

ANEJO N° 12. OBRAS COMPLEMENTARIAS

ANEJO Nº 12. OBRAS COMPLEMENTARIAS

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ANEJO.....	1
2. BORDILLOS Y ACERADO.....	1
3. ALUMBRADO	1
3.1. ESTUDIO DE ILUMINACIÓN:	1
3.2. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.	3
3.3. ILUMINACIÓN CALLE MENDITURRI.....	4
3.4. ACTIVIDADES	5
3.5. ARQUETAS.....	5
3.6. ZANJAS.	5
3.7. CIMENTACIONES DE COLUMNA.....	5
3.8. COLUMNA	5
3.9. LUMINARIA STYLAGE	5
4. BUZONES DE CORREO Y PANEL GRº11	6
5. CERRAMIENTOS	6
6. INSTALACIONES AUXILIARES.....	7
APÉNDICE 1. ESTUDIO DE ILUMINACIÓN.....	1

1. OBJETO DEL ANEJO

Este proyecto tiene por objeto definir la instalación de las obras complementarias del nuevo acceso desde Elizondo a la carretera N-121B, en PK. 50+040, en Navarra, para lo cual se han realizado la definición del alumbrado, las isletas, bordillos y aceras determinando los materiales que se precisan y estableciendo la valoración de la ejecución material de la obra.

2. BORDILLOS Y ACERADO

Se dispondrán según planos de planta y sección tipo, y siguiendo las directrices de las correspondientes ordenanzas municipales de Elizondo.

Se dispondrá cerramiento con malla ganadera como reposición del cerramiento existente en la actualidad. Se dispondrá según planos del Documento nº2.

Se plantea un bordillo tipo "Bordillo-recto", siguiendo las directrices de las correspondientes ordenanzas municipales de Elizondo. Para el acerado se empleará losa roja de Baztán de 1,80 metros de ancho, desde el inicio de la actuación hasta el marco bajo la N-121 B.



Ilustración 1. Acerado existente en calle Menditurri a la altura de la Policía Foral. Imagen en sentido norte.

3. ALUMBRADO

Se propone la implantación de una prolongación del alumbrado existente a lo largo del nuevo vial previsto. Se diseña una iluminaria tipo LED en la acera del nuevo vial formada por columnas troncocónicas tipo Post-Top de SCHREDER de 4 m de altura y luminarias tipo Luminaria LED exterior, STYLAGE 24 LED 600mA por la zona de nueva ejecución de acera. Se instalarán 9 luminarias nuevas



Ilustración 2. Alumbrado existente en calle Menditurri a la altura de la Policía Foral. Imagen en sentido sur.

3.1. ESTUDIO DE ILUMINACIÓN:

Toda la instalación se ajustará a lo establecido en la Instrucción Técnica Complementaria ITC BT-09 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, referente a instalaciones de alumbrado público.

Los niveles de iluminación serán los niveles de referencia que se muestran en la ITC-EA-02 del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Se entiende por nivel de iluminación el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos (luminancia, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc.) cubiertos por la presente instrucción. En alumbrado vial, se conoce también como clase de alumbrado. La elección de la clase de alumbrado viene determinada por las tablas dispuestas en el Real Decreto 1890.

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, según se establece en la Tabla 1.

Tabla 1 – Clasificación de las vías

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad de tráfico rodado (km/h)
A	De alta velocidad	v>60
B	De moderada velocidad	30<v≤60
C	Carriles bici	--
D	De baja velocidad	5<v≤30
E	Vías peatonales	v≤5

Mediante otros criterios, tales como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen subgrupos dentro de la clasificación anterior.

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VÍAS	CLASE DE ALUMBRADO (*)
B1	- Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante. - Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas. Intensidad de tráfico: IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
B2	- Carreteras locales en áreas rurales: Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera: IMD ≥ 7.000... IMD < 7.000	ME2 / ME3b ME4b / ME5

(*) Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior

Tabla 5 – Clases de alumbrado para vías tipo E

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VÍAS	CLASE DE ALUMBRADO (*)
E1	- Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada. - Paradas de autobús con zonas de espera. - Áreas comerciales peatonales Flujo de tráfico de peatones: Alto..... Normal.....	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
E2	- Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones. Flujo de tráfico de peatones: Alto..... Normal.....	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4

(*) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediatamente superior.

NIVELES DE ILUMINACIÓN DE LOS VIALES.

En las tablas 6, se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado.

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

CLASE DE ALUMBRADO	LUMINANCIA DE LA SUPERFICIE DE LA CALZADA EN CONDICIONES SECAS			DESLUMBRAMIENTO PERTUBADOR	ILUMINACIÓN DE ALREDEDORES
	LUMINANCIA (4) MEDIA L _m (cd/m ²) (1)	UNIFORMIDAD GLOBAL U _o [mínima]	UNIFORMIDAD LONGITUDINAL U _L [mínima]	INCREMENTO UMBRAL TI (%) (2) [máximo]	RELACIÓN ENTORNO SR (3) [mínima]
ME1	2.00	0.40	0.70	10	0.50
ME2	1.50	0.40	0.70	10	0.50
ME3a	1.00	0.40	0.70	15	0.50
ME3b	1.00	0.40	0.60	15	0.50
ME3c	1.00	0.40	0.50	15	0.50
ME4a	0.75	0.40	0.60	15	0.50
ME4b	0.75	0.40	0.50	15	0.50

CLASE DE ALUMBRADO	LUMINANCIA DE LA SUPERFICIE DE LA CALZADA EN CONDICIONES SECAS			DESLUMBRAMIENTO PERTUBADOR	ILUMINACIÓN DE ALREDEDORES
	LUMINANCIA (4) MEDIA L _m (cd/m ²) (1)	UNIFORMIDAD GLOBAL U _o [mínima]	UNIFORMIDAD LONGITUDINAL U _L [mínima]	INCREMENTO UMBRAL TI (%) (2) [máximo]	RELACIÓN ENTORNO SR (3) [mínima]
ME5	0.50	0.35	0.40	15	0.50
ME6	0.30	0.35	0.40	15	Sin requisitos

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

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

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

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

Se realiza un estudio de iluminación teniendo en cuenta que el vial, es un vial con una circulación con velocidad reducida y una IMD <7000 vehículos /día. El estudio se ha realizado con el programa **DIALUX**. aplicando la vigente normativa: Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior: Instrucción Técnica Complementaria ITC EA-02

Se ha tomado para el vial como referencia un nivel de iluminación **M5** que requiere cumplir:

- Luminancia media: $L_m \geq 0.5 \text{ cd/m}^2$
- Uniformidad global: $U_o \geq 0.35$
- Uniformidad Longitudinal: $U_L \geq 0.4$
- Incremento Umbral: $TI \leq 15$
- Relación entorno: $Re_i \geq 0.3$

Para la acera se ha considerado una acera a lo largo de la Calzada con una intensidad de tráfico normal obteniendo una clase de iluminación P2 que requiere cumplir:

- Iluminancia media: $0.4 \leq E_m \leq 0.5 \text{ cd/m}^2$
- Iluminancia media: $E_{mín} \geq 0.2$

3.2. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES Y PARTICULARES.

El presente apartado recoge las reglamentaciones, generales o particulares, que se deberán tener en cuenta en la ejecución de los trabajos incluidos en esta Memoria, tanto en lo relativo a las características de los materiales y su instalación como a la forma de ejecución de las obras a realizar:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de Alumbrado Exterior e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre de 2008).
- Documento IDAE – CEI: Requerimientos Técnicos exigibles para Luminarias con Tecnología LED de Alumbrado Exterior (Rev. 11 – Octubre 2020).
- Instrucciones para Alumbrado Público Urbano editadas por la Gerencia de Urbanismo del Ministerio de la Vivienda en el año 1.965.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IEE – Alumbrado Exterior (B.O.E. 12.8.78).
- Norma UNE-EN 60921 sobre Balastos para lámparas fluorescentes.
- Norma UNE-EN 60923 sobre Balastos para lámparas de descarga, excluidas las fluorescentes.
- Norma UNE-EN 60929 sobre Balastos electrónicos alimentados por c.a. para lámparas fluorescentes.
- Normas UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 referentes a Cuadros de Protección, Medida y Control.
- Normas UNE-EN 60.598-2-3 y UNE-EN 60.598-2-5 referentes a luminarias y proyectores para alumbrado exterior.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre (B.O.E. de 24-1-86) sobre Homologación de columnas y báculos.
- Real Decreto 401/1989 de 14 de abril, por el que se modifican determinados artículos del Real Decreto anterior (B.O.E. de 26-4-89).
- Orden de 16 de mayo de 1989, que contiene las especificaciones técnicas sobre columnas y báculos (B.O.E. de 15-7-89).
- Orden de 12 de junio de 1989 (B.O.E. de 7-7-89), por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y

salud

- relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

3.3. ILUMINACIÓN CALLE MENDITURRI

La iluminación diseñada en la calle Menditurri consiste en un sistema de luminarias con lámparas de alumbrado con tecnología LED IP66. Con este tipo de luminarias se consigue reducir las emisiones de gases efecto invernadero, la contaminación luminosa y el coste de la energía.

En la acera de la calle Menditurri se instalarán 9 columnas con luminarias led de 44,5 W y rendimiento lumínico de 105,9 lm/W. El modelo de lampara utilizado es STYLAGE 5121 Flat Gass 24 XP-G3@590 mA 230 V.

Se ejecuta una canalización formada por un prisma de 2 conductos PEAD de diámetro de 110 mm y arquetas de derivación en cada cimentación de las columnas de luminaria a instalar. El cableado a utilizar es una línea eléctrica flexible trifásica formada por 4 conductores de Cu de sección 6 mm² de tensión asignada 0,6/1 kV y cable de tierra de 16 mm² de tensión 450/750 V. La línea eléctrica de alumbrado es una línea propiedad del ayuntamiento de Elizondo y se conecta al cuadro de alumbrado y protección de la red de alumbrado público. Se cumplirá el RD 842/2002 de 2 de agosto.

El consumo de la nueva línea de alumbrado público es de $P=9 \times 44,5 = 400,5 \text{ W} < 1,5 \text{ kW}$ que es la potencia máxima indicada por el ayuntamiento de Elizondo que podría tener la nueva red de alumbrado público. El factor de potencia de cada punto de luz deberá corregirse hasta un valor mayor o igual a 0,90. La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación, será menor o igual que 3% según la instrucción técnica complementaria ITC-BT 07 para redes subterráneas. Los tubos irán enterrados a una profundidad de 0,6 m del nivel de suelo. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo en la siguiente imagen se representa la iluminación diseñada en la calle Menditurri.

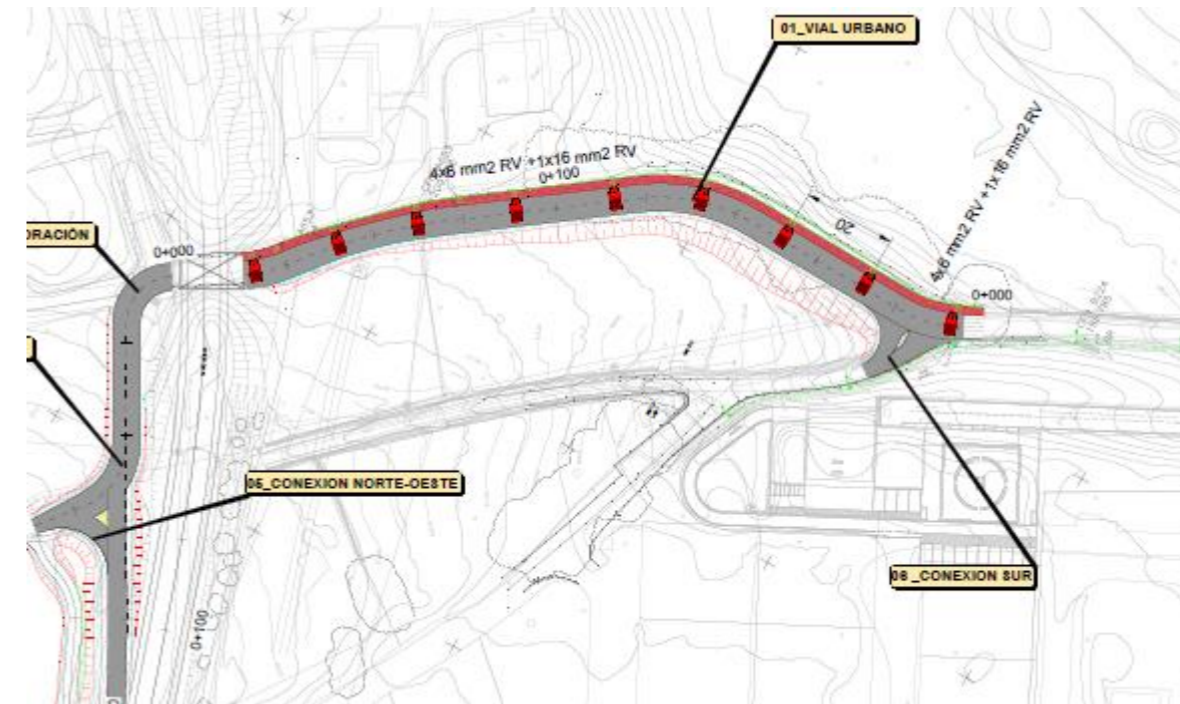


Ilustración 3. Iluminación Menditurri.

Los resultados de los cálculos obtenidos con el programa Dialux son:

Resultados para campos de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Acera (P2)	E_m	11.95 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E_{min}	2.29 lx	$\geq 2.00 \text{ lx}$	✓
Calzada	L_m	0.60 cd/m ²	$\geq 0.50 \text{ cd/m}^2$	✓
	U_o	0.52	≥ 0.35	✓
	U_l	0.44	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	$\leq 15 \%$	✓
	R_{E1}	0.79	≥ 0.30	✓

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.80.

Ilustración 4. Resultados DIALUX.

3.4. ACTIVIDADES

La instalación de iluminación implica realiza las siguientes actividades:

- Instalación de columnas para soporte de luminarias.
- Canalización enterrada para circuitos de alumbrado
- Distribución de circuitos de alumbrado en canalizaciones enterradas.
- Disposición de red de tierra general de la instalación.
- Instalación de nuevas luminarias.
- Conexionado de las luminarias a la red de alumbrado.
- Conexión a la Red de Baja Tensión del municipio de Elizondo

3.5. ARQUETAS.

En las derivaciones a los puntos de iluminación, los cruces de calzada y los cambios de dirección, se dispondrán arquetas, construidas mediante paredes de 15 cm. de espesor de hormigón C20/25 y dimensiones interiores 60x54x60 cm, con tapa de fundición dúctil. El fondo se dejará sin solera para absorber el agua que pudiera entrar.

3.6. ZANJAS.

Los conductores quedarán enterrados bajo tubo en el fondo de zanjadas realizadas de obra, de 40 cm. de anchura y de forma que la parte superior de los tubos queden como mínimo a 60 cm. de profundidad.

Los conductores quedarán protegidos mediante tubos de PVC rígido de 11 mm. de diámetro y éste, a su vez, mediante un dado de hormigón en masa HM-C-20/25 de acuerdo con el Plano de Detalles de la documentación.

3.7. CIMENTACIONES DE COLUMNA

La cimentación de las columnas se realizará con dados de hormigón en masa con pernos embebidos para anclaje y con comunicación a columna por medio de codo, de dimensiones: 0,70x0,70x0,60 m.

3.8. COLUMNA

La columna a instalar será una columna troncocónica de 4m de altura, tipo Post-Top construida en acero S235JR galvanizada en caliente y dimensionada y calculada según EN-40 con 3 mm de espesor y puerta de registro a 500 mm sobre suelo. Con un brazo de 200 mm con un diámetro en punta de 32 mm. Tratamiento superficial mecánico, químico, epoxídico y adherente con un recubrimiento final en polvo de poliéster de 80µ mínimo verificado por SEM. Verificación del polimerizado según ASTM D4752 y adherencia clase 0 según ISO 2409. Mantenimiento de color según valores ΔE Qualisteelcoat con estabilidad de brillo según ISO 2813. Aptitud de niebla salina según UNE-EN-13438. Pintado en Ral a elegir por la dirección facultativa.

3.9. LUMINARIA STYLAGE

Se instalará una luminaria sipo Stylage de 44,5 W compuesta de cuerpo y fijación en fundición de aluminio inyectado a alta presión y protector de la luminaria en protector cubeta de Policarbonato estructurado antiuva de alta resistencia al impacto. La luminaria podrá disponer de tres modos de fijación: suspendida mediante roscado de 3/4" gas, fijación roscada post.top 3/4" gas y fijación post-top con diámetro 60mm para columna. Con alojamiento tanto del bloque óptico como el de auxiliares en el interior del cuerpo accesible, siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI. Con estanqueidad global de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK08. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Con bloque óptico compuesto de 24 LED de alta emisión alimentados a 590 mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 44.5 W y flujo inicial de 4712,55 lm, temperatura de color NW 4.000K con óptica 5118 de PMMA ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L95B10_100.000 h (Tq: 25°C). Con protector de sobretensiones hasta 10kV, externo al driver. Con certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, EMAS y OHSAS 18001. UNE EN 13032 acreditada ENAC o equivalente y ENEC o equivalente.

4. BUZONES DE CORREO Y PANEL GRº11

Al inicio de la actuación, junto a la intersección de la calle Erabeta con la calle Menditurri, se verán afectados los buzones privados de correo y el panel GRº11 situados en la zona, los cuales se observan en la siguiente imagen. Estos serán repuestos con características similares y en ubicación próxima.



Ilustración 5. Detalle de los buzones.



Ilustración 6. Detalle de Panel GRº11.

5. CERRAMIENTOS

Los cerramientos afectados serán repuestos con las mismas características que los actuales.



Ilustración 7: Cerramiento actual afectado, correspondiente a parcela 132 del polígono 17



Ilustración 8 Cerramientos actuales afectados, correspondientes a parcelas 4 y 41 del polígono 17



Ilustración 9 Cerramiento actual afectado, correspondiente a parcela 102 del polígono 17

6. INSTALACIONES AUXILIARES

En la parcela 132 del polígono 17 se ha previsto una zona para instalaciones auxiliares provisionales durante las obras. Esta zona alojará espacio suficiente para la instalación del punto limpio para gestión de residuos, caseta de oficina y aseo.

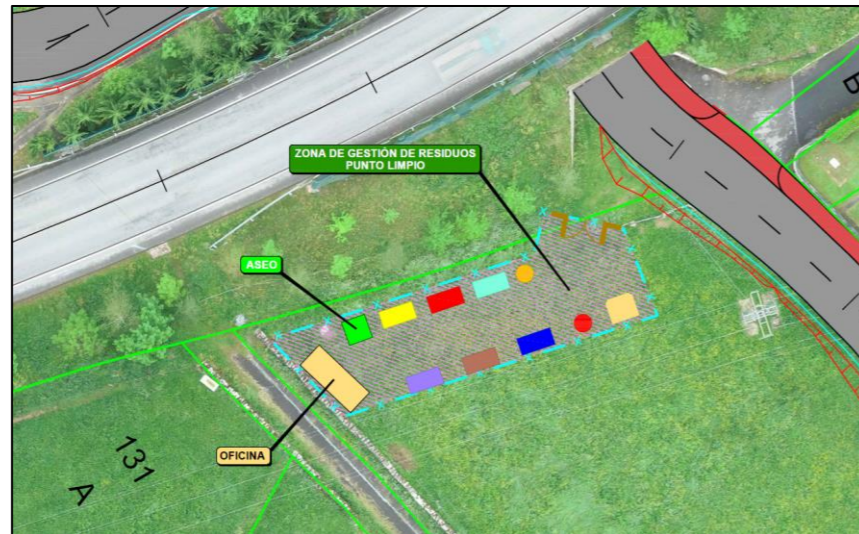


Ilustración 10: Instalaciones auxiliares

APÉNDICE 1. ESTUDIO DE ILUMINACIÓN



Elizondo

Iluminación del nuevo vial y acera en la calle Menditurri

Contenido

Portada	1
Observaciones preliminares	2
Contenido	3
Contactos	4
Descripción	5
Lista de luminarias	6

Fichas de producto

Schröder - STYLAGE 5121 Flat glass 24 XP-G3@590mA NW 740 230V 00-36-646	7
431792 (1x 24 XP-G3@590mA NW 740 230V 00-36-646)	

Calle 1 · Alternativa 1

Descripción	8
Resumen (hacia EN 13201:2015)	9
Acera (P2)	13
Calzada	15

Glosario	23
----------------	----



Descripción

Iluminación del nuevo vial y acera en la calle Menditurri. Mediante iluminación led

Lista de luminarias

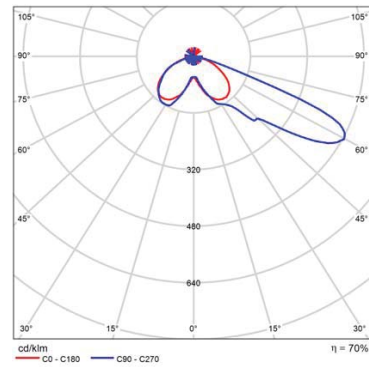
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
8	Schröder	431792	STYLAGE 5121 Flat glass 24 XP-G3@590mA NW 740 230V 00-36-646 431792	44.5 W	4711 lm	105.9 lm/W

Ficha de producto

Schröder - STYLAGE 5121 Flat glass 24 XP-G3@590mA NW 740 230V 00-36-646 431792



N° de artículo	431792
P	44.5 W
Φ Lámpara	6685 lm
Φ Luminaria	4711 lm
η	70.48 %
Rendimiento lumínico	105.9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



CDL polar



Calle 1

Descripción

Calle 1

Resumen (hacia EN 13201:2015)



Calle 1

Resumen (hacia EN 13201:2015)



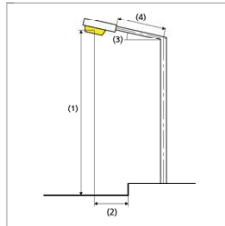
Fabricante	Schröder	P	44.5 W
Nº de artículo	431792	Φ _{Lámpara}	6685 lm
Nombre del artículo	STYLAGE 5121 Flat glass 24 XP-G3@590mA NW 740 230V 00-36-646 431792	Φ _{Luminaria}	4711 lm
Lámpara	1x 24 XP-G3@590mA NW 740 230V 00-36-646	η	70.48 %

Calle 1

Resumen (hacia EN 13201:2015)

STYLAGE 5121 Flat glass 24 XP-G3@590mA NW 740 230V 00-36-646 431792 (unilateral arriba)

Distancia entre mástiles	20.000 m
(1) Altura de punto de luz	4.500 m
(2) Saliente del punto de luz	0.600 m
(3) Inclinación del brazo	0.0°
(4) Longitud del brazo	0.000 m
Horas de trabajo anuales	4000 h: 100.0 %, 44.5 W
Consumo	2225.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidad lumínica máx Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	≥ 70°: 472 cd/klm ≥ 80°: 50.4 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Clase de potencia lumínica Los valores de intensidad lumínica en [cd/klm] para el cálculo de la clase de potencia lumínica se refieren al flujo luminoso de luminaria conforme a EN 13201:2015.	G*4
Clase de índice de deslumbramiento	D.6



Calle 1

Resumen (hacia EN 13201:2015)

Resultados para campos de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Acera (P2)	E _m	11.95 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E _{min}	2.29 lx	≥ 2.00 lx	✓
Calzada	L _m	0.60 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U _o	0.52	≥ 0.35	✓
	U _i	0.44	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.79	≥ 0.30	✓

Para la instalación se ha calculado con un factor de mantenimiento de 0.80.

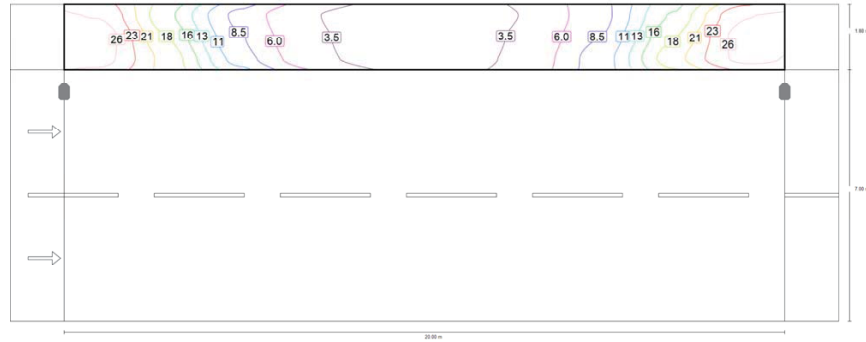
Resultados para indicadores de eficiencia energética

	Tamaño	Calculado	Consumo
Calle 1	D _p	0.021 W/lx*m ²	-
STYLAGE 5121 Flat glass 24 XP-G3@590mA NW 740 230V 00-36-646 431792 (unilateral arriba)	D _e	1.0 kWh/m ² año,	178.0 kWh/año

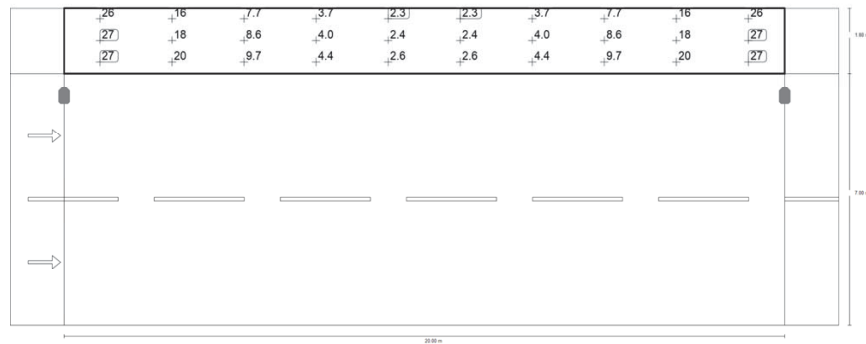
Calle 1
Acera (P2)

Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Acera (P2)	E _m	11.95 lx	[10.00 - 15.00] lx	✓
	E _{min}	2.29 lx	≥ 2.00 lx	✓



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



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

Calle 1
Acera (P2)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
8.500	25.73	16.28	7.73	3.66	2.29	2.29	3.66	7.73	16.28	25.73
7.900	27.07	18.24	8.59	4.02	2.45	2.45	4.02	8.59	18.24	27.07
7.300	26.63	19.88	9.75	4.38	2.56	2.56	4.38	9.75	19.88	26.63

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

	E _m	E _{min}	E _{max}	g ₁	g ₂
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	11.9 lx	2.29 lx	27.1 lx	0.19	0.08

Calle 1
Calzada

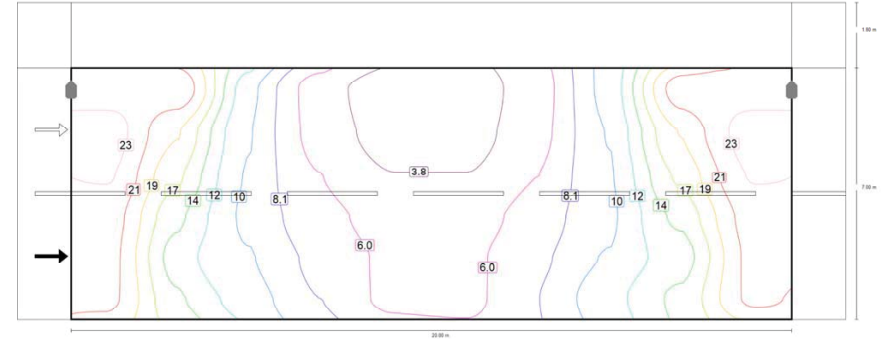
Resultados para campo de evaluación

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Calzada	L_m	0.60 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.52	≥ 0.35	✓
	U_l	0.44	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓
	R_{el}	0.79	≥ 0.30	✓

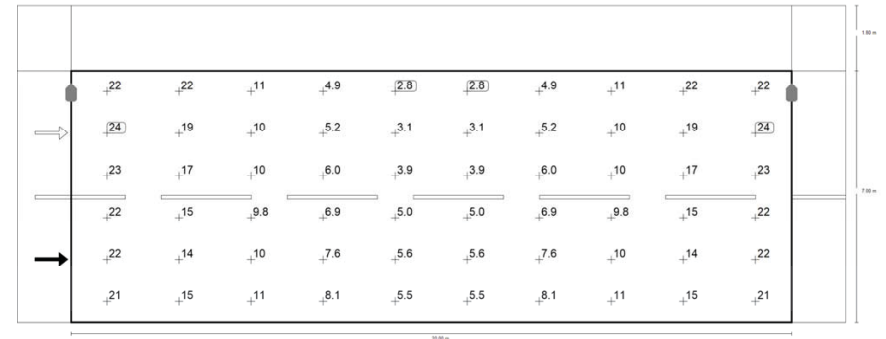
Resultados para observador

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación
Observador 1 Posición: -60.000 m, 1.750 m, 1.500 m	L_m	0.63 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.52	≥ 0.35	✓
	U_l	0.65	≥ 0.40	✓
	TI	5 %	≤ 15 %	✓
Observador 2 Posición: -60.000 m, 5.250 m, 1.500 m	L_m	0.60 cd/m ²	≥ 0.50 cd/m ²	✓
	U_o	0.52	≥ 0.35	✓
	U_l	0.44	≥ 0.40	✓
	TI	10 %	≤ 15 %	✓

Calle 1
Calzada



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



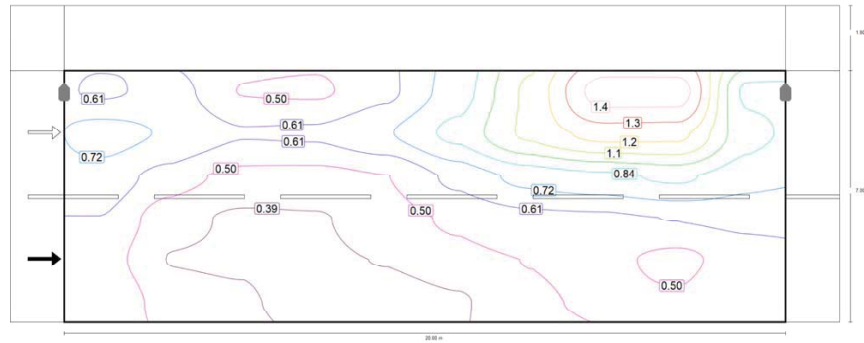
Valor de mantenimiento iluminación horizontal [lx] (Sistema de valores)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
6.417	21.82	22.22	10.97	4.89	2.79	2.79	4.89	10.97	22.22	21.82
5.250	24.05	18.87	10.35	5.18	3.07	3.07	5.18	10.35	18.87	24.05
4.083	23.23	17.07	10.04	5.96	3.87	3.87	5.96	10.04	17.07	23.23
2.917	21.93	15.04	9.84	6.85	5.05	5.05	6.85	9.84	15.04	21.93
1.750	21.57	13.51	10.41	7.57	5.59	5.59	7.57	10.41	13.51	21.57
0.583	21.39	14.92	11.48	8.09	5.49	5.49	8.09	11.48	14.92	21.39

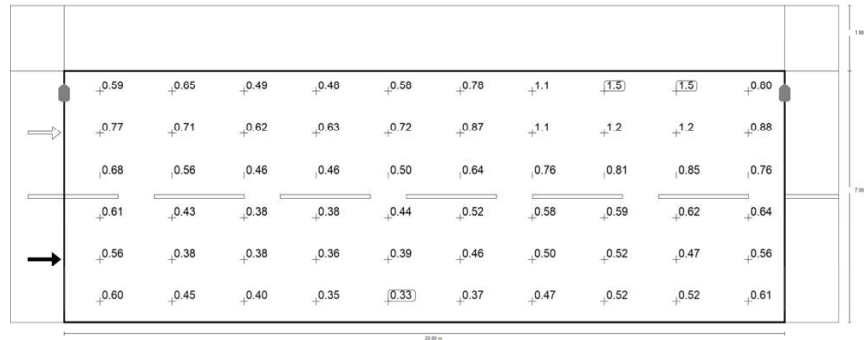
Calle 1
Calzada

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

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de mantenimiento iluminancia horizontal	12.1 lx	2.79 lx	24.1 lx	0.23	0.12



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



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

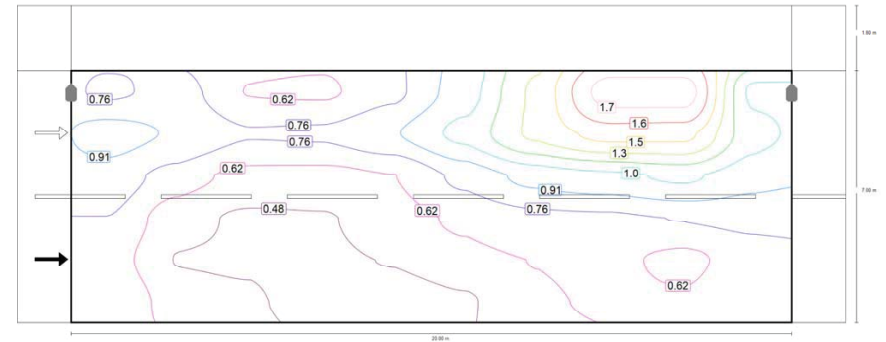
m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
6.417	0.59	0.65	0.49	0.48	0.58	0.78	1.08	1.45	1.45	0.80
5.250	0.77	0.71	0.62	0.63	0.72	0.87	1.09	1.21	1.20	0.88

Calle 1
Calzada

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
4.083	0.68	0.56	0.46	0.46	0.50	0.64	0.76	0.81	0.85	0.76
2.917	0.61	0.43	0.38	0.38	0.44	0.52	0.58	0.59	0.62	0.64
1.750	0.56	0.38	0.38	0.36	0.39	0.46	0.50	0.52	0.47	0.56
0.583	0.60	0.45	0.40	0.35	0.33	0.37	0.47	0.52	0.52	0.61

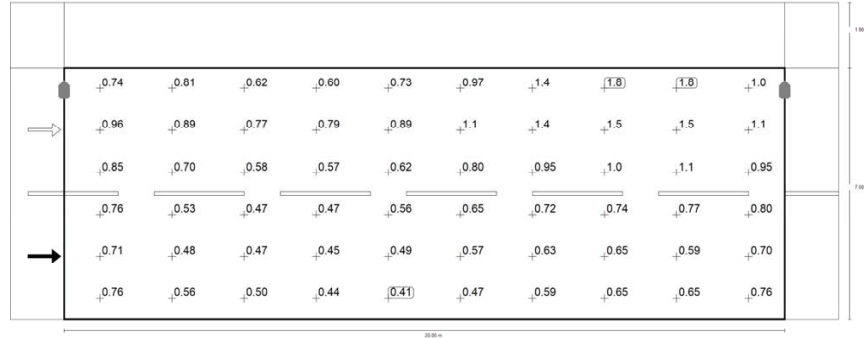
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.63 cd/m ²	0.33 cd/m ²	1.45 cd/m ²	0.52	0.23



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

Calle 1
Calzada



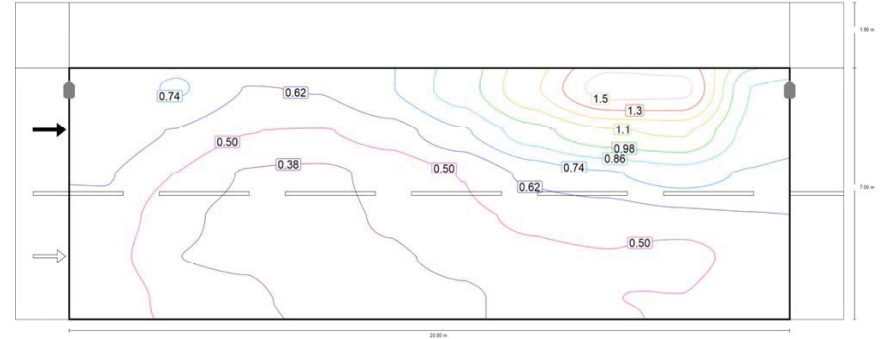
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
6.417	0.74	0.81	0.62	0.60	0.73	0.97	1.36	1.81	1.82	1.01
5.250	0.96	0.89	0.77	0.79	0.89	1.09	1.36	1.51	1.50	1.10
4.083	0.85	0.70	0.58	0.57	0.62	0.80	0.95	1.01	1.07	0.95
2.917	0.76	0.53	0.47	0.47	0.56	0.65	0.72	0.74	0.77	0.80
1.750	0.71	0.48	0.47	0.45	0.49	0.57	0.63	0.65	0.59	0.70
0.583	0.76	0.56	0.50	0.44	0.41	0.47	0.59	0.65	0.65	0.76

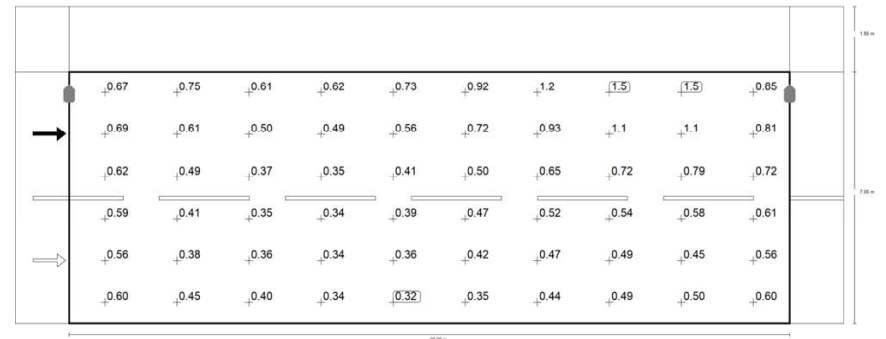
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva [cd/m²] (Tabla de valores)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Observador 1: Luminancia para una instalación nueva	0.79 cd/m²	0.41 cd/m²	1.82 cd/m²	0.52	0.23

Calle 1
Calzada



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



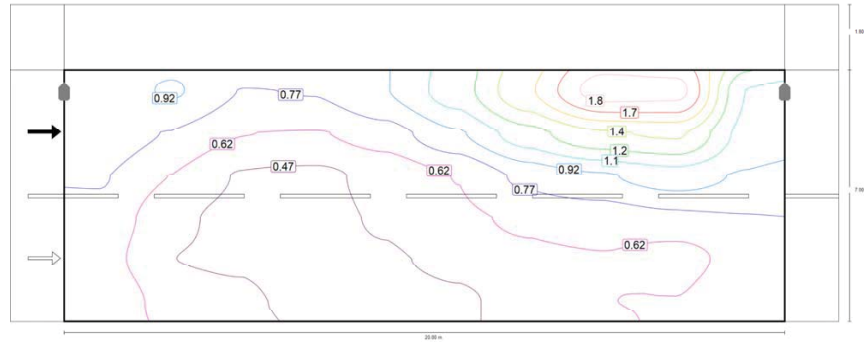
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca [cd/m²] (Sistema de valores)

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
6.417	0.67	0.75	0.61	0.62	0.73	0.92	1.21	1.52	1.50	0.85
5.250	0.69	0.61	0.50	0.49	0.56	0.72	0.93	1.08	1.11	0.81
4.083	0.62	0.49	0.37	0.35	0.41	0.50	0.65	0.72	0.79	0.72
2.917	0.59	0.41	0.35	0.34	0.39	0.47	0.52	0.54	0.58	0.61
1.750	0.56	0.38	0.36	0.34	0.36	0.42	0.47	0.49	0.45	0.56
0.583	0.60	0.45	0.40	0.34	0.32	0.35	0.44	0.49	0.50	0.60

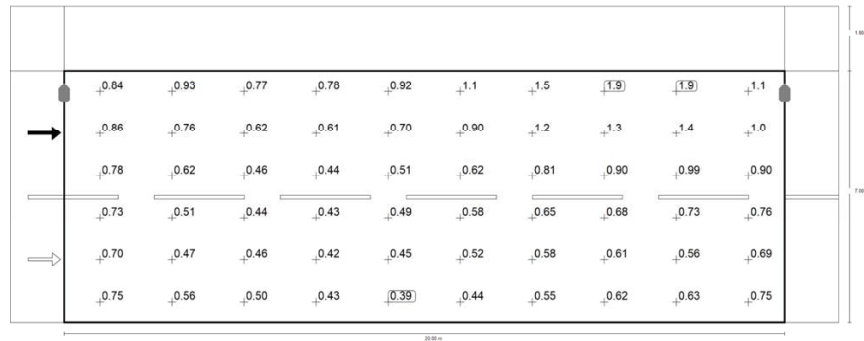
Calle 1
Calzada

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

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Observador 2: Valor de mantenimiento luminancia en calzada seca	0.60 cd/m ²	0.32 cd/m ²	1.52 cd/m ²	0.52	0.21



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



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

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
---	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

Calle 1
Calzada

m	1.000	3.000	5.000	7.000	9.000	11.000	13.000	15.000	17.000	19.000
6.417	0.84	0.93	0.77	0.78	0.92	1.15	1.51	1.90	1.88	1.07
5.250	0.86	0.76	0.62	0.61	0.70	0.90	1.16	1.35	1.39	1.02
4.083	0.78	0.62	0.46	0.44	0.51	0.62	0.81	0.90	0.99	0.90
2.917	0.73	0.51	0.44	0.43	0.49	0.58	0.65	0.68	0.73	0.76
1.750	0.70	0.47	0.46	0.42	0.45	0.52	0.58	0.61	0.56	0.69
0.583	0.75	0.56	0.50	0.43	0.39	0.44	0.55	0.62	0.63	0.75

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

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Observador 2: Luminancia para una instalación nueva	0.75 cd/m ²	0.39 cd/m ²	1.90 cd/m ²	0.52	0.21

Glosario

A

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

Á

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

C

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

Glosario

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

D

Densidad lumínica	Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir. Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m ² Símbolo: L
--------------------------	--

E

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

F

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

Glosario

G

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

I

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

Glosario

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

L

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

M

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

Glosario

O

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

P

P	(ingl. power) Consumo de potencia eléctrica
	Unidad: Vatio Abreviatura: W

Plano útil	Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.
-------------------	--

R

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

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

S

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

Glosario

U

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

Z

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