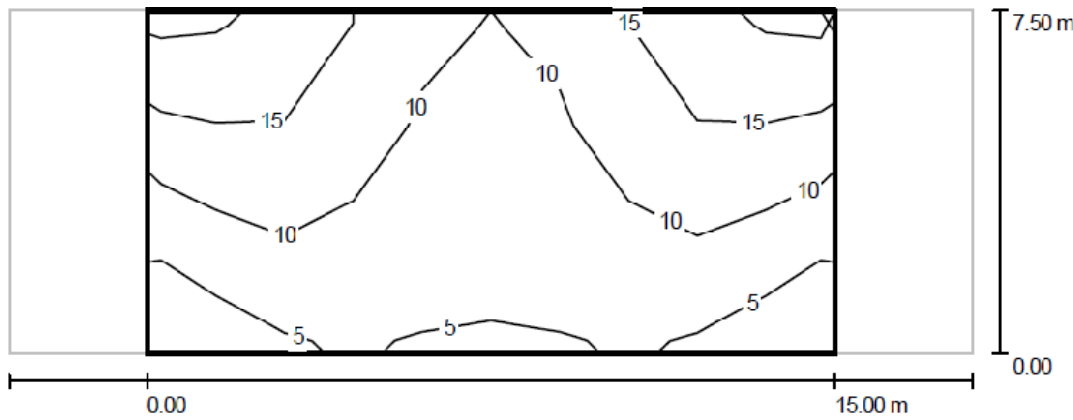
**CÁLCULO**

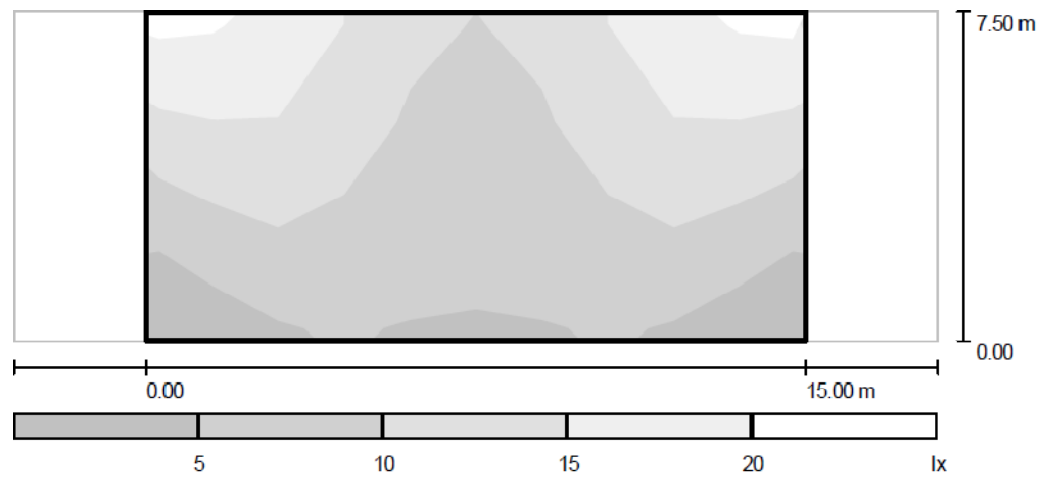


Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 15.000 m, Anchura: 7.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S3

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
10	3.74	18	0.362	0.202

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media E_m (lux)	Iluminancia mínima E_{min} (lux)
Reglamentarios	7,5	1,5
Calculado	10,3	3,7
Resultado	Válido	Válido





Calle General Mora

Tipo de calzada: Tráfico rodado de moderada velocidad. Alumbrado ME4a (situación proyecto B1)
Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)
Vía peatonal: Acera. Alumbrado clase S2 (Situación proyecto E1)
Altura de las luminarias (H): 5m
Anchura de la calzada (A) = 3,5m
Anchura acera = 0,8m
Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL1 con 1 panel de 28 LED.
Tipo de lámparas: 1 matriz de 28 LED de alta potencia, 28 W (28 W lámpara + 3 W fuente = 31 W)
Flujo de la lámpara: 3.360 lum.
Tipo de brazo: Innova de 750mm (Fundicio Dúctil Benito)
Disposición: Unilateral
Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASES DE ALUMBRADO SERIE ME (Vías de tráfico rodado de alta y moderada velocidad)					
Clase de alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media. Lm (cd/m2)	Uniformidad Global (Uo)	Uniformidad Longitudinal (UI)	Incremento de umbral TI (%)	Relación entorno (SR)
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
S2	10	3

DISPOSICIÓN Y DATOS

Distancia entre mástiles: 16 m

Altura de montaje: 5 m

Altura del punto de luz: 5 m

Longitud de la luminaria: 275 mm

Luminaria: LED GFL21 28 W

Potencia de las luminarias: 28 W lámpara + 3 W balasto = 31 W

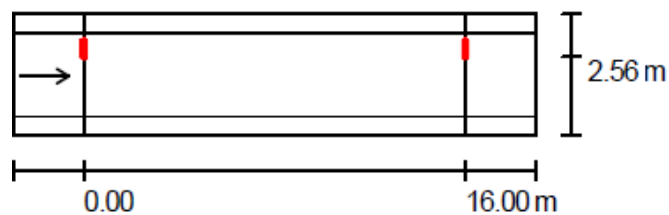
Flujo luminoso de las luminarias: 3.360 lm

Valores máximos de la intensidad lumínica: (70°: 130 cd/klm) (80°: 54 cd/klm) (90°: 0,80 cd/klm)

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

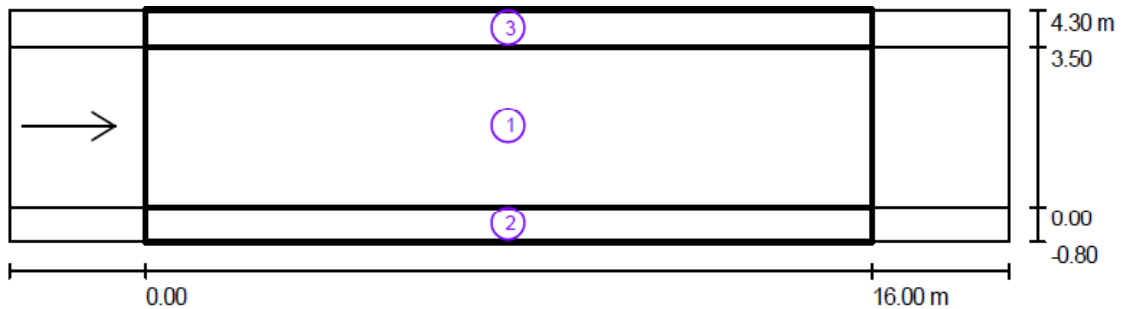
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D6.



CÁLCULOS

Se estudiarán tres zonas de evaluación:

- Calzada 1
- Acera 1
- Acera 2



Calzada 1

Recuadro de evaluación Calzada 1

Longitud: 16.000 m, Anchura: 3.500 m

Trama: 10 x 6 Puntos

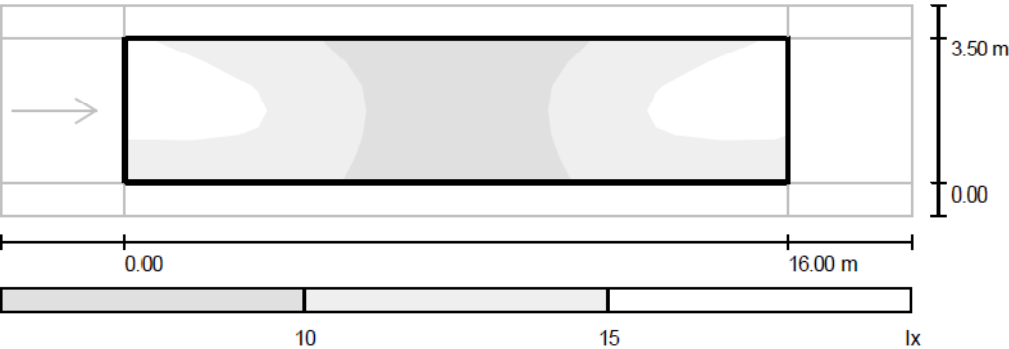
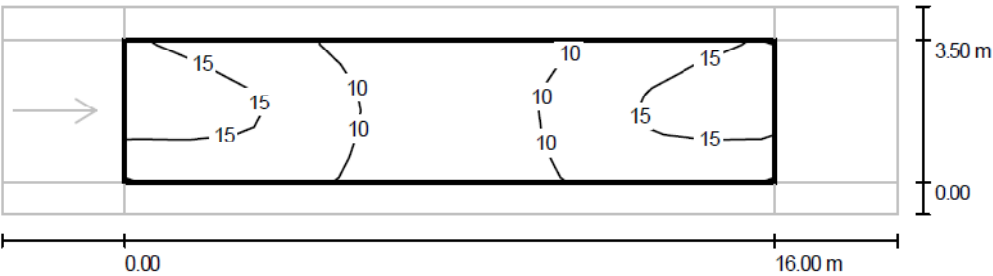
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

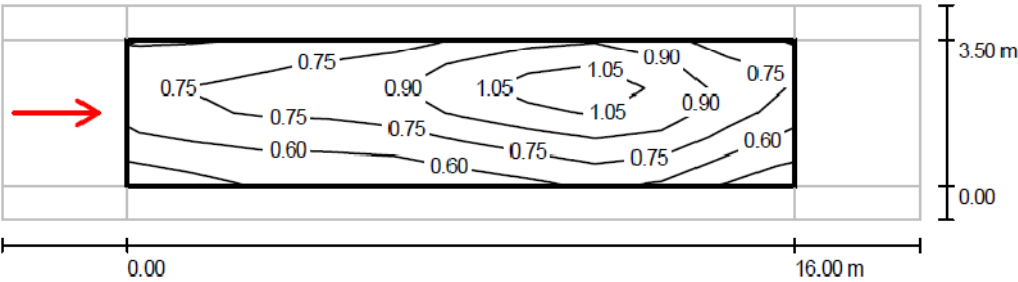
Clase de iluminación seleccionada: ME4a

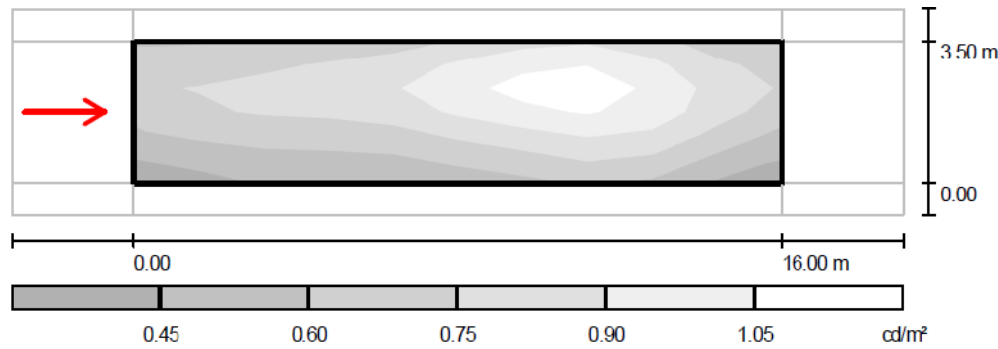
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
12	6.64	18	0.549	0.379

CLASES DE ALUMBRADO SERIE ME (Vías de tráfico rodado de alta y moderada velocidad)					
Valores	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media. Lm (cd/m2)	Uniformidad Global (Uo)	Uniformidad Longitudinal (Ul)	Incremento de umbral TI (%)	Relación entorno (SR)
Reglament.	0,75	0,40	0,60	15	0,50
Claculado	0,77	0,50	0,70	6	0,70
Resultado	Válido	Válido	Válido	Válido	Válido



Observador





Acera 1

Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 16.000 m, Anchura: 0.800 m

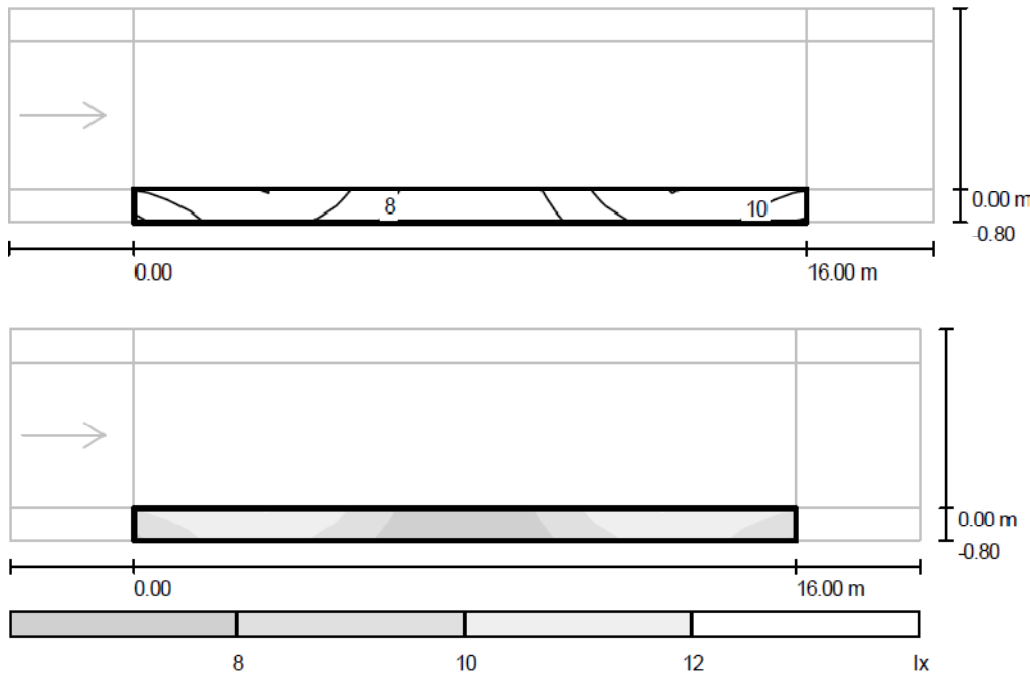
Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía publica respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: S3

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.60	6.57	12	0.685	0.534

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media E_m (lux)	Iluminancia mínima E_{min} (lux)
Reglamentarios	10	3
Calculado	9,6	6,6
Resultado	Válido	Válido

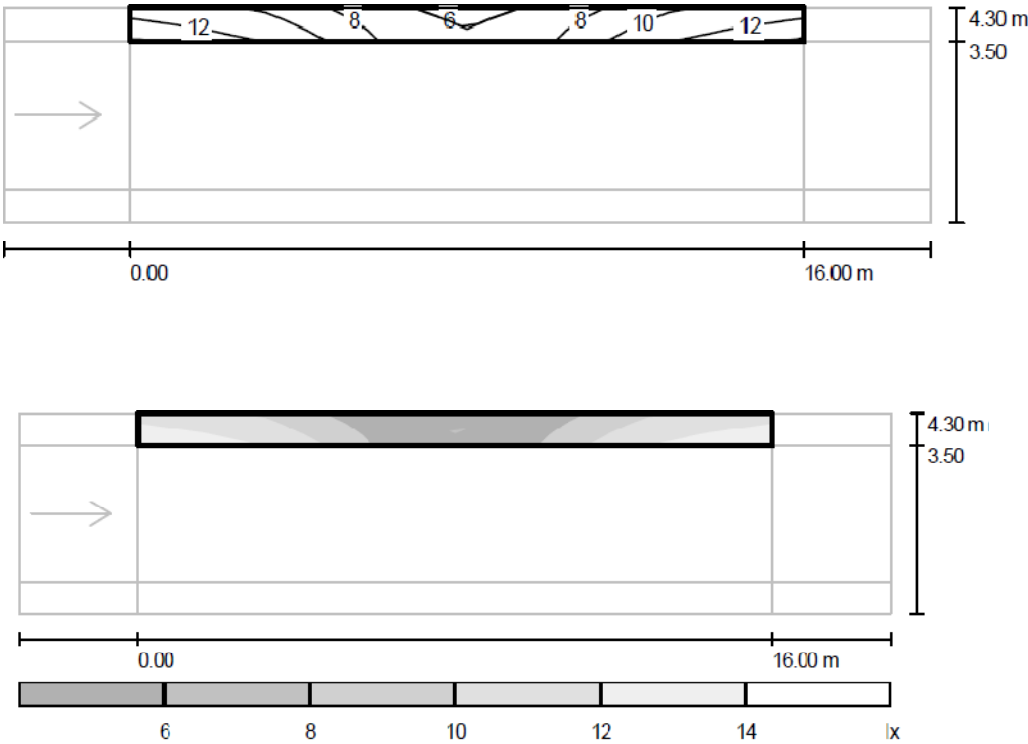


Acera 2

Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 16.000 m, Anchura: 0.800 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía publica respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S3

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.44	5.59	13	0.593	0.420

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media E_m (lux)	Iluminancia mínima E_{min} (lux)
Reglamentarios	10	3
Calculado	9,4	6,5
Resultado	Válido	Válido



Calle Albacora

Tipo de calzada: Tráfico rodado de moderada velocidad. Alumbrado ME4a (situación proyecto B1)
Tipo de pavimento de calzada: R3 (pavimento medianamente especular)
Vía peatonal: Acera. Alumbrado clase S2 (Situación proyecto E1)
Altura de las luminarias (H): 5m
Anchura de la calzada (A) = 8m

Anchura acera = 0,8m

Tipo de luminarias: Luminaria de GarciaFlorido de diseño GFL1 con 1 panel de 28 LED.

Tipo de lámparas: 1 matriz de 28 LED de alta potencia, 28 W (28 W lámpara + 3 W fuente = 31 W)

Flujo de la lámpara: 3.360 lum.

Tipo de brazo: Innova de 750mm (Fundicio Dúctil Benito)

Disposición: Unilateral

Factor de mantenimiento: 0,80 (luminaria limpia)

VALORES REGLAMENTARIOS

CLASES DE ALUMBRADO SERIE ME (Vías de tráfico rodado de alta y moderada velocidad)					
Clase de alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media. Lm (cd/m ²)	Uniformidad Global (Uo)	Uniformidad Longitudinal (Ul)	Incremento de umbral TI (%)	Relación entorno (SR)
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Clase de Alumbrado	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)
S4	5	1

DISPOSICIÓN Y DATOS

Distancia entre mástiles: 15 m

Altura de montaje: 5 m

Altura del punto de luz: 5 m

Longitud de la luminaria: 275 mm

Luminaria: LED GFL21 28 W

Potencia de las luminarias: 28 W lámpara + 3 W balasto = 31 W

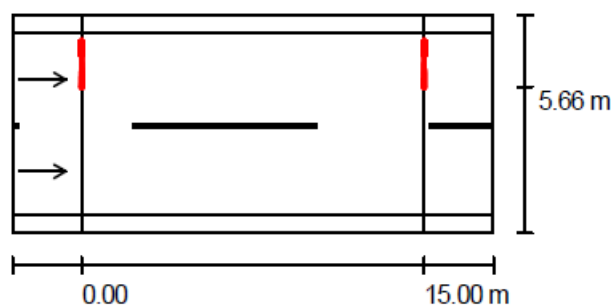
Flujo luminoso de las luminarias: 3.360 lm

Valores máximos de la intensidad lumínica: (70°: 130 cd/klm) (80°: 54 cd/klm) (90°: 0,80 cd/klm)

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

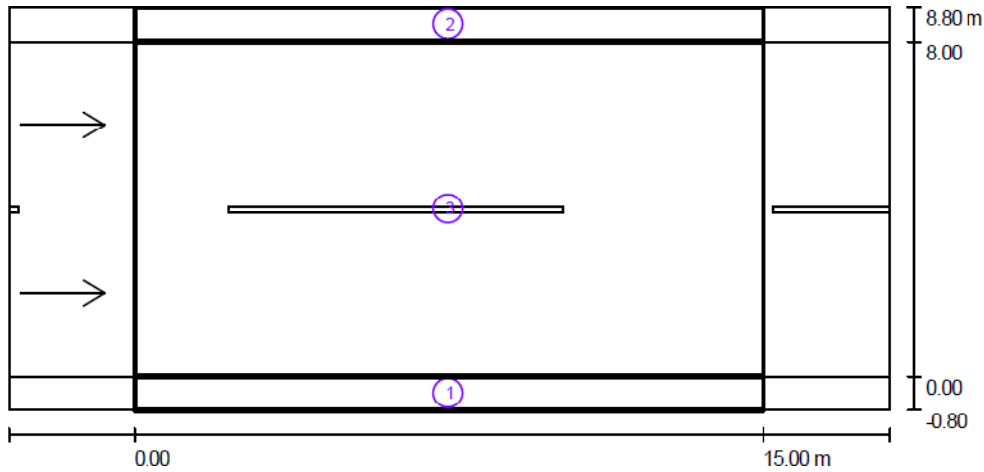
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D6.



CÁLCULOS

Se estudiarán tres zonas de evaluación:

- Acera 1
- Acera 2
- Calzada 1



Acera 1

Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

Longitud: 15.000 m, Anchura: 0.800 m

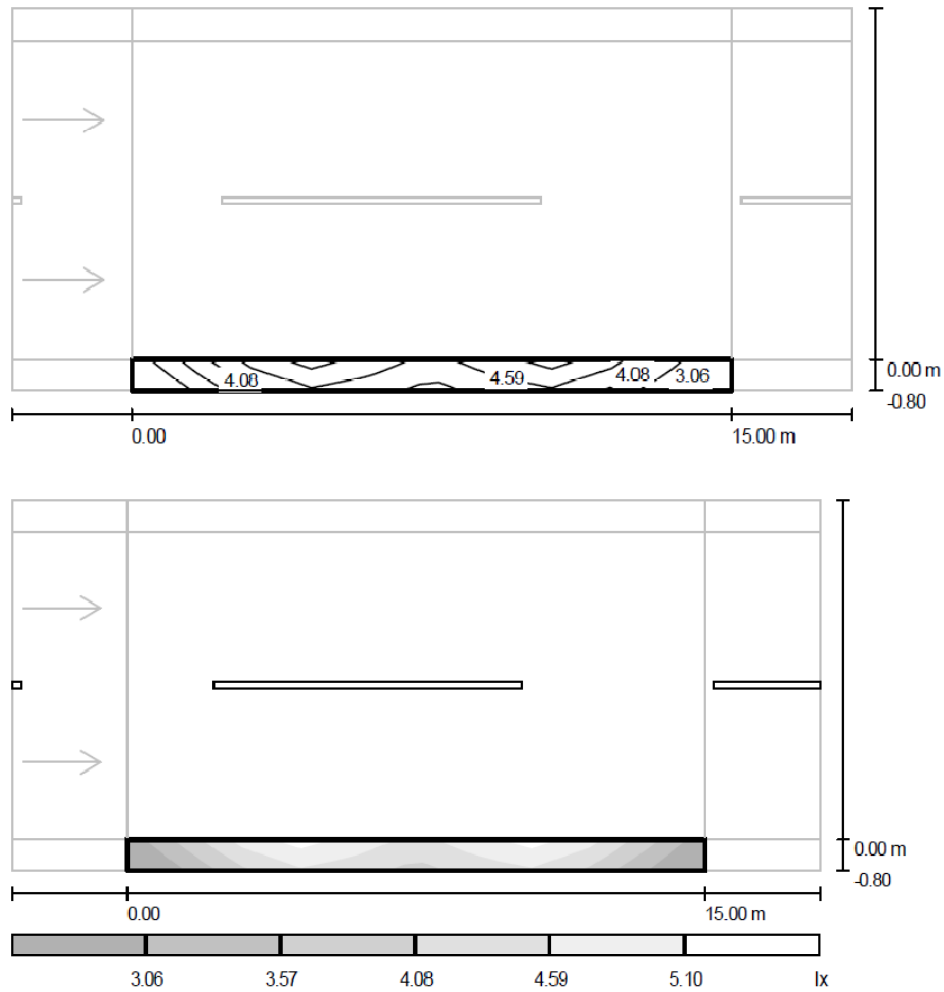
Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía publica respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: S5

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
5.18	2.67	5.24	0.641	0.510

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media E_m (lux)	Iluminancia mínima E_{min} (lux)
Reglamentarios	5	1
Calculado	5,2	2,7
Resultado	Válido	Válido



Acera 2

Recuadro de evaluación Camino peatonal 2

Longitud: 15.000 m, Anchura: 0.800 m

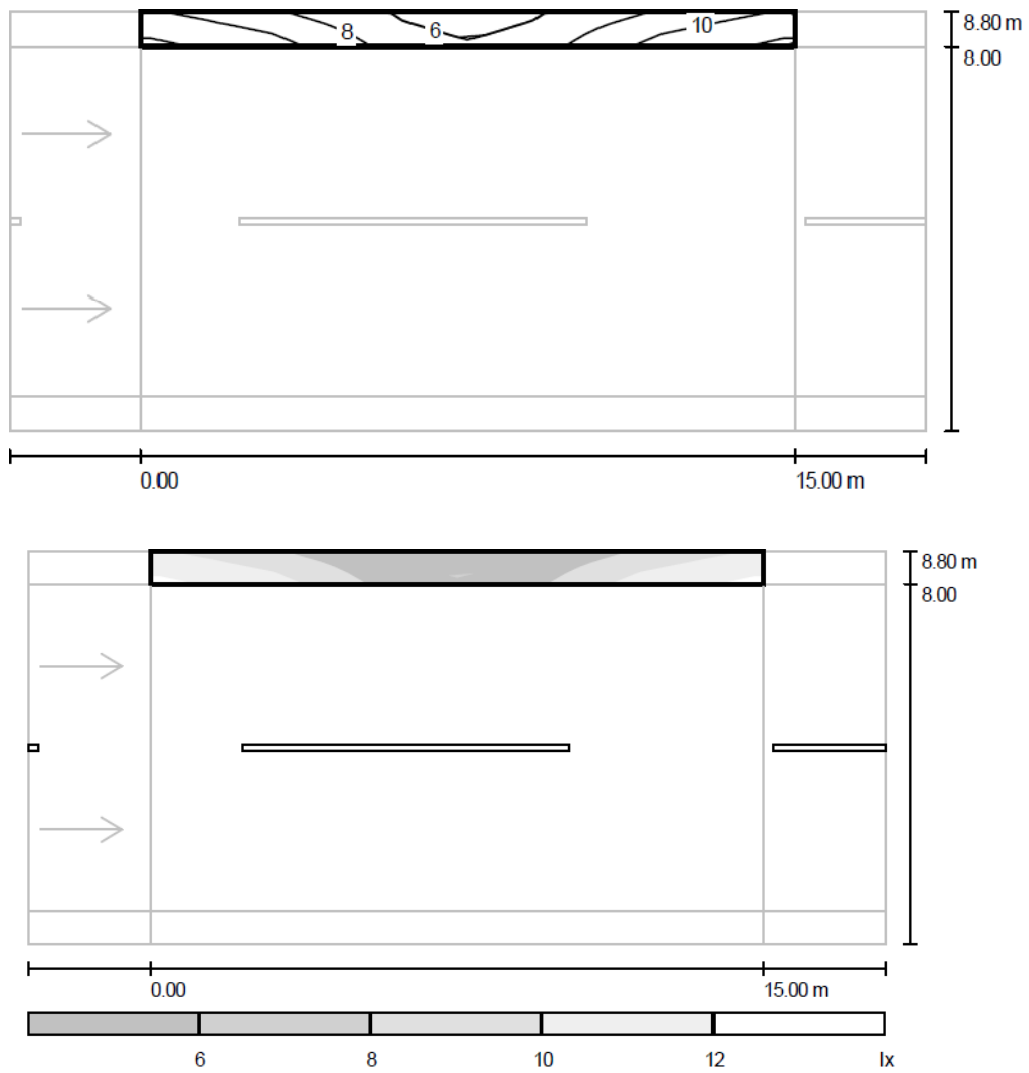
Trama: 10 x 3 Puntos

Elemento de la vía publica respectivo: Camino peatonal 2.

Clase de iluminación seleccionada: S5

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.60	5.35	12	0.622	0.450

CLASE DE ALUMBRADO PARA VIALES TIPO E		
Valores	Iluminancia Media E_m (lux)	Iluminancia mínima E_{min} (lux)
Reglamentarios	5	1
Calculado	8,6	5,35
Resultado	Válido	Válido



Calzada 1

Recuadro de evaluación Calzada 1

Longitud: 15.000 m, Anchura: 8.000 m

Trama: 10 x 6 Puntos

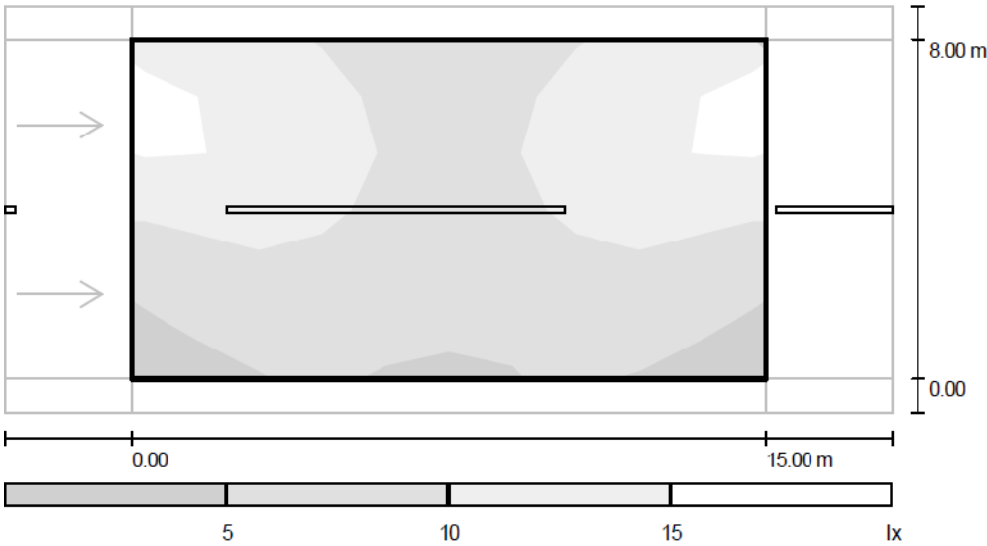
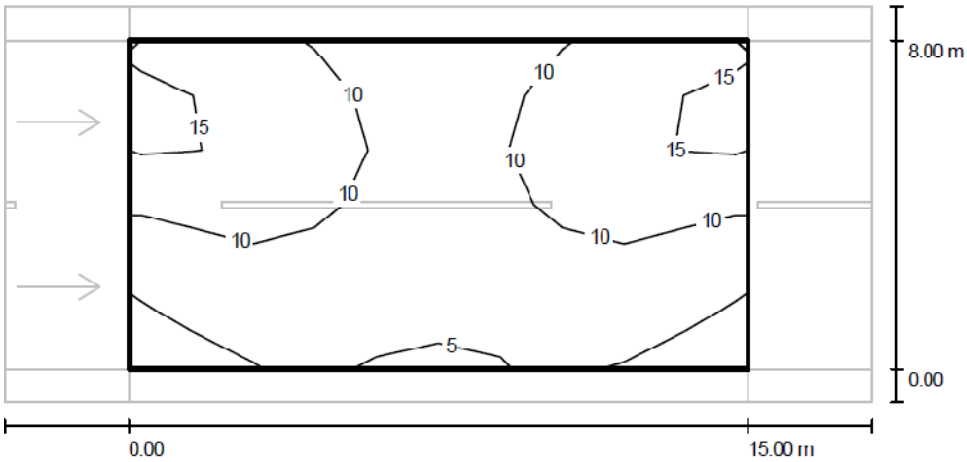
Elemento de la vía publica respectivo: Calzada 1.

Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

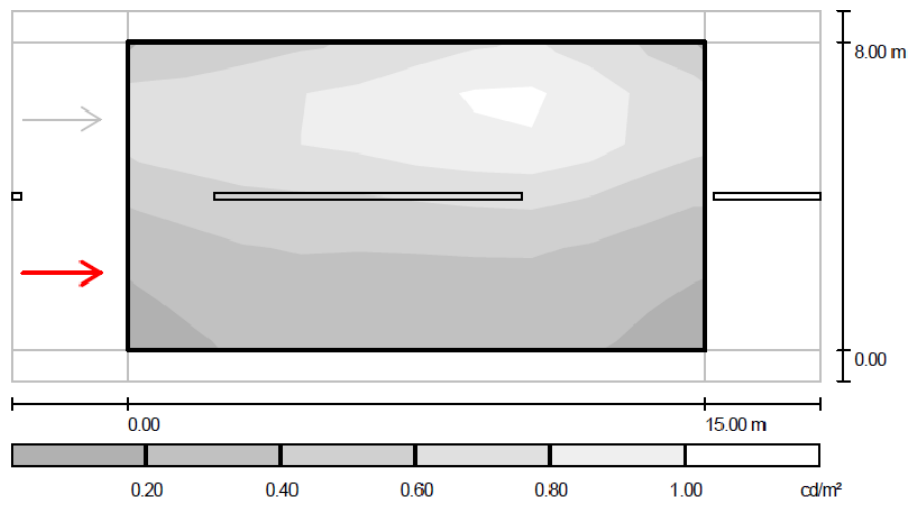
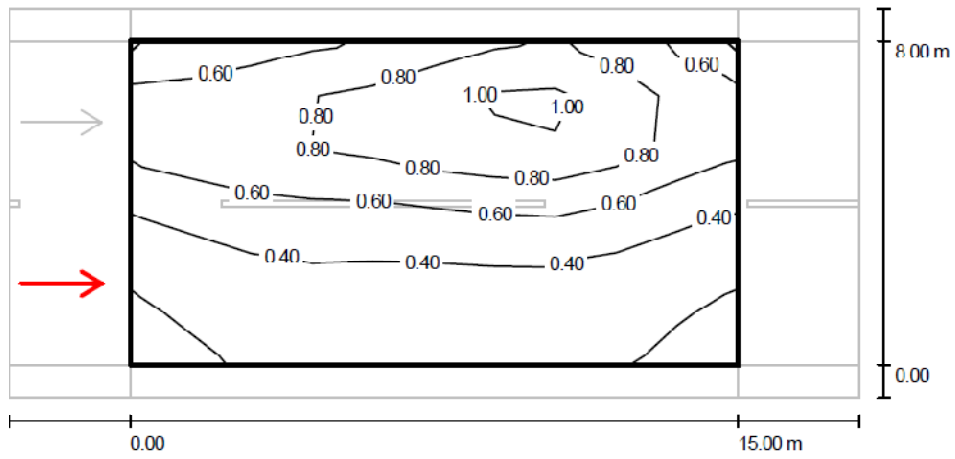
Clase de iluminación seleccionada: ME5

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.68	3.97	17	0.410	0.234

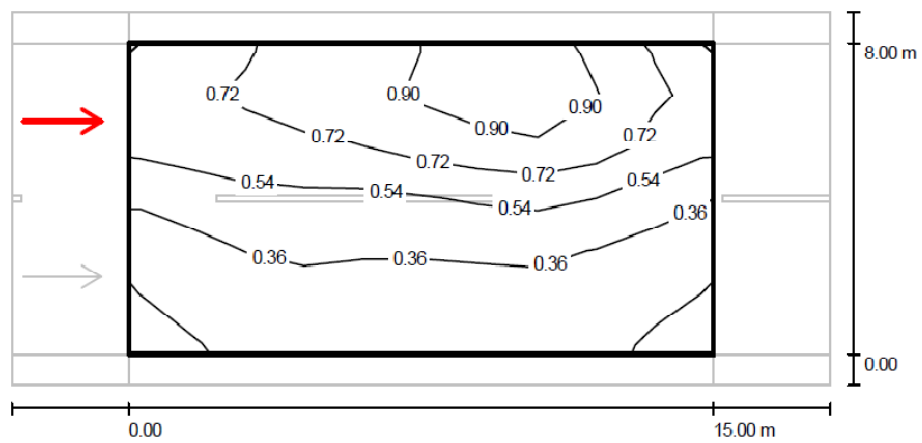
CLASES DE ALUMBRADO SERIE ME (Vías de tráfico rodado de alta y moderada velocidad)					
Valores	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia media. Lm (cd/m2)	Uniformidad Global (Uo)	Uniformidad Longitudinal (Ul)	Incremento de umbral TI (%)	Relación entorno (SR)
Reglament.	0,50	0,35	0,40	15	0,50
Claculado	0,55	0,38	0,60	6	0,50
Resultado	Válido	Válido	Válido	Válido	Válido

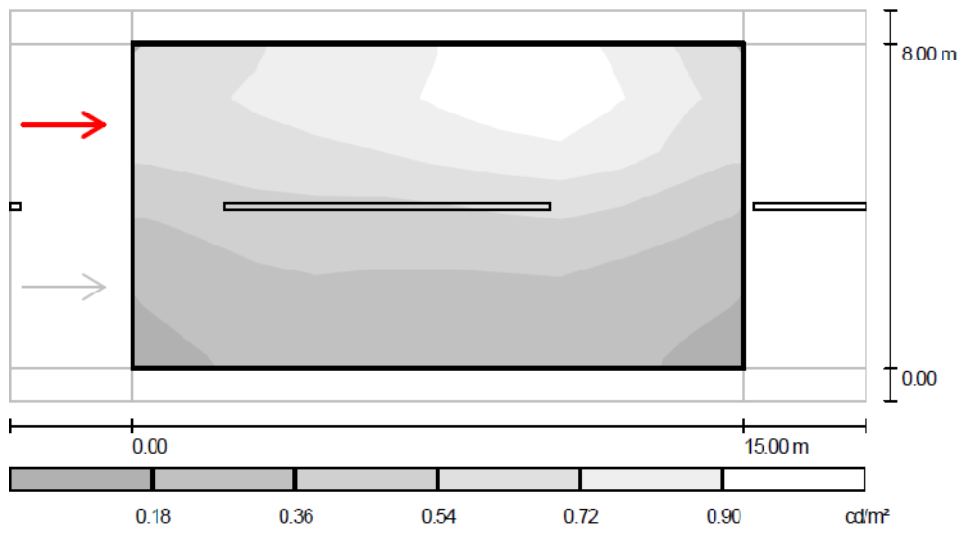


Observador 1



Observador 2





2. CÁLCULOS DE CIMENTACIÓN

2.1 HIPOTESIS DE PARTIDA. DATOS

Velocidad del viento de referencia: $V_{ref} = 30$ m/seg

Coeficiente de probabilidad: $C_s = \sqrt{0,92}$

Densidad del aire: $\rho = 1,25$ kg/m³

C_2 = Coeficiente de compresibilidad del terreno a 2m de profundidad = 8 (kg/m³)

2.1 CÁLCULOS DE CIMENTACIÓN

Cálculo de los esfuerzos horizontales (viento) y verticales (peso) según UNE-EN40- 3-1- 01 (03) y el cálculo de la cimentación por el método de Fórmula de Sulzberger.

Columna Sidney de 12m con brazo Sidney y Luminaria GFL6

Columna Sidney 12m		
Altura	Ancho Cogolla	Ancho Base
H (m)	d2 (m)	d1 (m)
11,6	0,06	0,168

Luminaria GFL6					
Ancho	Alto	Superficie	Altura	Distancia (Lum-Colum)	Peso (daN)
a (m)	b (m)	SL = a b (m2)	HL (m)	dL (m)	PL
0,89	0,065	0,06	11	1,424	13

Brazo Sidney					
Longitud	Diametro	Superficie	Altura	Distancia (Lum-Colum)	Peso (daN)
l (m)	d (m)	Sb = l d (m2)	Hb (m)	db (m)	Pb
1,42	0,06	0,09	11	0,71	15

Presión del viento de referencia $q(10)=0,5\rho C_s^2 V_{ref}^2$ (N/ m2)			
Densidad aire	Coef. Prob.	Velocidad del viento ref.	Presión del viento ref.
ρ (kg/m3)	$C_s = \sqrt{0,92}$	V_{ref} (m/seg)	$q(10)$ (N/ m2)
1,25	0,96	30	518,4

Tipo	Presión característica del viento $q(z) = \delta \beta f C_e(z) q(10)$ (N/m ²)					
	Coef. Tamaño	Coef. Dinámico	Coef. Topográfico	Coef. Terreno	Pres. viento ref.	Pres. Caract. Viento
	$\delta = 1 - 0,01H$	β	f	$C_e(z)$	$q(10)$ (N/m ²)	$q(z)$ (N/m ²)
Columna	0,884	2	1	2,83	518,4	2593,78
Luminaria	0,89	2	1	2,83	518,4	2611,39
Brazo	0,89	2	1	2,83	518,4	2611,39

Coeficiente de forma (c)		
$V = \sqrt{q(z)/0,5\rho\delta\beta} / \sqrt{0,92}$ $Re = V D / \nu$		c
V (m/seg.)	Re	Fig. 3
50,51	381346,44	0,56
50,51	2977178,34	0,86
50,51	200708,65	1,06

Tipo	Fuerza horizontal debido a la presión del viento (daN)				Fuerza vertical debido a las cargas propias (peso) Brazos y luminarias	
	Pres.caract. Viento	Coef. de forma	Area proyectada	Fc (daN)	Distancia a columna	Peso (daN)
	$q(z)$ (N/ m ²)	c	Ac (m ²)	$F_c = 0,1 A_c q(z) c$	d	P
Columna	2593,78	0,56	1,254	182,15	0	0
Luminaria	2611,39	0,86	0,006	1,35	1,424	13
Brazo	2611,39	1,06	0,09	24,91	0,71	15

Momento de vuelco transmitido por la fuerzas horizontales y verticales (daN m = kgm)						
MV Presión Viento (MVv)			MV cargas propias (MVp)			MV Total (daN)
Fuerza horiz.viento	Altura aplicación (m)	MVv (daN m)	Peso (daN)	Distancia a columna	MVp (daN m)	
F_c (daN)	$H_o = H (d_1 + 2d_2) / 3(d_1 + d_2)$ $H_o = H_b \div H_L$	$F_c H_o$	P	d	P d	MVv + MVp
182,15	4,88	889,64	0	0	0	889,64
1,35	11	14,82	13	1,424	18,512	33,33
24,91	11	274,04	15	0,71	10,65	284,69
						1207,66

MV Total x Coef.Seg (ITCBT09)	Momento al vuelco absorbido por la cimentación MVc (daN = kgm)			
	Coeficiente de compresibilidad terreno	Cimentación (m) Catálogo o Dato		Momento al vuelco absorbido por la cimentación MVc (daN = kgm)
2,5 x MV Total (daN m)	C2 (Kg/cm3) 4 ÷ 8 ÷ 12 ÷ 16	Lado a(m)	Profundidad h(m)	MVc ≥ 2,5 MV Total MVc(Fórmula de Sulzberger) o Catálogo
3019,15	8	1	1,3	4667,44

Columna Sidney de 7,5m con brazo Sidney y Luminaria GFL2

Columna Sidney 7,5m		
Altura	Ancho Cogolla	Ancho Base
H (m)	d2 (m)	d1 (m)
7,5	0,133	0,165

Luminaria GFL2					
Ancho	Alto	Superficie	Altura	Distancia (Lum- Colum)	Peso (daN)
a (m)	b (m)	SL = a b (m2)	HL (m)	dL (m)	PL
0,54	0,065	0,04	6,3	1,8	7

Brazo Sidney					
Longitud	Diametro	Superficie	Altura	Distancia (Lum- Colum)	Peso (daN)
l (m)	d (m)	Sb = l d (m2)	Hb (m)	db (m)	Pb
1,42	0,06	0,09	6,3	0,71	15

Presión del viento de referencia $q(10)=0,5pCs^2V_{ref}^2$ (N/ m2)			
Densidad aire	Coef. Prob.	Velocidad del viento ref.	Presión del viento ref.
p (kg/m3)	Cs = v0,92	Vref (m/seg)	q(10) (N/ m2)
1,25	0,96	30	518,4

Tipo	Presión característica del viento $q(z) = \delta \beta f C_e(z) q(10)$ (N/m ²)					
	Coef. Tamaño	Coef. Dinámico	Coef. Topográfico	Coef. Terreno	Pres. viento ref.	Pres. Caract. Viento
	$\delta = 1 - 0,01H$	β	f	$C_e(z)$	$q(10)$ (N/m ²)	$q(z)$ (N/m ²)
Columna	0,925	2	1	2,83	518,4	2714,08
Luminaria	0,937	2	1	2,83	518,4	2749,29
Brazo	0,937	2	1	2,83	518,4	2749,29

Coeficiente de forma (c)		
$V = \sqrt{q(z)/0,5\rho\delta\beta} / \sqrt{0,92}$ $Re = V D / \nu$		c
V (m/seg.)	Re	Fig. 3
50,51	381346,44	0,56
50,51	2977178,34	0,86
50,51	200708,65	1,06

Tipo	Fuerza horizontal debido a la presión del viento (daN)				Fuerza vertical debido a las cargas propias (peso) Brazos y luminarias	
	Pres.caract. Viento	Coef. de forma	Area proyectada	Fc (daN)	Distancia a columna	Peso (daN)
	$q(z)$ (N/ m ²)	c	Ac (m ²)	$F_c = 0,1 A_c q(z) c$	d	P
Columna	2714,08	0,56	1,05	159,59	0	0
Luminaria	2749,29	0,86	0,04	8,30	1,8	7
Brazo	2749,29	1,06	0,09	24,83	0,71	15

Momento de vuelco transmitido por la fuerzas horizontales y verticales (daN m = kgm)						
MV Presión Viento (MVv)			MV cargas propias (MVp)			MV Total (daN)
Fuerza horiz.viento	Altura aplicación (m)	MVv (daN m)	Peso (daN)	Distancia a columna	MVp (daN m)	
F_c (daN)	$H_o = H (d_1+2d_2) / 3(d_1 + d_2)$ $H_o = H_b \div HL$	$F_c H_o$	P	d	P d	MVv +MVp
159,59	3,62	577,03	0	0	0	577,03
8,30	6,3	52,28	7	1,8	12,6	64,88
24,83	6,3	156,43	15	0,71	10,65	167,08
						808,99

MV Total x Coef.Seg (ITCBT09)	Momento al vuelco absorbido por la cimentación MVc (daN = kgm)			
	Coeficiente de compresibilidad terreno	Cimentación (m) Catálogo o Dato		Momento al vuelco absorbido por la cimentación MVc (daN = kgm)
2,5 x MV Total (daN m)	C2 (Kg/cm3) 4 ÷ 8 ÷ 12 ÷ 16	Lado a(m)	Profundidad h(m)	MVc ≥ 2,5 MV Total MVc(Fórmula de Sulzberger) o Catálogo
2022,48	8	1	1	2336,98

3. CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

3.1 HIPOTESIS DE PARTIDA. DATOS

Según datos de Endesa:

- Tensión de suministro: 230/400V
- Intensidad de cortocircuito de corta duración 12kA
- Tiempo de actuación de las protecciones: 1s

3.2 PROCEDIMIENTOS

Para los cálculos eléctricos se ha empleado procedimientos manuales y para la caída de tensión, las ecuaciones de momentos eléctricos. Para el Cálculo de sistemas de puesta a tierra, se ha realizado por el Método UNESA.

3.3 CÁLCULOS

PREMISAS Y DATOS

- Conductor RV 0,6 / 1kv y RZ1-K (AS) Cobre (k) = 44 (90°C)
- Tensión de suministro en red de distribución = 230/400v
- La resistividad de terreno es de 140Ω
- Sección mínima de la D.I. : 10mm² Cu(según Norma Endesa)
- Según la ITCBT-09:
 - Factor de potencia: 0,9
 - Factor de arranque: 1,8 (En nuestro caso no existe factor de arranque)
 - Caída de tensión máxima (ΔU) : 3% (400v) = 12v
 - Subterránea bajo tubo Diam > 60mm (110mm) a 40cm prof.(parte superior tubo)
 - Sección del conductor mínima 6 mm²

CÁLCULO DE POTENCIAS E INTENSIDADES

Existen cuatro circuitos:

C1 = 50 GFL2 (monofásico)

C2 = 36 GFL6 (monofásico)

C3 = 43 GFL1 (monofásico)

C4 = 20 GFL6 (trifásico)

Potencia circuito = N° lamp x Pot. Lamp

Pot. Total = $\sum$ Pot. Circuito

U = 400v , $\cos\phi = 0,9$ y V = 230v

Sistema	Sección	Intensidad
Trifásico	$S = L * P / K * V * u$	$I = P / U * \sqrt{3} * \cos\phi$
Monofásico	$S = 2 * L * P / K * V * u$	$I = P / V * \cos\phi$

Circuito	N° Lamp.	Pot./Lamp.	Pot.circuito(w)	In (A)
C1	50	91	4550	21,98
C2	36	219	7884	38,09
C3	43	31	1333	6,44
C4	20	219	4380	7,02
Total	149	560	18147	73,53

DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Comprobación de la instalación existente a través del cálculo:

Caída de Tensión

Intensidad máxima en régimen normal

Intensidad máxima en régimen de cortocircuito

Caída de Tensión

La sección instalada es de 70mm².

Como $S < 120 \text{ mm}^2$ $X \approx 0$ y $C \approx 1$ (Coef. Pelic.) se puede emplear la fórmula aproximada

$$\Delta U = P L / k U S = 19.939 \times 5 / 28 \times 400 \times 70 = 0,12\text{v} (0,03\%) < (1,5\%)$$

$$U = 400\text{v}$$

$$\Delta U_{\text{máx.}} = 1,5\% (400\text{v}) = 6,0 \text{ v}$$

$$P = 4.860 \text{ w (P simult.)}$$

$$L = 5\text{m}$$

$$K = 28 \text{ (Al) (Tª fun. 90°C) RZ1-K (AS)}$$

Intensidad máxima en régimen normal

$$I_n (A) = P / \sqrt{3} U \cos\phi$$

$$U = 400\text{v}$$

$$P = 19.939 \text{ w}$$

$$\cos\phi = 0,9$$

$$I_n = P / \sqrt{3} U \cos\phi = 31,98 \text{ A}$$

Según ITCBT-07 0,6/1kv Conductores aislados en tubo inst. subterránea.

Coef. corrector de I_{max} : 0,8 (F. Bajo tubo)

Conductor XLPE Secc. 70 mm² Al I_{max} = 220 A

I_{max adm} = 220 A x 0,8 = 176 A > I_n (7,8A)

Protección DI por Fusible en equipo de medida

Tipo: gl o gG Forma: cilíndrico Tensión Asignada: 500v

Poder de Corte(Pdco) = 50kA > Icc (12 kA)

Intensidad asignada nominal I_{NF} (A)

$I_{func.} \leq I_{NF} \leq 0,9 I_{m\acute{a}x. adm.}$ (Prot. a sobrecargas y cortocirc.)

$I_{m\acute{a}x adm.}: 176A$ $0,9 I_{m\acute{a}x. adm.} = 0,9 \times 176 = 158,4 A$

$31,98 A \leq I_{NF} \leq 158,4 A$

$I_{NF} = 50 A$ Base 160 A s/ norma de Cia Eléctrica

Verificación de las condiciones de protección a cortocircuitos.

a) $I_F(5) \leq I_{CCF-N}$

b) $I_F(5) < I_{cc}(5)$

$I_F(5)$ ($I_{NF} = 50 A$: 210 A (UNE -EN 60269/1 o Catálogos)

$$I_{CCF-N} = C_t U / \sqrt{3} Z_{F-N} = 1 \times 400 / \sqrt{3} \times 0,019 = 12.042A$$

$$Z_{F-N} = \sqrt{(X_{RED}^2 + R^2)} = \sqrt{(0,019^2 + 0,0026^2)} = 0,019\Omega$$

$$R = \rho_{90^\circ} L / S = 0,036 \times 5 / 70 = 0,0026 \Omega$$

$$X_{RED} = 230 / 12k = 0,019 \Omega$$

$$I_{cc}(5) = k S / \sqrt{t} = 115 \times 10 / \sqrt{5} = 514 A$$

Se cumplen las condiciones de protección a cortocircuitos

✓ $I_F(5) (210A) \leq I_{CCF-N} (12.042 A)$ vale

✓ $I_F(5) (210A) < I_{cc}(5) (514 A)$ vale

Cálculo de la Intensidad de cortocircuito en el cuadro principal de dispositivos de mando y protección del local CGMP

Realmente hay que calcular la Icc en el extremo de la Derivación Individual

$$I_{cc} = C_t U / Z_{total}$$

Método completo: $C_t = 1$

U: Tensión simple 230v y Z: Impedancias total del sistema desde la red de distribución MT hasta la centralización.

$$I_{cc} = U / Z = 230 / 0,02 = 11.500A$$

$$Z = \sqrt{(X_{RED}^2 + R_{F(DI)}^2)} = \sqrt{(0,019)^2 + (0,01)^2} = 0,02\Omega$$

$$R_{F(DI)} = \rho_{20^\circ} L_{DI} / S_{F(DI)} = 0,028 \times 5 / 70 = 0,002\Omega$$

$$X_{RED} = 230 / 12k = 0,019 \Omega$$

Pdc de los interruptores magnetotérmicos Pdc (Icu) 15kA $\geq$ 11,5kA.

CÁLCULO DEL CIRCUITO C1

Cálculo para verificar la sección:

Caída de Tensión

Intensidad máxima en régimen normal

Intensidad máxima en régimen de cortocircuito

Intensidad máxima admisible en régimen normal

$I_{total} = 21,98 \text{ A}$

Según tabla 4 ICTBT07 REBT

Secc: 25 mm² XLPE Int máxima: 125 A

Factores de corrección:

$F_{temp}: 1$ $F_{\rho \text{ terreno}}: 1$ $F_{prof}: 1,02 (50\text{cm})$

$F_{tubo}: 0,8$ $F_{agrup}: 1$

Int. máx.adm: Int máx. x F correc.= $125 \times 0,8 \times 1,02 = 102 \text{ A}$

Int. máx.adm (102A) > I_{total} (21,98 A) válido

Caída de tensión

$\Delta U = P_i \Sigma L_i / k S U$ de donde

K: 28 S = 25mm² ΣL_i : 10.123m P_i : 91w U: 230v

$\Delta U = P_i \Sigma L_i / k S U = 91 \times 10.123 / 28 \times 25 \times 230 = 5,67\text{v} (2,45\%) < 3 \% \text{ válido}$

Protección por Interruptor magnetotérmico

Curva C

Poder de Corte (P_{dco}) = 15kA > I_{cc} (11,5kA)

Intensidad asignada nominal I_{NF} (A)

$I_{func.} \leq I_{NMag} \leq I_{máx. adm.}$ (Prot. a sobrecargas y cortocirc.)

$21,98 \text{ A} \leq I_{NMag} \leq 102 \text{ A}$ Si cumple

$I_{NMag} = 63 \text{ A} (4 \times 63 \text{ A})$

CÁLCULO DEL CIRCUITO C2

Cálculo para verificar la sección:

Caída de Tensión

Intensidad máxima en régimen normal

Intensidad máxima en régimen de cortocircuito

Intensidad máxima admisible en régimen normal

$I_{total} = 38,09 \text{ A}$

Según tabla 4 ICTBT07 REBT

Secc: 25 mm² XLPE Int máxima: 125 A

Factores de corrección:

$F_{temp}: 1$ $F_{\rho \text{ terreno}}: 1$ $F_{prof}: 1,02 (50\text{cm})$

$F_{tubo}: 0,8$ $F_{agrup}: 1$

Int. máx.adm: Int máx. x F correc.= $125 \times 0,8 \times 1,02 = 102 \text{ A}$

Int. máx.adm (102A) > I_{total} (38,09 A) válido

Caída de tensión

$\Delta U = P_i \Sigma L_i / k S U$ de donde

K: 28 S = 25mm² ΣL_i : 4.400m P_i : 219w U: 230v

$\Delta U = P_i \Sigma L_i / k S U = 219 \times 4.400 / 28 \times 25 \times 230 = 5,98\text{v} (2,60\%) < 3 \% \text{ válido}$

Protección por Interruptor magnetotérmico

Curva C

Poder de Corte (P_{dco}) = 15kA > I_{cc} (11,5kA)

Intensidad asignada nominal I_{NF} (A)

$I_{func.} \leq I_{NMag} \leq I_{m\acute{a}x. adm.}$ (Prot. a sobrecargas y cortocirc.)

$38,09 A \leq I_{N MAG} \leq 102 A$ **Si cumple**

$I_{NMag} = 100 A$ (4x 100 A)

CÁLCULO DEL CIRCUITO C3

Cálculo para verificar la sección:

Caída de Tensión

Intensidad máxima en régimen normal

Intensidad máxima en régimen de cortocircuito

Intensidad máxima admisible en régimen normal

$I_{total} = 6,44 A$

Según tabla 4 ICTBT06 REBT

Secc: 25 mm² XLPE I_{nt} máxima: 101 A

Factores de corrección:

F_{temp} : 1

F_{agrup} : 0,8

$I_{nt. m\acute{a}x.adm} = I_{nt. m\acute{a}x.} \times F_{correc.} = 101 \times 0,8 = 80,8 A$

$I_{nt. m\acute{a}x.adm}$ (80,8A) > I_{total} (6,44 A) válido

Caída de tensión

$\Delta U = P_i \Sigma L_i / k S U$ de donde

K: 28 S = 25mm² ΣL_i : 7.230m P_i : 31w U: 230v

$\Delta U = P_i \Sigma L_i / k S U = 31 \times 7.230 / 28 \times 25 \times 230 = 1,39v$ (0,60%) < 3 % válido

Protección por Interruptor magnetotérmico

Curva C

Poder de Corte (P_{dco}) = 15kA > I_{cc} (11,5kA)

Intensidad asignada nominal I_{NF} (A)

$I_{func.} \leq I_{NMag} \leq I_{m\acute{a}x. adm.}$ (Prot. a sobrecargas y cortocirc.)

$6,44 A \leq I_{N MAG} \leq 80,8 A$ **Si cumple**

$I_{NMag} = 25 A$ (4x 25 A)

CÁLCULO DEL CIRCUITO C4

Cálculo para verificar la sección:

Caída de Tensión

Intensidad máxima en régimen normal

Intensidad máxima en régimen de cortocircuito

Intensidad máxima admisible en régimen normal

$I_{total} = 7,02 A$

Según tabla 4 ICTBT07 REBT

Secc: 25 mm² XLPE I_{nt} máxima: 125 A

Factores de corrección:

F_{temp} : 1

F_p terreno: 1

F_{prof} : 1,02 (50cm)

$F_{tubo} : 0,8 \quad F_{grup}: 1$
 Int. máx.adm: Int máx. x F correc.= $125 \times 0,8 \times 1,02 = 102 \text{ A}$
 Int. máx.adm (102A) > Itotal (7,02 A) válido

Caída de tensión

$\Delta U = P_i \Sigma L_i / k S U$ de donde

K: 28 $S = 25 \text{ mm}^2 \quad \Sigma L_i: 3.500 \text{ m} \quad P_i: 219 \text{ W} \quad U: 400 \text{ V}$

$\Delta U = P_i \Sigma L_i / k S U = 219 \times 3.500 / 28 \times 25 \times 400 = 2,73 \text{ V} (0,68\%) < 3 \% \text{ válido}$

Protección por Interruptor magnetotérmico

Curva C

Poder de Corte (P_{dco}) = $15 \text{ kA} > I_{cc} (11,5 \text{ kA})$

Intensidad asignada nominal $I_{N F} (A)$

$I_{func.} \leq I_{N Mag} \leq I_{máx. adm.} (Prot. a sobrecargas y cortocirc.)$

$7,02 \text{ A} \leq I_{N Mag} \leq 102 \text{ A} \text{ Si cumple}$

$I_{N Mag} = 16 \text{ A (4x 16 A)}$

CALCULO DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

Según ITCBT09, la resistencia de puesta a tierra será $\leq 30 \Omega$ (Idif: 300mA)

Según datos $\rho = 140 \Omega \text{ m}$

Pica (RU 6501F, Long: 2, 4, 6, 8 m y $\varnothing$: 14mm)

Electrodo simple: (junto al CGMP)

1 pica ($L = 2 \text{ m}$) $\rightarrow R = \rho / L = 140 / 2 = 70 \Omega > 30 \Omega$ No Vale

1 pica ($L = 4 \text{ m}$) $\rightarrow R = \rho / L = 140 / 4 = 35 \Omega > 30 \Omega$ No Vale

Electrodo complejo: (junto al CGMP)

Se puede elegir una configuración UNESA en hilera (k_r preliminar) :

Como $R_t \leq 30 \Omega \quad R_t = K_r \rho \rightarrow K_r (\text{preliminar}) \leq 30 / \rho = 30 / 140 = 0,214$

Se elige configuración en hilera 5 /22 (2 picas de 2m long. separadas 3m) con $K_r = 0,201$

$R_t = K_r \rho = 0,201 \times 140 = 28,14 \Omega \leq 30 \Omega$ vale

Resumen sistema de puesta a tierra:

Configuración UNESA en hilera junto al CGMP

Configuración en hilera 5 /22 (2 picas de 2m long. separadas 3m, enterradas a 0,5m)

Picas RU 6501F Long:2m y $\varnothing$: 14mm

$R_t = 28,14 \Omega \leq 30 \Omega$

Barbate a 13 de Febrero de 2009
 El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: Daniel Vázquez Lanzarote
 Colegiado N°2.678

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

- 1. OBJETO**
- 2. CAMPO DE APLICACIÓN**
- 3. EJECUCIÓN DEL TRABAJO**
- 4. MATERIALES**
- 5. CONDICIONES PARA INSTALACIONES LUMINOTÉCNICAS Y ELÉCTRICAS**

1. OBJETO

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de alumbrado exterior.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de instalación de alumbrado exterior.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

3. EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

3.1. Trazado.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajos las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

3.2. Apertura de zanjas.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

Profundidad de 56cm y anchura de 40 cm para canalizaciones bajo acera.

Profundidad de 76 cm y anchura de 46 cm para canalizaciones cruces bajo calzada.

3.3. Canalización.

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).

- Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- Siempre que la profundidad de zanja bajo la calzada sea inferior a 60 cm en el caso de B.T. se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases y neutro.
- Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc., deberán proyectarse con todo detalle.

3.3.1. Zanja.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

3.3.1.1. Cable directamente enterrado.

No se aplica en esta instalación

3.3.1.2. Cable entubado.

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de materiales plásticos, cemento, fibrocemento, fundición de hierro, , etc., de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 2 veces el diámetro del cable o del haz de cables.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja en la que se alojen deberá ser nivelada cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 20 o 30 m. según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m. en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería.

Una vez tendido el cable, estas calas se taparán recubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con los accesorios adecuados.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones mínimas las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general, los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima (perímetro) de la arqueta de 2 metros.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 10-15 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable, los tubos se taponarán debidamente de forma que evite la entrada de roedores o agua. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado; provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios.

3.3.2. Cruzamientos y paralelismos.

Los cables subterráneos, cuando estén enterrados directamente en el terreno, deberán cumplir, además de los requisitos reseñados en el presente punto, las condiciones que pudieran imponer otros Organismos

Competentes, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de baja tensión.

Los requisitos señalados en este punto no serán de aplicación a cables dispuestos en galerías, en canales, en bandejas, en soportes, en palomillas o directamente sujetos a la pared.

Para cruzar zonas en las que no sea posible o suponga graves inconvenientes y dificultades la apertura de zanjas (cruces de ferrocarriles, carreteras con gran densidad de circulación, etc.), pueden utilizarse máquinas perforadoras “topo” de tipo impacto, hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria.

Cruzamientos

A continuación se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de baja y media tensión directamente enterrados.

Calles y carreteras

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores conforme con lo establecido en la ITC-BT-21, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima a la parte superior de l tubo de de 0,60 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Ferrocarriles

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores conforme con lo establecido en la ITC-BT-21, recubiertos de hormigón y siempre que sea posible, perpendiculares a la vía, y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Dichos tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

Otros cables de energía eléctrica

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurren por encima de los alta tensión.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será: 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0.20 m para cables de BT. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada. Estas restricciones no se deben aplicar a los cables de fibra óptica con cubiertas dieléctricas. Todo tipo de protección en la cubierta del cable debe ser aislante.

Canalizaciones de agua y gas

Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua. La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0,20 m para cables de BT y de 0.25 m para los de MT. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

Conducciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas.

Depósitos de carburante

Los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas y distarán, como mínimo, 0,20 m del depósito para cables de BT y de 0,25 m para los de MT. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo 1,5 m por cada extremo.

Proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos de baja tensión directamente enterrados deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

Otros cables de energía eléctrica

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los cables de baja tensión y 0,25 m con los cables de alta tensión.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

En el caso de que se canalice a la vez varios cables de baja tensión, podrán instalarse a menor distancia, incluso en contacto.

Cables de telecomunicación

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m para cables de BT y de 0,25 m para los de MT.. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada.

Canalizaciones de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m para cables de BT y de 0,25 m para los de MT.. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada. Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m para cables de BT y de 0,25 m para los de MT en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos.

Canalizaciones de gas

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0,20 m para cables de BT y de 0,25 m para los de MT., excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada. Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m para cables de BT y de 0,25 m para los de MT en proyección horizontal. Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Acometidas (conexiones de servicio)

En el caso de que el cruzamiento o paralelismo entre cables eléctricos y canalizaciones de los servicios descritos anteriormente, se produzcan en el tramo de acometida a un edificio deberá mantenerse una distancia mínima de 0,20 m para cables de BT y de 0.25 m para los de MT. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

3.4. Transporte de bobinas de cables.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido de la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

3.5. Tendido de cables.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura de los cables no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adoptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable. Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del

Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanquidad de los mismos. Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del Contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

- Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.

- Cada metro y medio, envolviendo las tres fases y el neutro en B.T., se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si ésto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el

Director de Obra.

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán con el material adecuado, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

3.6. Protección mecánica.

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una capa protectora de material polímero, siendo su anchura de 25 cm cuando se trate de proteger un solo cable.

La anchura se incrementará en 12,5 cm. por cada cable que se añada en la misma capa horizontal. Los ladrillos o rasillas serán cerámicos y duros.

3.7. Señalización.

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 0,20 m. por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

3.8. Identificación.

Los cables deberán llevar marcas que se indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

3.9. Cierre de zanjas.

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá usarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm. de espesor, las cuales serán apisonada y regadas si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

3.10. Reposición de pavimentos.

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesto por losas, adoquines, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

3.11. Puesta a tierra.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

- Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- Distancia mínima de 0,50 m entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

3.12. Montajes diversos.

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

3.12.1. Armario de distribución.

La fundación de los armarios tendrán como mínimo 0,3 m de altura sobre el nivel del suelo.

Al preparar esta fundación se dejarán los huecos necesarios para el posterior tendido de los cables, colocándolos con la mayor inclinación posible para conseguir que la entrada de cables a los huecos quede siempre 50 cm. como mínimo por debajo de la rasante del suelo.

4. MATERIALES

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes.

5 CONDICIONES DE LOS MATERIALES LUMINO-ELÉCTRICOS.

5.1 Control Previo de los Materiales.

Antes de la colocación de los materiales el Director de Obra realizará una inspección de los mismos, a fin de comprobar que se cumplen las especificaciones de este pliego.

El Contratista vendrá obligado a avisar al Director de Obra, cada vez que realice un acopio de materiales.

Si el Contratista hubiera colocado materiales sin inspección previa, el Director podrá exigir su desmontaje y en caso de no cumplir especificaciones, su retirada.

El Contratista en un plazo de 10 días desde el replanteo aportará catálogos de los materiales que piensa colocar, para su aprobación. Estos catálogos indicarán las características técnicas de los materiales que deberán ser suficientes para alcanzar los niveles de iluminación calculados en el presente Proyecto.

El Director podrá solicitar muestras de los materiales propuestos antes de admitir su colocación.

5.2 Tubos.

Los tubos serán de PE corrugados, tipo AISCAN, tanto en aceras como de tráfico rodado. Irán enterrados a 40cm como mínimo del nivel suelo, medidos desde la cota superior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 110mm, para los cruzamientos de calzada la profundidad de enterramiento sea de 60cm.

La unión de los tubos se realizará por el procedimiento de acoplamiento a tope con casquillo, que garantice su unión o bien en cajas de registro.

5.3 Conductores.

Los conductores serán de cobre de la sección y composición especificada en los planos, aislados PE reticulado, y cubierta de PVC, sin armar, para una tensión de servicio de 1000V y de prueba de 4000 V (denominación UNE-RV-0.6/1KV). La sección mínima utilizada es de 6mm².

5.4 Armarios del sector.

Armario homologado por el Ayuntamiento.

Armario realizador en INOX con tres módulos independientes.

Módulo acometida y contador y módulo de maniobra y protección.

Grado de protección del armario IP 65, resistencia al impacto IK 09 y Clase II.

5.5 Control Horario de Encendido y Apagado.

El control de encendido y apagado correrá a cargo del Sistema Urbilux y del sistema de control de Echelon ubicado en el módulo de control y maniobra del armario. Las salidas de control actuarán sobre los relés de mando del estabilizador-reductor de tensión, tanto para el encendido y apagado totales, como para la reducción del nivel de flujo a media noche.

Barbate a 13 de Febrero de 2009
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: Daniel Vázquez Lanzarote
Colegiado Nº2.678

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

- 1.1. - Objeto y autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- 1.2. - Proyecto al que se refiere.
- 1.3. - Descripción del emplazamiento de la obra.
- 1.4. - Instalaciones provisionales y asistencia Sanitaria.
- 1.5. - Maquinaria de obra.
- 1.6. - Medios auxiliares.

2. RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE.

Identificación de los riesgos laborales que van a ser totalmente evitados.
Medidas técnicas que deben adoptarse para evitar esos riesgos.

3. RIESGOS LABORALES NO EVITABLES COMPLETAMENTE

Relación de los riesgos laborales que van a estar presentes en la obra.
Medidas preventivas y protecciones técnicas que deben adoptarse para su control y reducción.
Medidas alternativas y su evaluación.

4. RIESGOS LABORALES ESPECIALES.-

Trabajos que entrañan riesgos especiales.
Medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir estos riesgos.

5. PREVISIONES PARA FUTUROS TRABAJOS.

- 5.1. -Elementos previstos para la seguridad de los trabajos de mantenimiento.
- 5.2. -Otras informaciones útiles para trabajos posteriores.

1. Antecedentes y datos generales

1.1. Objeto y autor del estudio básico de seguridad y salud

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud esta redactado para dar cumplimiento al real decreto 1627/1997, de 24 de Octubre por el que se establecen 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.

De acuerdo con el Artículo 3 del Real Decreto 1627/1997, si en la obra interviene mas de una empresa, 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. Esta designación será objeto de contrato expreso.

De acuerdo con el artículo 7 del citado Real Decreto, el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Salud y Seguridad en el Trabajo, en el que se analizaran, estudiaran, desarrollaran y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

1.2. Proyecto al que se refiere

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al proyecto:

Proyecto de ejecución de..... Alumbrado exterior

Autor del proyecto..... Daniel Vazquez Lanzarote

Titularidad del encargo..... Empresa Municipal de Vivienda y Suelo

Emplazamiento: Paseo Marítimo (Barbate)

1.3. Descripción del emplazamiento de la obra

La obra se ejecuta en las siguientes fases:

Fase1.-Movimiento de tierras, rellenos y acabados de superficie

Fase2.-Tendido de conductor

Fase3.-Instalación de columnas y luminarias

1.4. Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria

Dada la estructura de la obra y su situación no se prevé disponer de servicios higiénicos de acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D. 1627/1997.

De acuerdo con el apartado 14 del mismo Anexo la obra dispondrá de forma permanente de un botiquín portátil y se evalúa en término medio la distancia aproximada a una Asistencia Primaria de Urgencia en 0,6 Km.

1.5. Maquinaria de obra

La maquinaria a emplear en la obra se indica en relación adjunta:

Máquina excavadora

Vehículo para transporte

Martillos rompedores

Compresor

Camión de transporte

Camión de hormigón

Rulo de apisonado.

Rulo de compactado de asfalto

Taladro eléctrico

Amoladora eléctrica

Grúa con canastilla

1.6. Medios auxiliares

Medios auxiliares que se usaran en obra:

Escaleras de mano.	Deberán tener zapatas antideslizantes, sobrepasar la altura a salvar, y separar la base de la altura total.
Pasadizos sobre zanjas	Deberán someterse a una prueba de carga previa, correcta situación de las barandillas con probada solidez.

2. Riesgos laborales evitables completamente

Hundimiento de zanjas	Neutralizarlos con la adopción de entibaciones
Trabajos en tensión.	Aplicando lo indicado en el RD 614/2001

3. Riesgos laborales no evitables completamente

3.1. Toda la obra

Inferencia con otros servicios: gas, agua, saneamiento, telefonía, etc.

Caída de operarios al mismo nivel.

Caídas de operarios a distinto nivel.

Caídas de operarios desde gran altura(grúa)

Choques o golpes contra objetos.

Fuertes vientos.

Trabajos en condiciones de humedad.

Contactos eléctricos directos e indirectos

Cuerpos extraños en los ojos.

Sobreesfuerzos.

Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas.

Condiciones meteorológicas adversas

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Orden y limpieza de los lugares de trabajo
 Recubrimiento o distancia de seguridad a líneas eléctrica
 No permanecer en el radio de acción de las máquinas.
 Señalización de la obra. (señales y carteles)
 Cintas de señalización y balizamiento a 10 m. de distancia
 Evacuación de escombros.
 Información específica.
 Cursos y charlas de formación.
 Acopio de planos con servicios afectados

Grado de adopción

permanente
 permanente
 permanente
 permanente
 alternativa al vallado
 frecuente
 para riesgos concretos
 frecuente
 permanente

Equipos de protección individual. Empleo

Cascos de seguridad
 Calzado protector
 Ropa de trabajo.
 Ropa impermeable.
 Gafas de seguridad.
 Chaleco de alta visibilidad
 Guantes de seguridad

permanente
 permanente
 permanente
 con mal tiempo.
 Frecuente
 permanente
 según trabajo

Medidas alternativas de prevención y protección

Grado de eficacia

3.2. Fase 1: Movimientos de tierras, rellenos y acabados de superficies**Riesgos.**

Desplomes, hundimientos y desprendimientos de terreno.
 Desplomes en edificios colindantes.
 Caídas de materiales transportados.
 Ruidos.
 Vibraciones.
 Ambiente pulvígeno.
 Electrocuaciones.
 Condiciones meteorológicas adversas.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Entibaciones
 Observación y vigilancia de edificios colindantes.
 Pasos o pasarelas.
 Separación de tránsito de vehículos y operarios.
 No acopiar junto al borde de la excavación.
 Plataformas para paso de personas, en bordes excavación
 No permanecer bajo el frente de excavación.
 Acotamientos en bordes de excavación.
 Acotar la zona de acción de las máquinas.
 Topes de retroceso para vertidos y cargas de vehículos.

Grado de adopción

frecuente
 diaria.
 permanente.
 permanente.
 permanente.
 ocasional.
 permanente.
 permanente.
 permanente.
 permanente.

Equipos de protección individual. Empleo

Equipos de protección personal según 6.3.1.
 Mascarilla filtrante.
 Guantes de cuero, para riesgos mecánicos
 Guantes de látex, para daños en piel
 Cinturón antivibratorio
 Tapones auriculares

permanente.
 ocasional.
 ocasional.
 ocasional.
 ocasional
 ocasional

Medidas alternativas de prevención y protección**Grado de eficacia****3.3. Fase 2. Instalación de columnas y luminarias****Riesgos.**

Lesiones y cortes en manos y brazos.
 Golpes y aplastamiento de pies.
 Caídas de materiales transportados.
 Caídas a distinto nivel
 Caídas a gran altura (grúa móvil)
 Electrocuaciones.
 Condiciones meteorológicas adversas.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Control del tráfico
 Acotar la zona de acción de las máquinas.
 Topes de retroceso para vertidos y cargas de vehículos.
 Grúa con canastilla homologadas para dos personas
 Eslingas y accesorios para sujetar columnas.

Grado de adopción

permanente.
 permanente.
 permanente.
 permanente.
 permanente.

Equipos de protección individual.

Equipos de protección personal
 Guantes de protección mecánica
 Arnés de seguridad

Empleo

permanente.
 permanente.
 permanente.

Medidas alternativas de prevención y protección**Grado de eficacia****3.4. Fase 3. -Tendido de conductor y CGMP****Riesgos.**

Lesiones y cortes en manos y brazos.
 Golpes y aplastamiento de pies.
 Desplomes, hundimientos y desprendimientos de terreno.
 Desplomes en edificios colindantes.
 Caídas de materiales transportados.
 Electrocuciiones.
 Condiciones meteorológicas adversas.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Entibaciones
 Observación y vigilancia de edificios colindantes.
 Pasos o pasarelas.
 Separación de tránsito de vehículos y operarios.
 No acopiar junto al borde de la excavación.
 Plataformas para paso de personas, en bordes excavación
 No permanecer bajo el frente de excavación.
 Acotamientos en bordes de excavación.
 Acotar la zona de acción de las máquinas.
 Topes de retroceso para vertidos y cargas de vehículos.

Grado de adopción

frecuente
 diaria.
 permanente.
 permanente.
 permanente.
 ocasional.
 permanente.
 permanente.
 permanente.
 permanente.

Equipos de protección individual.

Equipos de protección personal
 Guantes de protección mecánica

Empleo

permanente.
 permanente.

Medidas alternativas de prevención y protección Grado de eficacia**4. Riesgos laborales especiales****4.1 Trabajos con riesgos especiales Medidas especiales previstas.**

Proximidad de líneas eléctricas de A.T.	Documentación exhaustiva. Reconocimiento del terreno. Trazado de líneas.
Proximidad de conducciones (gas, agua...)	Interrupción de la tensión. En caso necesario. Documentación exhaustiva. Reconocimiento del terreno. Trazado de líneas.

4.2 Trabajos sin tensión.**Disposiciones generales**

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el «trabajo sin tensión», y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

Supresión de la tensión.

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

1. Desconectar.
2. Prevenir cualquier posible realimentación.

3. Verificar la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito.
5. Delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

1. Desconectar.

La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.

Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

2. Prevenir cualquier posible realimentación.

Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.

Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.

3. Verificar la ausencia de tensión.

La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.

Los dispositivos telemandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

4. Poner a tierra y en cortocircuito.

Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:

a. En las instalaciones de alta tensión.

b. En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

Los dispositivos telemandados utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.

5. Delimitar la zona de trabajo

Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Reposición de la tensión.

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados. El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

1. La retirada, si la hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
2. La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
3. El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
4. El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

5. Previsión para futuros trabajos

5.1. Elementos previstos para la seguridad de los trabajos de mantenimiento

Antes de conectar la instalación se hará una revisión en profundidad de las conexiones y empalmes.

5.2. Otras informaciones útiles para trabajos

El reconocimiento del subsuelo servirá para futuras obras en el subsuelo.

Archivo de datos de aislamientos de máquinas.

Barbate a 13 de Febrero de 2009
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: Daniel Vázquez Lanzarote
Colegiado Nº2.678

PRESUPUESTO

2 PRESUPUESTO

CONCEPTO	UDS	PRECIO PVP(UNITARIO)	PRECIO PVP (TOTAL)	REF.	PROVEEDOR
Interruptor Magnetotérmico general 4x125	1	426,90 €	426,90 €	18437	MG
Interruptor Magnetotérmico 4x100	1	402,26 €	402,26 €	18354	MG
Interruptor Magnetotérmico 4x63	1	342,16 €	342,16 €	24109	MG
Interruptor Magnetotérmico 4x25	3	125,87 €	377,61 €	24105	MG
Interruptor Magnetotermico 4x16	1	100,09 €	100,09 €	24363	MG
Interruptor Diferencial 4x100	1	477,93 €	477,93 €	23056	MG
Interruptor Diferencial 4x63	1	285,78 €	285,78 €	23049	MG
Interruptor Diferencial 4x25	4	210,25 €	841,00 €	23040	MG
Interruptor Diferencial 2x25	1	54,27 €	54,27 €	15249	MG
Termico 2x10	1	46,93 €	46,93 €	24336	MG
Termico 2x10	1	21,83 €	21,83 €	27912	MG
Contactador 4x100	1	381,73 €	381,73 €	15978	MG
Contactador 4x63	1	148,28 €	148,28 €	15973	MG
Contactador 4x25	2	60,80 €	121,60 €	15962	MG
Envolvente	1	583,21 €	583,21 €		
Lámpara compuesta por una matriz de 28 LEDs, con factor de potencia >90, de 30W incluyendo fuente de alimentación y 3.091lm de flujo constante	39	240,00 €	9.360,00 €	GFL-1	GF
Lámpara compuesta por dos matrices de 28 LEDs, con un factor de potencia >92, de 63W incluyendo fuente de alimentación y 6,182lm de flujo constante.	49	465,01 €	22.785,49 €	GFL-2	GF
Lámpara compuesta por cuatro matrices de 28 LEDs, con un factor de potencia >94, de 142W incluyendo fuente de alimentación y 12,364lm de flujo constante.	3	714,00 €	2.142,00 €	GFL-4	GF

Lámpara compuesta por seis matrices de 28 LEDs, con un factor de potencia >94, de 210W incluyendo fuente de alimentación y 14,000lm de flujo constante.	56	930,00 €	52.080,00 €	GFL-6	GF
Brazo de pared, realizado en hierro fundido, terminado en oxiron negro, de 75 cm de insercción	39	80,00 €	3.120,00 €	INNOVA	FDB
Columna realizada en acero galvanizado en caliente, acabada en color negro forja combinada con gris de 7,5 m de altura con un brazo con 60 mmm de diametro para recepción de luminaria.	39	684,00 €	26.676,00 €	SIDNEY	FDB
Columna realizada en acero galvanizado en caliente, acabada en color negro forja combinada con gris de 7,5 m de altura con dos brazos opuestos, con 60 mmm de diametro para recepción de luminaria.	5	984,00 €	4.920,00 €	SIDNEY	FDB
Columna realizada en acero galvanizado en caliente, acabada en color negro forja combinada con gris de 12 m de altura con dos brazos opuestos, con 60 mmm de diametro para recepción de luminaria.	28	1.331,00 €	37.268,00 €	SIDNEY	FDB
Lumiraria realizada en fundición inyectada de aluminio, acabada en oxiron negro, con vidrio templado lenticular, de fijacion vertical u horizontal mediante rótula de 60mm de diametro	39	252,00 €	9.828,00 €	VIALIA EVO	FDB
Enlace de control de alumbrado público on/off, con medidas de alimentacion, intensidad, horas de funcionamiento y estado, compatible con PLC y tecnología LON	39	215,00 €	8.385,00 €	ENLO-1	GF
Enlace de control de alumbrado público con siete niveles de potencia, medidas de alimentacion, intensidad, horas de funcionamiento, estado y permutabilidad, compatible con PLC y tecnologia LON	108	250,00 €	27.000,00 €	ENLO-6	GF
Unidad central de control de centro de mando de alumbrado público, provisto de interface TCP/IP- LON/PLC, conexión MOD-BUS y memoria interna para almacenaje de logs, con reloj astronómico y conector RS232	1	1.064,28 €	1.064,28 €	UND-PROC	GF
Analizador de red trifásico con protocolo MOD-BUS	2	767,08 €	1.534,16 €	ANA-TRIF	GF

Sonda de corriente 5/50	6	33,46 €	200,76 €	SON-TRIF	GF
Reloj astronómico programable, carril DIN	1	247,00 €	247,00 €	URBIASTR O	AFEISA
Modulo de transmision de datos GPRS	1	257,60 €	257,60 €		SIEMENS
Antena magnética	1	15,40 €	15,40 €		SIEMENS
Acoplador de fases trifasico	1	78,80 €	78,80 €	A-TRI	GF
Nodo de control de alimentacion de circuitos, para contactores telegestionables	2	232,90 €	465,80 €	NCTL	GF

TOTAL MATERIALES**212.039,87 €****GASTOS DE PROYECTO Y LEGALIZACIÓN**

Proyecto	6.452,19 €
Dirección de Obra	6.452,19 €
Concepto de legalizaciones (O.C.A., boletín,...)	2.436 €

TOTAL GASTOS DE PROYECTO Y LEGALIZACIÓN**15.340,38 €****TOTAL SIN IVA 227.380,25 €****IMPUESTO IVA 16%****36.380,84 €****TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 263.761,09 €**

Asciende el presupuesto general a la cantidad de **DOSCIENTOS SESENTA Y TRES MIL SETECIENTOS SESENTA Y UNO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS.**

Barbate a 13 Febrero de 2009
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo.: Daniel Vázquez Lanzarote
Colegiado Nº2.678

PLANOS

INDICE

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

2. CIRCUITO 1

3. CIRCUITO 2

4. CIRCUITO 3

5. CIRCUITO 4

6. UNIFILAR

7. BACULOS

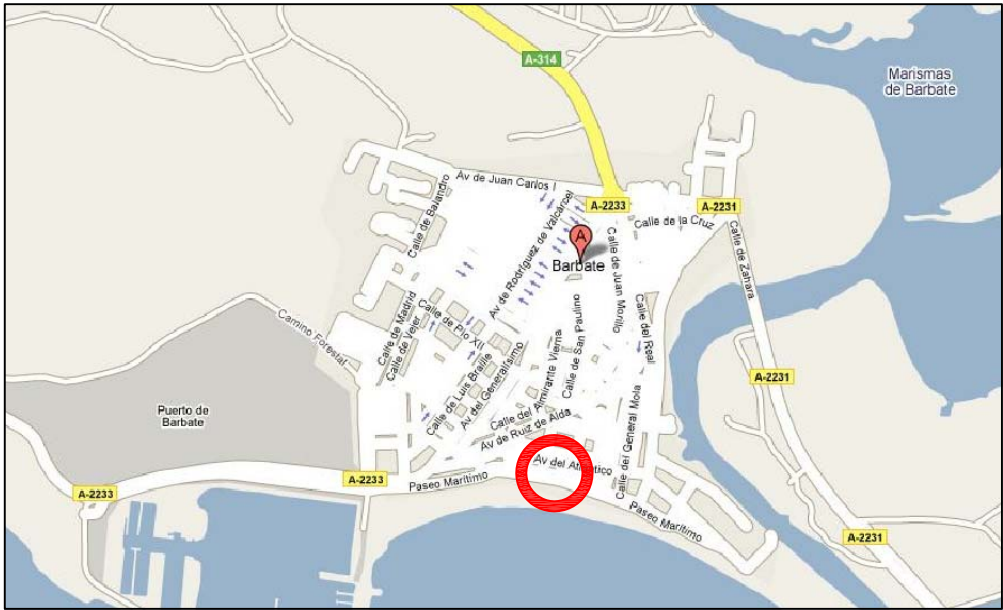
7.1 SIDNEY 12 m.

7.2 SIDNEY 7,5 m.

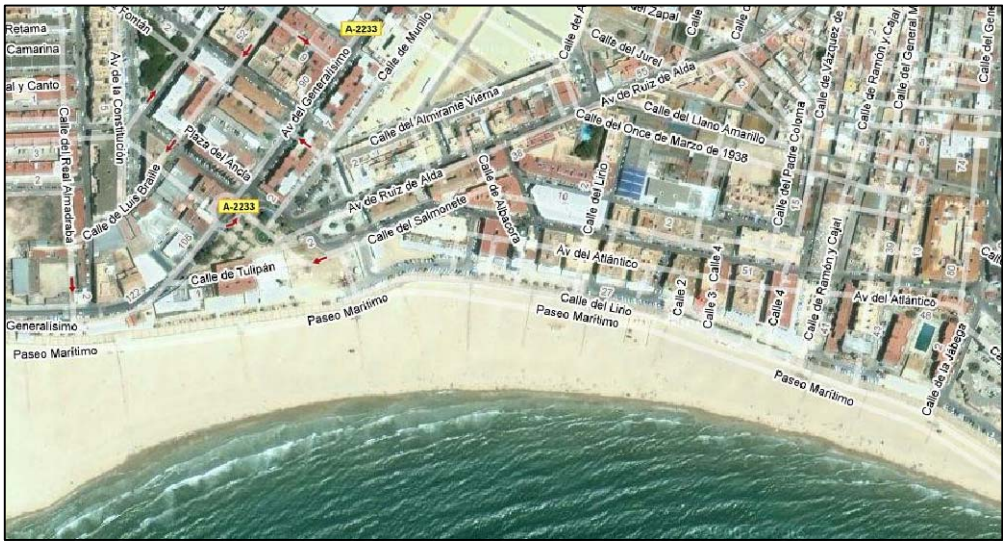
8. LUMINARIAS

9. DETALLE DE ZANJAS

SITUACIÓN



EMPLAZAMIENTO



Polígono Industrial El Olivar Calle 9 Parcela 13
11160 Barbate - Cadiz
Tel: 956 431 369
garflo@garciaflorido.com

García@Florida

ALUMBRADO PÚBLICO
SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

1

CONFORME

EL INGENIERO TÉCNICO
INDUSTRIAL

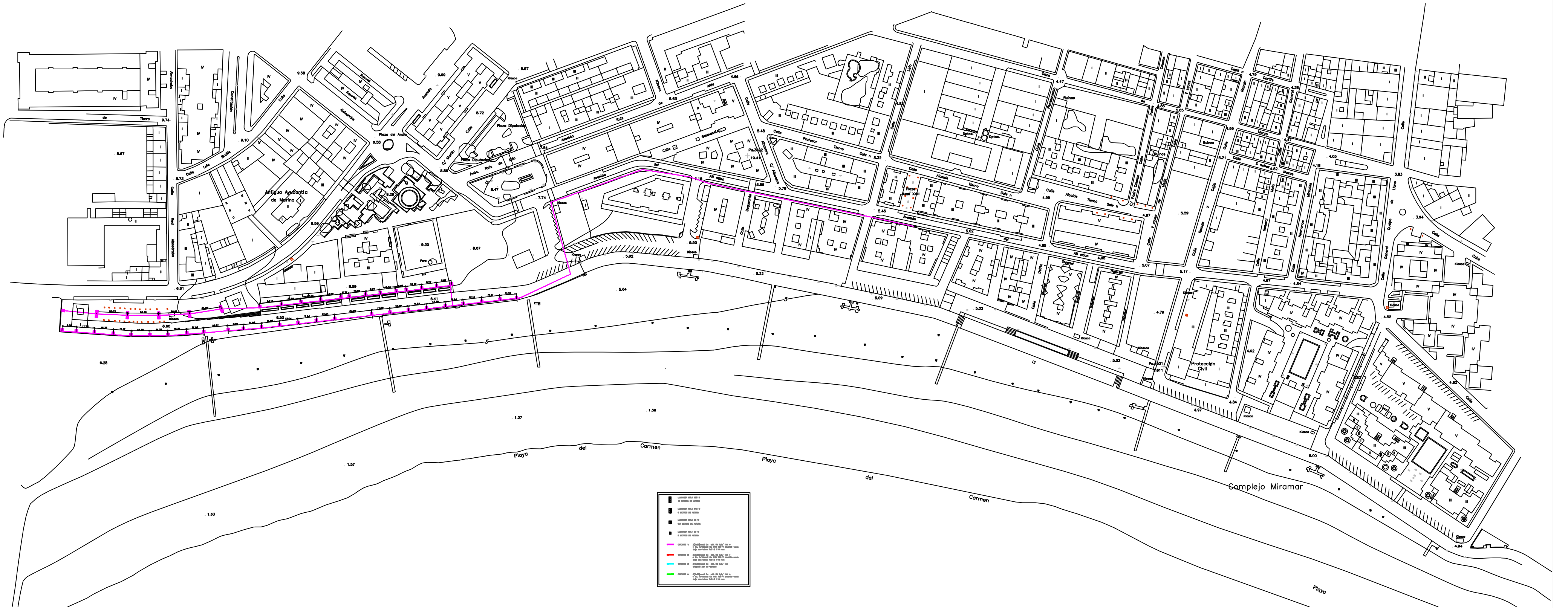
PROYECTO DE
ALUMBRADO PÚBLICO EN EL PASEO MARÍTIMO DE BARBATE

ESCALA: S/E

LA PROPIEDAD

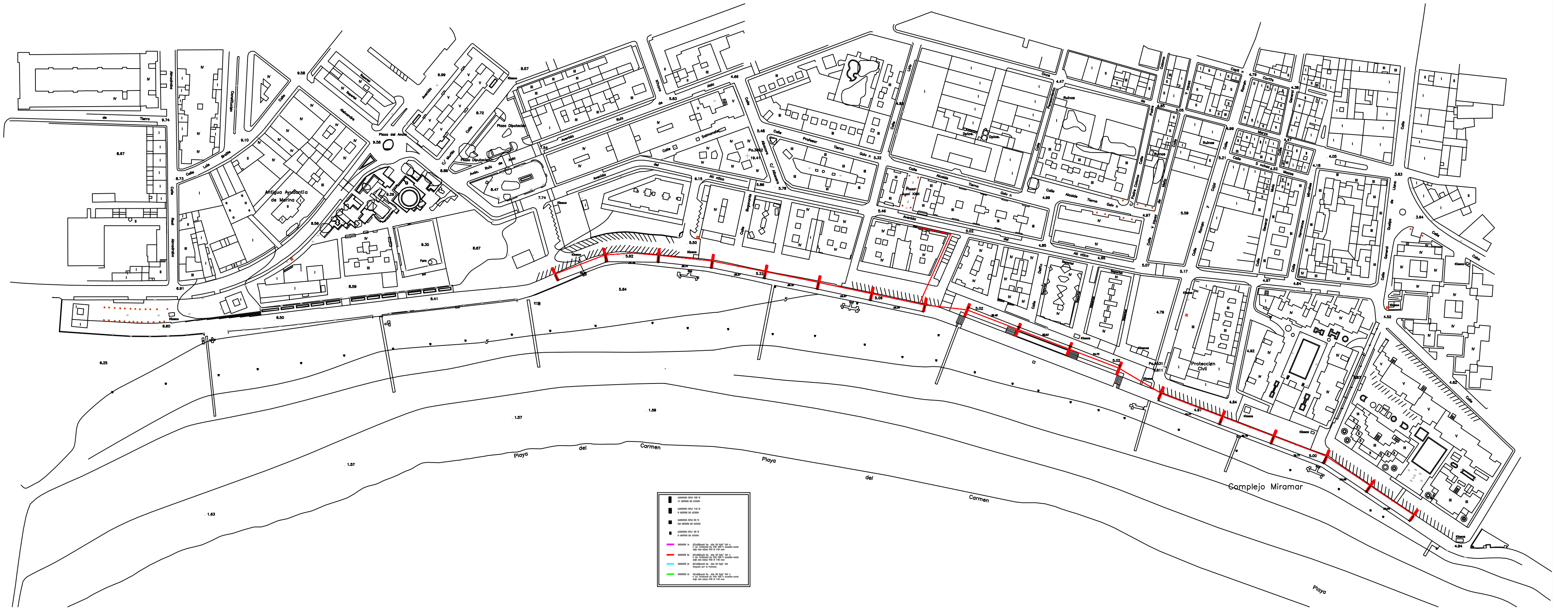
DANIEL VÁZQUEZ LANZAROTE
COLEGIADO: 2.678
FECHA: 13-02-09

Polígono Industrial El Olivar
11160 Barbate - Cadiz
PROMOTOR:
EMPRESA MUNICIPAL DE VIVIENDA Y SUELO

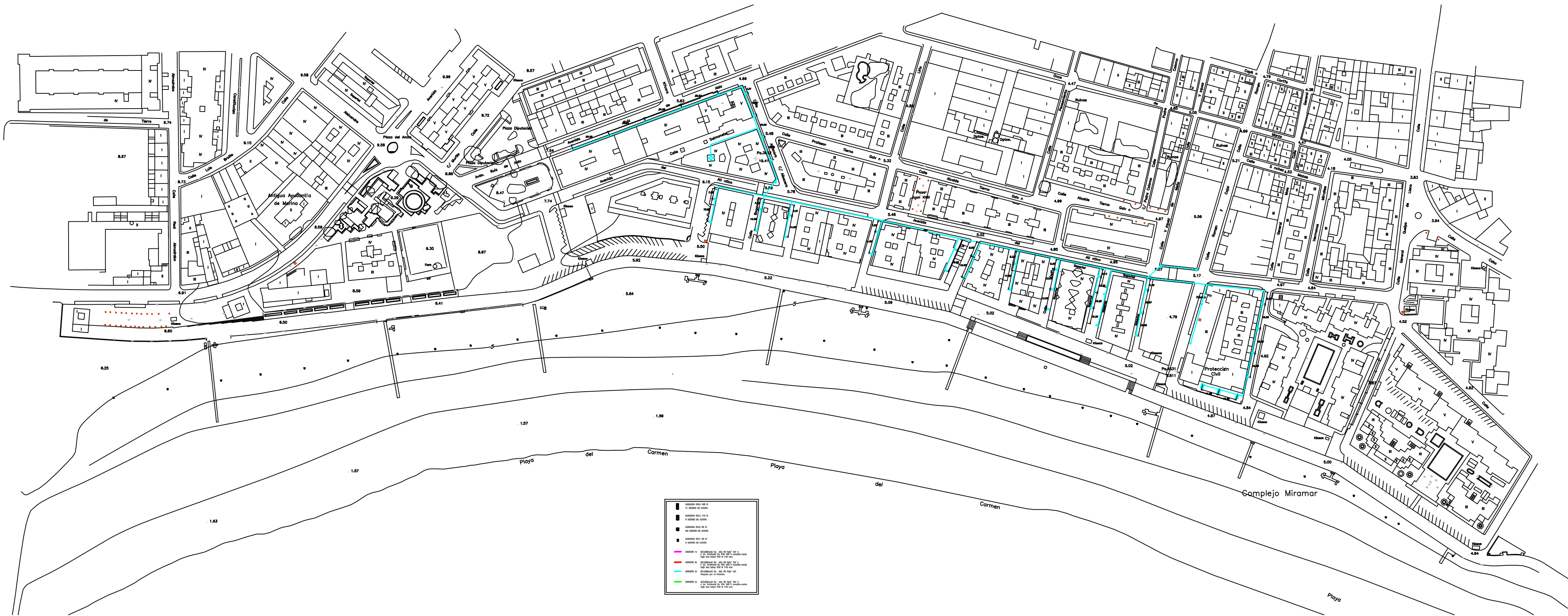


■	Iluminación tipo 100 W a 10 metros de altura
■	Iluminación tipo 100 W a 15 metros de altura
■	Iluminación tipo 100 W a 20 metros de altura
■	Iluminación tipo 100 W a 25 metros de altura
■	Iluminación tipo 100 W a 30 metros de altura
■	Iluminación tipo 100 W a 35 metros de altura
■	Iluminación tipo 100 W a 40 metros de altura
■	Iluminación tipo 100 W a 45 metros de altura
■	Iluminación tipo 100 W a 50 metros de altura
■	Iluminación tipo 100 W a 55 metros de altura
■	Iluminación tipo 100 W a 60 metros de altura
■	Iluminación tipo 100 W a 65 metros de altura
■	Iluminación tipo 100 W a 70 metros de altura
■	Iluminación tipo 100 W a 75 metros de altura
■	Iluminación tipo 100 W a 80 metros de altura
■	Iluminación tipo 100 W a 85 metros de altura
■	Iluminación tipo 100 W a 90 metros de altura
■	Iluminación tipo 100 W a 95 metros de altura
■	Iluminación tipo 100 W a 100 metros de altura

García@Florida Polígono Industrial El Olivar Calle 9 Parcela 13 11160 Barbate - Cádiz Tel: 956 431 369 garcia@garciaflorida.com		ALUMBRADO PÚBLICO CIRCUITO 1	2
CONFORME	EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL PASEO MARÍTIMO DE BARBATE	ESCALA: 3/E
LA PROPIEDAD	DANIEL VÁZQUEZ LANZAROTE COLEGIADO: 2.678 PROY.	POLÍGONO INDUSTRIAL EL OLIVAR 11160 BARBATE - CÁDIZ PROMOTOR: EMPRESA MUNICIPAL DE VIVIENDA Y SUELO	



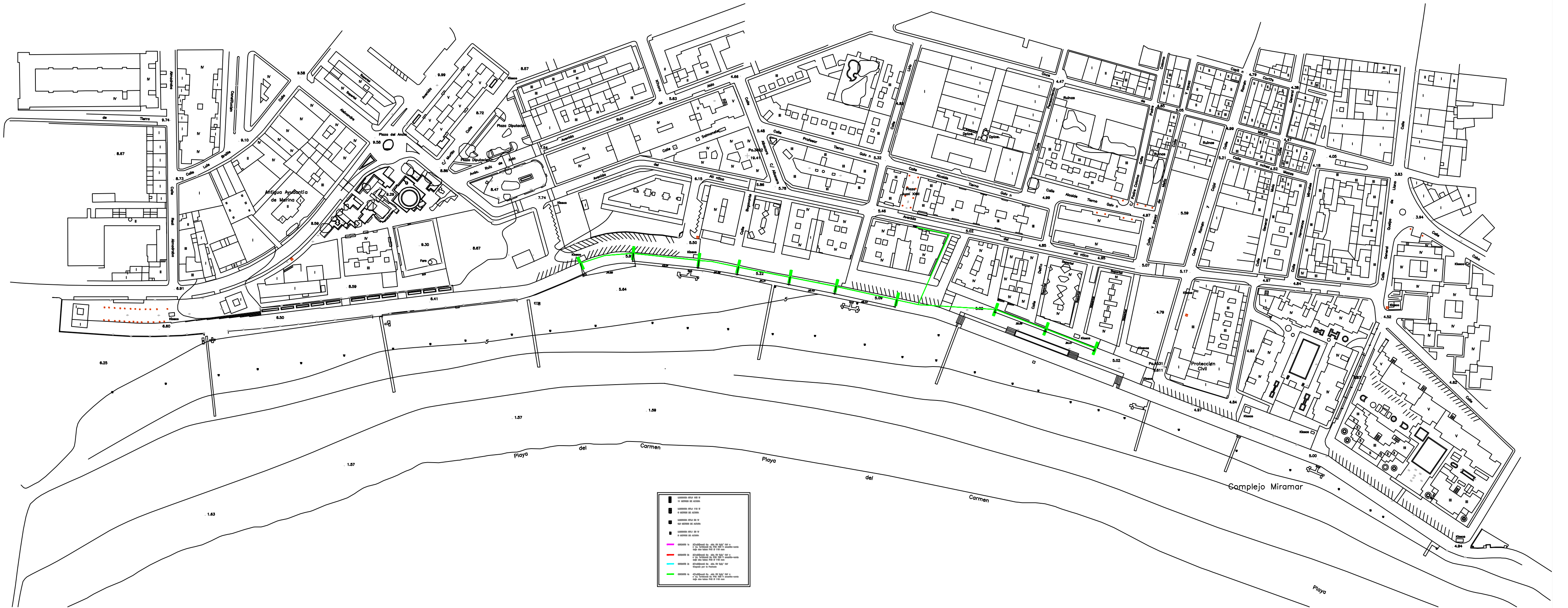
García@Florida Polígono Industrial El Olivar Calle 9 Parcela 13 11160 Barbate - Cadiz Tel: 956 431 369 garcia@garciaflorida.com		ALUMBRADO PÚBLICO CIRCUITO 1		2
CONFORME	EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL PASEO MARÍTIMO DE BARBATE		ESCALA: 8/E
LA PROPIEDAD	DANIEL VÁZQUEZ LANZAROTE COLEGIADO: 2.678 PROY.	Polígono Industrial El Olivar 11160 Barbate - Cadiz PROMOTOR: EMPRESA MUNICIPAL DE VIVIENDA Y SUELO		19-02-08



LEYENDA

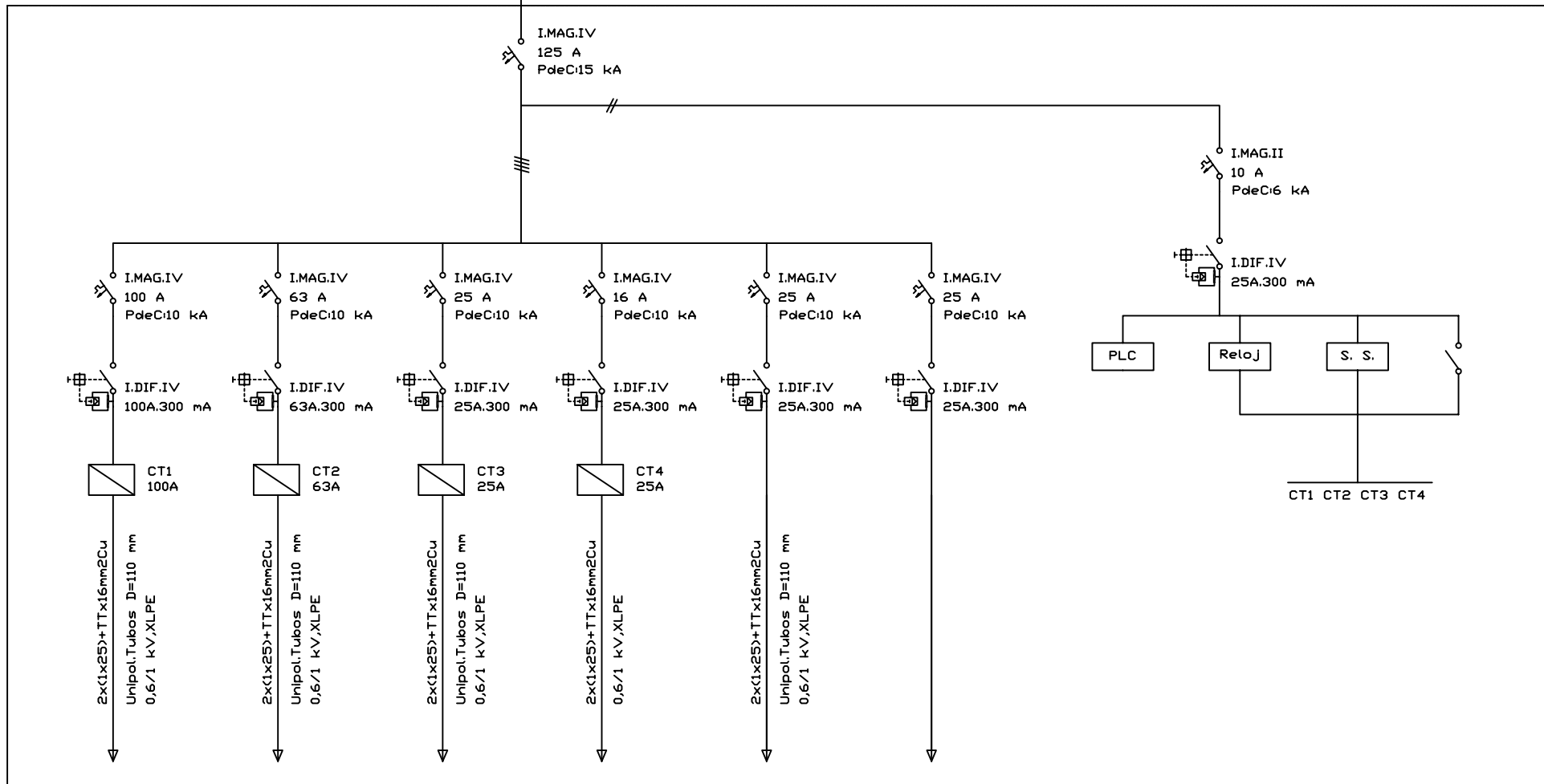
- línea roja: línea de red de agua
- línea azul: línea de red de agua
- línea verde: línea de red de agua
- línea magenta: línea de red de agua
- línea negra: línea de red de agua
- línea roja: línea de red de agua
- línea azul: línea de red de agua
- línea verde: línea de red de agua
- línea magenta: línea de red de agua
- línea negra: línea de red de agua

GarcíaFlorida Polígono Industrial El Olivar Calle 9 Parcela 13 11160 Barbate - Cádiz Tel: 956 431 369 garcia@garciaflorida.com		ALUMBRADO PÚBLICO CIRCUITO 1	2
CONFORME	EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL PASEO MARÍTIMO DE BARBATE	ESCALA: 3/E
LA PROPIEDAD	DANIEL VÁZQUEZ LANZAROTE COLEGIADO: 2.678 PROY.	POLÍGONO INDUSTRIAL EL OLIVAR 11160 Barbate - Cádiz PROMOTOR: EMPRESA MUNICIPAL DE VIVIENDA Y SUELO	



García@Florida Polígono Industrial El Olivar Calle 9 Parcela 13 11160 Barbate - Cadiz Tel: 956 431 369 garcia@garciaflorida.com		ALUMBRADO PÚBLICO CIRCUITO 1	2
CONFORME	EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL PASEO MARÍTIMO DE BARBATE Polígono Industrial El Olivar 11160 Barbate - Cadiz PROMOTOR: EMPRESA MUNICIPAL DE VIVIENDA Y SUELO	ESCALA: 3/E
LA PROPIEDAD	DANIEL VÁZQUEZ LANZAROTE COLEGIADO: 2.678 PROY.	19-02-08	

Cuadro Paseo Marítimo



García@Florida

Polígono Industrial El Olivar Calle 9 Parcela 13
11160 Barbate - Cadiz
Tel: 956 431 369
garflo@garciaflorida.com

ALUMBRADO PÚBLICO

UNIFILAR

6

CONFORME

LA PROPIEDAD

EL INGENIERO TÉCNICO
INDUSTRIAL

[Signature]

DANIEL VÁZQUEZ LANZAROTE

COLEGIADO: 2.678

FECHA:

13-02-09

PROYECTO DE

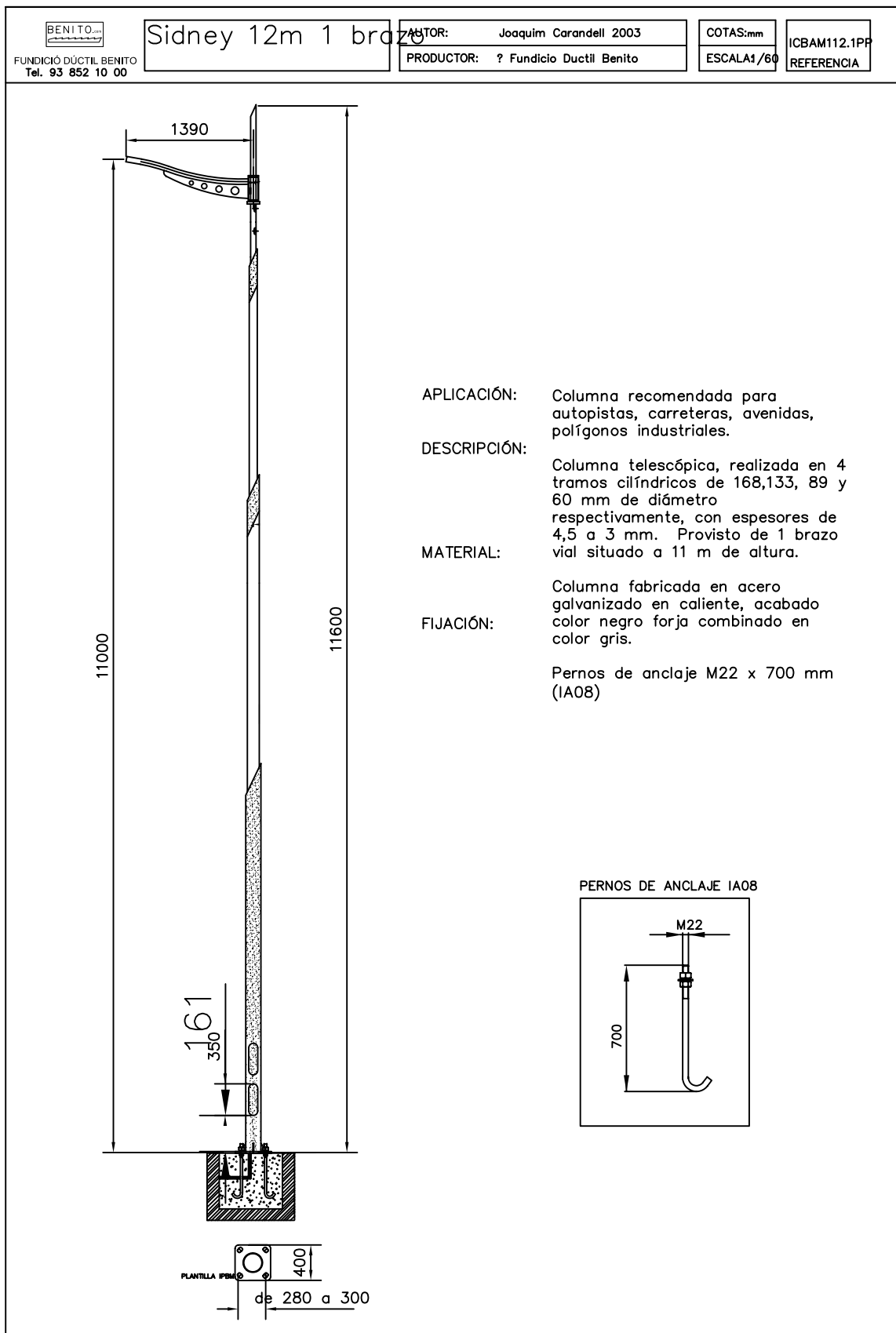
ALUMBRADO PÚBLICO EN EL PASEO MARÍTIMO DE BARBATE

Polígono Industrial El Olivar
11160 Barbate - Cadiz

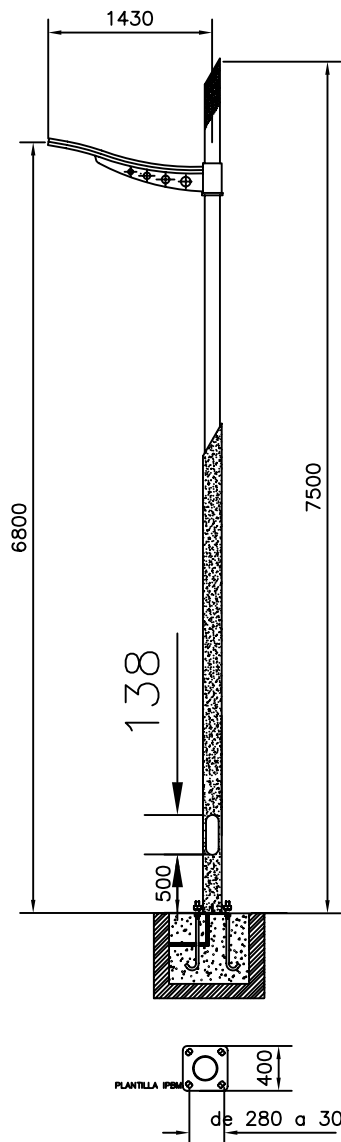
PROMOTOR:

EMPRESA MUNICIPAL DE VIVIENDA Y SUELO

ESCALA: S/E

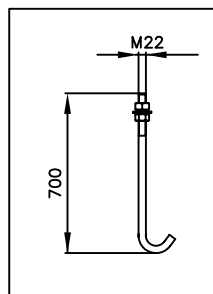


Polígono Industrial El Olivar Calle 9 Parcela 13 11160 Barbate - Cadiz Tel: 956 431 369 garflo@garciaflorida.com		ALUMBRADO PÚBLICO DETALLE BACULO	7.1
CONFORME LA PROPIEDAD	EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL DANIEL VÁZQUEZ LANZAROTE COLEGIADO: 2.678 FECHA: 13-02-09	PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL PASEO MARÍTIMO DE BARBATE Polígono Industrial El Olivar 11160 Barbate - Cadiz PROMOTOR: EMPRESA MUNICIPAL DE VIVIENDA Y SUELO ESCALA: S/E	



- APLICACIÓN:** Columna recomendada para autopistas, carreteras, avenidas, polígonos industriales.
- DESCRIPCIÓN:** Columna telescópica de 7500mm de altura, realizada en 2 tramos cilíndricos de 168,133mm de diámetro respectivamente, con espesores de 4,5 a 3 mm.
- MATERIAL:** Provista de 1 brazo, situado a 6800mm de altura.
- FIJACIÓN:** Columna fabricada en acero galvanizado en caliente, acabado color negro forja combinado en color gris.
- Pernos de anclaje M22 x 700 mm (IA08)

PERNOS DE ANCLAJE IA08



Polígono Industrial El Olivar Calle 9 Parcela 13
11160 Barbate - Cadiz
Tel: 956 431 369
garflo@garciaflorido.com

García@Florido

ALUMBRADO PÚBLICO
DETALLE BÁCULO

7.2

CONFORME

LA PROPIEDAD

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

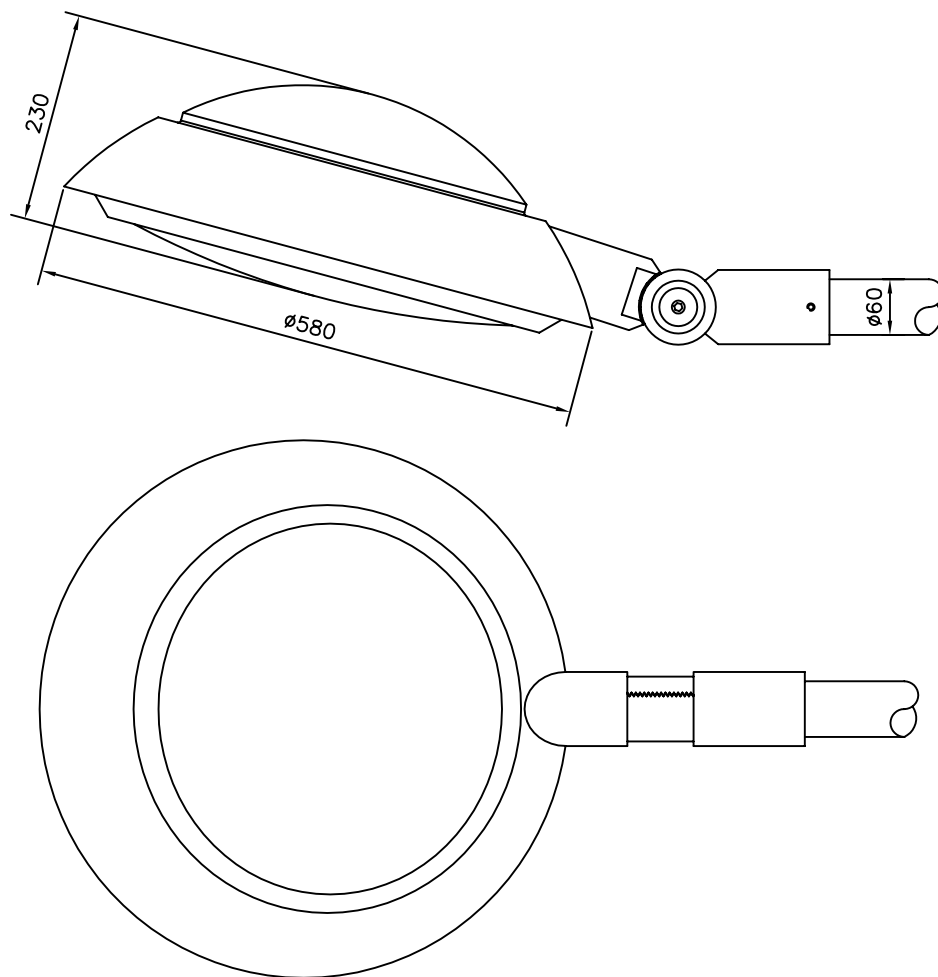
DANIEL VÁZQUEZ LANZAROTE
COLEGIADO: 2.678
FECHA: 13-02-09

PROYECTO DE
ALUMBRADO PÚBLICO EN EL PASEO MARÍTIMO DE BARBATE

Polígono Industrial El Olivar
11160 Barbate - Cadiz

PROMOTOR:
EMPRESA MUNICIPAL DE VIVIENDA Y SUELO

ESCALA: S/E



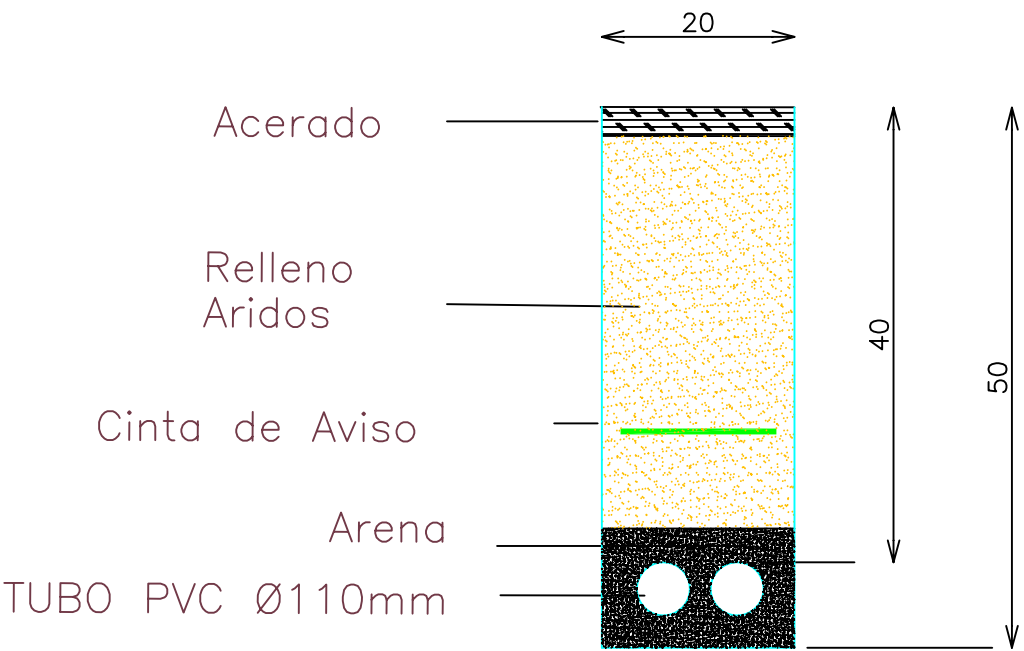
APLICACIÓN:	Columnas de 5 a 9 metros.
CUERPO:	Aluminio inyectado acabado color negro microtexturado.
DIFUSOR:	vidrio lenticular templado.
FIJACIÓN:	instalación de salida horizontal o vertical de diámetro 60mm, inclinación de 0° a 15°.
GRADO PROTECCIÓN:	IP66 (bloque óptico) IP44 (luminaria). IK10
CLASE ELÉCTRICA:	Clase I. Posibilidad de Clase II
PORTALÁMPARAS:	E27/ E40
EQUIPOS ELÉCTRICOS:	La luminaria dispone de espacio suficiente para albergar equipos eléctricos de distintas potencias según tabla adjunta.
FHS inst:	0,53%

MODELO COMUNITARIO REGISTRADO

 Polígono Industrial El Olivar Calle 9 Parcela 13 11160 Barbate - Cadiz Tel: 956 431 369 garflo@garciaflorido.com		ALUMBRADO PÚBLICO DETALLE LUMINARIA	8
CONFORME LA PROPIEDAD	EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL DANIEL VÁZQUEZ LANZAROTE COLEGIADO: 2.678 FECHA: 13-02-09	PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL PASEO MARÍTIMO DE BARBATE Polígono Industrial El Olivar 11160 Barbate - Cadiz PROMOTOR: EMPRESA MUNICIPAL DE VIVIENDA Y SUELO ESCALA: S/E	

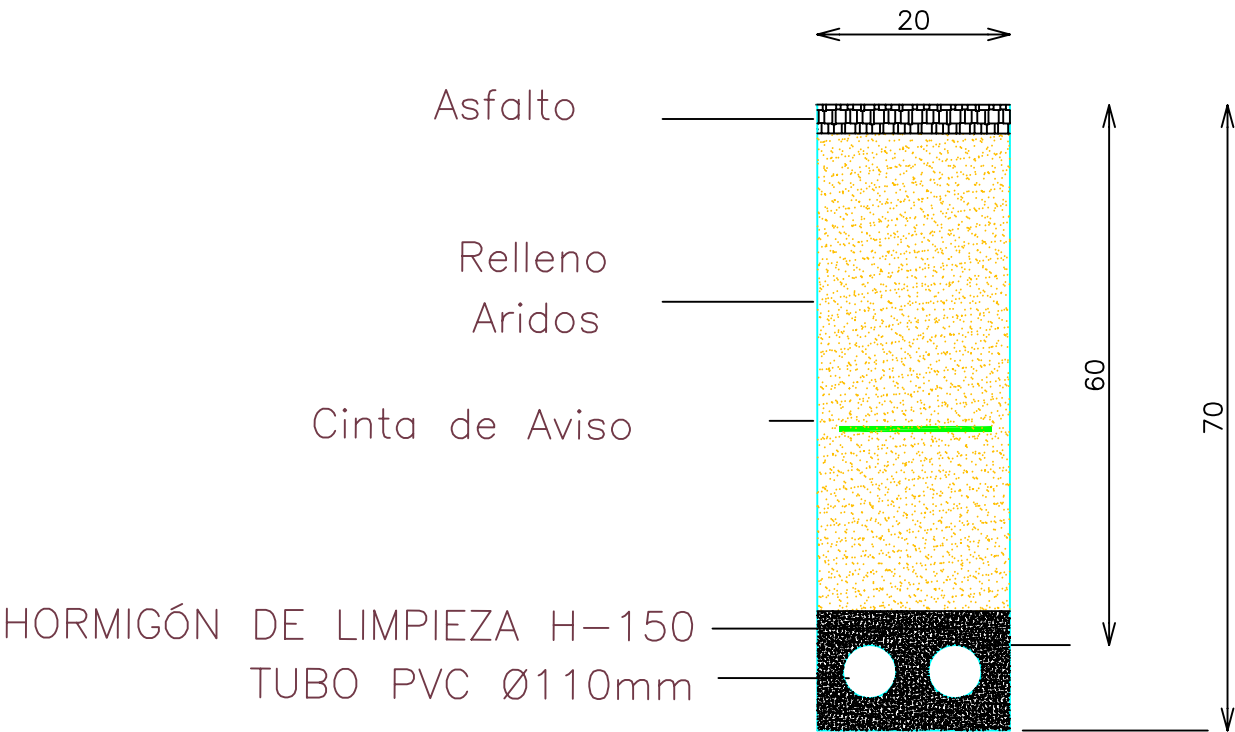
CONDUCCION DE ALUMBRADO

BAJO ACERADO (DOS TUBOS)

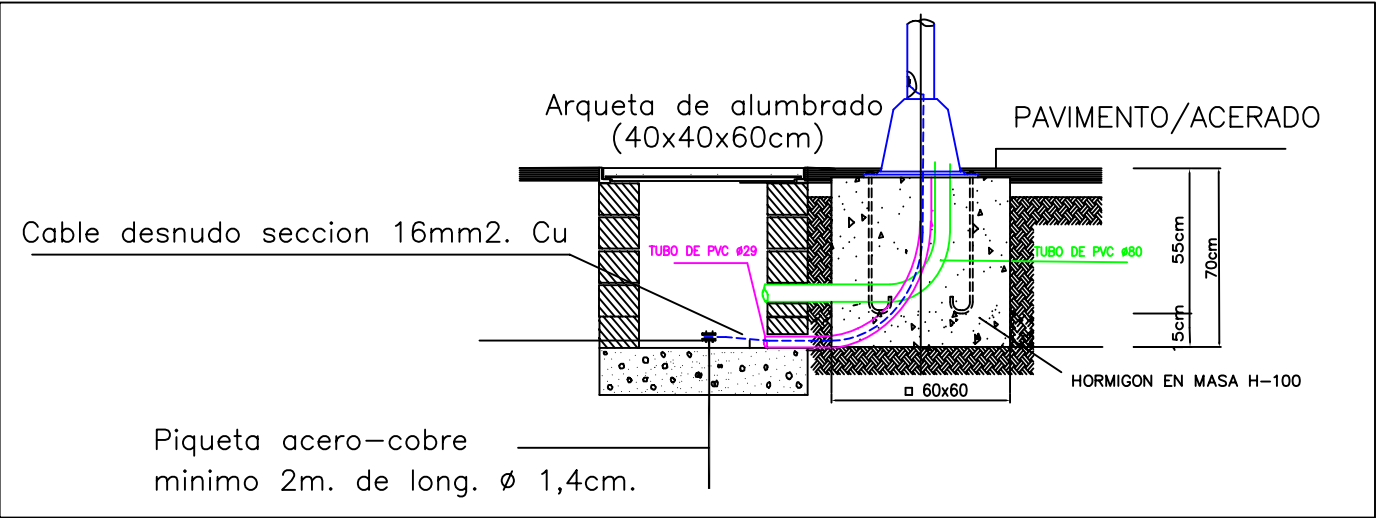


CONDUCCION DE ALUMBRADO

BAJO VIALES (DOS TUBOS)



DETALLE CIMENTACIÓN DE COLUMNAS



 Polígono Industrial El Olivar Calle 9 Parcela 13 11160 Barbate - Cadiz Tel: 956 431 369 garflo@garciaflorida.com		ALUMBRADO PÚBLICO DETALLE DE ZANJA	9
CONFORME	EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL	PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN EL PASEO MARÍTIMO DE BARBATE	
LA PROPIEDAD	DANIEL VÁZQUEZ LANZAROTE COLEGIADO: 2.678 FECHA: 13-02-09	PROMOTOR: EMPRESA MUNICIPAL DE VIVIENDA Y SUELO	
		ESCALA: S/E	