



ANEJO Nº3 ALUMBRADO Y ELECTRICIDAD

Alumbrado Exterior Plaza Villabona

Anexo I Cálculos eléctricos y de alumbrado

Junio 2018
MKP18-037-01 Rev.0 JAA/JAA



INDICE

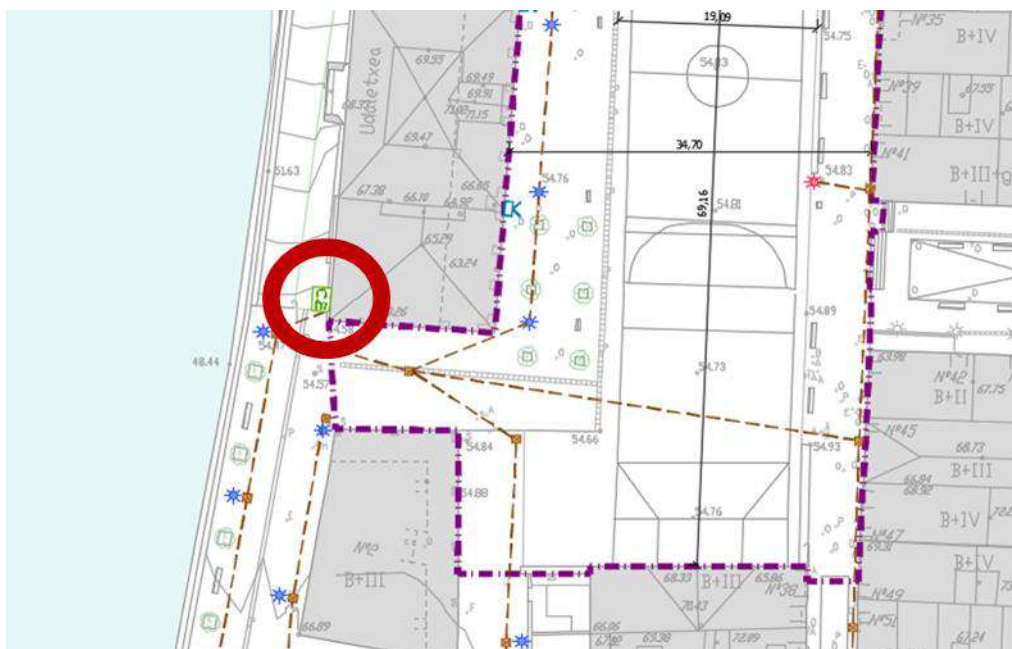
1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 MODIFICACIÓN DEL CUADRO ELÉCTRICO EXISTENTE	1
1.3 CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS	2
1.4 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO LED	2
1.5 CABLEADO ELÉCTRICO.....	3
2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS	4
2.1 CÁLCULO DE SECCIONES DE CABLEADOS DE LA RED DE BAJA TENSIÓN	4
3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO CON EL REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO EXTERIOR.....	12
3.1 REQUISITOS LUMÍNICOS	12
3.1.1 <i>Acera</i>	12
3.2 EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	12
3.2.1 <i>Cálculo de la eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior</i>	12
3.2.2 <i>Requisitos mínimos de eficiencia energética</i>	13
3.2.3 <i>Calificación energética de la instalación de alumbrado</i>	14
3.2.4 <i>Características lumínicas</i>	14
3.3 FACTOR DE MANTENIMIENTO	15
3.3.1 <i>Factor de depreciación del flujo luminoso de las lámparas (FDFL)</i>	16
3.3.2 <i>Factor de supervivencia de las lámparas (FSL)</i>	16
3.3.3 <i>Factor de depreciación de las luminarias (FDLU)</i>	16
3.4 SISTEMA DE ACCIONAMIENTO	16
3.5 SISTEMA DE REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO	17
3.6 PLAN DE MANTENIMIENTO	17
3.6.1 <i>Reposición masiva de lámparas</i>	18
3.6.2 <i>Operaciones de limpieza de las luminarias</i>	18
3.6.3 <i>Trabajos de inspección y mediciones eléctricas</i>	18
3.6.4 <i>Determinación de costes de explotación y mantenimiento</i>	20
4. ANEXO 1 – CÁLCULO DE ALUMBRADO	21

1. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR

El objeto del presente Anexo es describir la instalación eléctrica proyectada para realizar el alumbrado exterior de la Errebote Plaza en Villabona y presentar los cálculos eléctricos realizados para definir la sección de los diferentes cables de alimentación y justificar el cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado exterior (RD 1890/2008).

1.1 Introducción

Actualmente la Errebote Plaza dispone de un alumbrado exterior formado por luminarias ubicadas en los paseos contiguos a la plaza además de una columna que cuenta con 3 coronas que, a su vez, cada una cuenta con 3 proyectores que iluminan toda la plaza. Por otro lado, se dispone de 2 proyectores adosadas a la fachada del ayuntamiento, alimentadas por cableado eléctrico canalizado por la red de alumbrado público subterráneo. Este alumbrado exterior se alimenta desde un cuadro eléctrico existente detrás del ayuntamiento. Su ubicación se puede apreciar en la imagen adjunta.



1.2 Modificación del cuadro eléctrico existente

La nueva instalación de alumbrado exterior LED proyectada se alimentará del cuadro eléctrico existente. El cuadro eléctrico dispone de varios circuitos, algunos de ellos cuelgan de un reductor de flujo luminoso y otros circuitos alimentan a luminarias LED existentes que

disponen de reducción de nivel en cada balasto, por lo que están conectados aguas arriba del reductor de flujo.

Se habilitará 1 nueva salida eléctrica para alimentar el nuevo circuito eléctrico mostrado en el plano, que estarán formadas por los siguientes elementos:

- ✓ Interruptor automático magnetotérmico 4p 16A, 10 kA.
- ✓ Interruptor diferencial tetrapolar con una sensibilidad de 300 mA y equipado con un reconector automático.
- ✓ Contactor 4p 16A.

1.3 Canalizaciones subterráneas

A medida de lo que sea posible se priorizará el uso de conductos de alumbrado existentes, sin embargo, se plantea la realización de nuevas canalizaciones subterráneas en la plaza.

Se realizarán canalizaciones subterráneas para tender el cableado eléctrico de alumbrado exterior y para realizar las subidas de fachada necesarias para instalar el cableado de alimentación eléctrica de baja tensión de las columnas que contendrán las luminarias proyectadas y los edificios en los que se prevé la instalación de proyectores en la Errebote Plaza.

La nueva canalización eléctrica para alumbrado exterior se irá registrando en arquetas de 40x40 cm nuevas a colocar al lado de cada nueva columna de alumbrado proyectada o de las zonas donde se proyecta realizar subidas de fachada.

1.4 Instalación de alumbrado LED

Se proyecta una instalación de alumbrado exterior mediante luminarias LED que proporcionen distintos niveles de potencia, de 8,3 hasta 86,8 W.

Las luminarias se instalarán principalmente en fachadas de edificios o en nuevas columnas de alumbrado de 5 y de 10 m de altura.

Las luminarias LED dispondrán de alimentadores electrónicos de tipo DALI. Además, las luminarias que se instalarán sobre columnas dispondrán de un sistema para iluminación de exteriores con óptica de emisión asimétrica Platea Pro.

Se alumbrará el soportal de acceso al Ayuntamiento por medio de unos apliques colocados en la pared que mantienen la estética de los proyectores instalados en la plaza y se colocará alumbrado empotrado en suelo para resaltar los frontis.

1.5 Cableado eléctrico

Se proyecta la ejecución de cableado mediante conductores de cobre RV-K 0,6/1 kV, en canalización enterrada entre el cuadro eléctrico y las cajas de registro de cada columna. En la propia caja de registro de cada columna, se procederá al cambio de sección de cable a 3x2,5 mm², previa protección con fusible de 6A. 3 hilos serán de fase, neutro y tierra.

2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

2.1 Cálculo de secciones de cableados de la red de baja tensión

Las expresiones empleadas para el cálculo de las líneas eléctricas de alimentación de la red de Baja Tensión han sido las siguientes:

Datos eléctricos

V = Tensión de servicio

Tc = Tipo de corriente:

Corriente alterna trifásica: 400 V

Corriente alterna monofásica: 230 V

Corriente continua: 12 V

Sistema Neutro (según ITC-BT-08):

TT = Neutro directo a tierra y protección a tierra distinta del neutro

TNC = Neutro directo a tierra y protección con el cable de neutro

TNS = Neutro directo a tierra y protección con cable distinto al neutro

I_T = Sin neutro y masas directamente a tierra

P_F = Potencia Parcial (W).

P_T = Potencia total (W).

f_a = Factor de arranque.

f_s = Factor de simultaneidad.

cos φ = Factor de potencia.

$$P_{FC} = \frac{P_F * f_a * f_s}{\cos \varphi}$$

P_{FC} = Potencia de cálculo parcial (VA):

$$P_C = \frac{P_T * f_a * f_s}{\cos \varphi}$$

P_C = Potencia de cálculo total (VA):

I_{FT} = Intensidad teórica parcial por fase (A):

$$I_{FT} = \frac{P_{FC}}{\sqrt{3} * V}$$

Corriente alterna trifásica (400 V):

$$I_{FT} = \frac{P_{FC}}{V}$$

Corriente alterna monofásica (230 V):

$$I_{FT} = \frac{P_{FC}}{V}$$

Corriente continua (12 V):

$$I_{FTH} = \frac{I_{FT}}{\eta_1}$$

I_{FTH} = Intensidad teórica parcial por cada hilo de cada fase:

Circuito: tipo de configuración de la línea

Lineal

Mallada

I_T = Intensidad total real por fase (A):

Si el circuito es de tipo lineal:

$$I_T = \frac{P_C}{\sqrt{3} * V}$$

Corriente alterna trifásica (400 V):

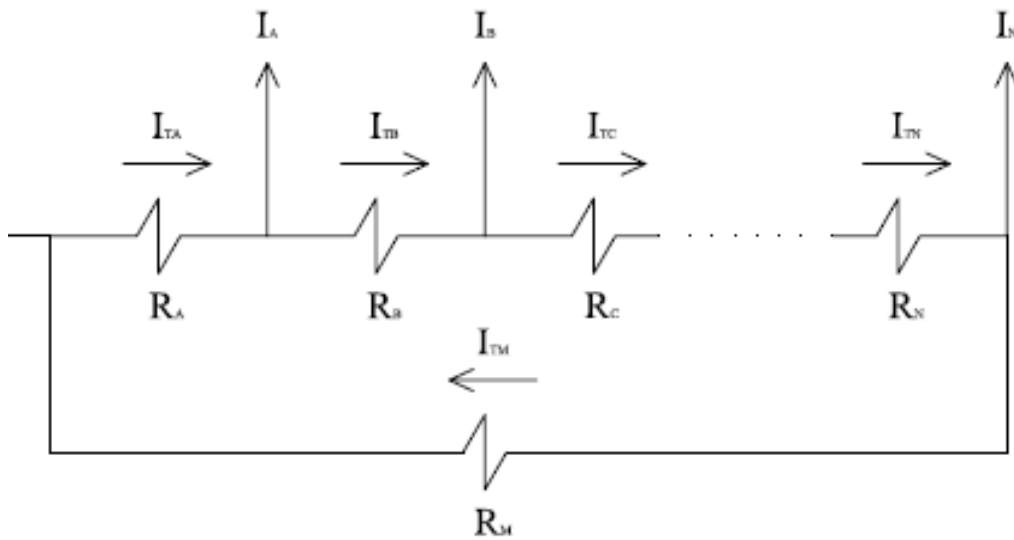
$$I_T = \frac{P_C}{V}$$

Corriente alterna monofásica (230 V):

$$I_T = \frac{P_C}{V}$$

Corriente continua (12 V):

Si el circuito es mallado: se aplica la teoría de circuitos y las leyes de Kirchhoff.



Dado que: $V = I_{TA} * R_{TA} = -I_{TB} * R_B - I_{TC} * R_C - \dots - I_{TM} * R_M$

$$I_{TA} = \frac{R_M * (I_A + I_B + \dots + I_N) + R_C * (I_A + I_B) + R_B * I_A}{(R_A + R_B + R_C + \dots + R_M)}$$

$$I_{TB} = I_{TA} - I_A \quad I_{TC} = I_{TA} - I_A - I_B \quad I_{TM} = I_{TA} - I_A - I_B - \dots - I_N$$

$$I_{TH} = \text{Intensidad total real por cada hilo de cada fase:} \quad I_{TH} = \frac{I_T}{\eta_1}$$

Datos cableado

T_{AG} = Tipo de agrupación del cableado

Cable unipolar.

Cable bipolar.

Cable tripolar.

Cable tetrapolar.

T_{AS} = Tipo de aislamiento del cable

PVC = Policloruro de vinilo

EPR = Etileno propileno

XLPE = Polietileno reticulado

T_{CA} = Tipo de aislamiento y cubierta del cable

H05VV-k = Cable con aislamiento y cubierta de policloruro de vinilo 300/500V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5

H05RV-k: Cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo 300/500V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

H05RZ1-k: Cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos 300/500V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

H05SZ1-k: Cable con aislamiento de silicona tipo TI-7 y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos 300/500V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

H07VV-k: Cable con aislamiento y cubierta de policloruro de vinilo 450/750V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

H07RV-k: Cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo 450/750V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

H07RZ1-k: Cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos 450/750V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

H07SZ1-k: Cable con aislamiento de silicona tipo TI-7 y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos 450/750V sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

VV-k: Cable con aislamiento y cubierta de policloruro de vinilo 0,6/1kV sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

RV-k: Cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo 0,6/1kV sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

RZ1-k: Cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos 0,6/1kV sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

SZ1-k: Cable con aislamiento de silicona tipo EI-2 y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos 0,6/1kV sin armadura ni pantalla con conductor de cobre flexible clase 5.

T_{CO} = Tipo de material del conductor:

Cobre

Aluminio

Aluminio-Acero

σ = Conductividad del conductor:

Cobre = 56 m/(Ω /mm²)

Aluminio = 35 m/(Ω /mm²)

Aluminio-Acero = 28 m/(Ω /mm²)

η_1 = Número hilos por fase.

S_F = Sección comercial de las fases (mm²).

η_2 = Número hilos por neutro.

S_N = Sección comercial del neutro (mm²).

S_{PE} = Sección comercial del cable de protección (mm²): Según tabla 2 ITC-BT-18.

Para las líneas de alumbrado exterior se tendrá en cuenta la ITC-BT-09

L = Longitud del cableado (m)

R = Resistencia (W).

Comprobación de la longitud máxima del cable protegido:

I_m = Valor mínimo de sobreintensidad o valor de disparo magnético del interruptor automático

K_{sec} = Coeficiente según el cable

$S < 95 \text{mm}^2 - k=1$

S=120 mm² - k=0,9

S=150 mm² - k=0,85

S=240 mm² - k=0,75

m = relación fase/neutro:

$$m = \frac{\eta_1 * S_F}{\eta_2 * S_N}$$

K_{par} = Coeficiente según el número cables en paralelo por fase

$$\eta_1 = 1 - K_4 = 1$$

$$\eta_1 = 2 - K_4 = 2$$

$$\eta_1 = 3 - K_4 = 2,65$$

$$\eta_1 = 4 - K_4 = 3$$

$$\eta_1 = 5 - K_4 = 3,2$$

$$\eta_1 = 6 - K_4 = 3,33$$

Z_T = Impedancia del tramo (Ω).

$$Z_T = \frac{L}{S_F * n_1 * \sigma}$$

Z_A = Impedancia acumulada (Ω).

I_{cc min} = Valor mínimo de cortocircuito para garantizar la protección magnética, según IEC364:

$$I_{cc \min} > I_m.$$

$$I_{cc \min} = \frac{0,8 * V * K_{sec c} * K_{par}}{1,5 * (1 + m) * 1,2 * Z_A}$$

Cálculo por intensidad máxima admisible

T_{IN} = Tipo de instalación del cableado:

Directamente enterrados

Instalación al aire

Canalización enterrada

T_{TE} = Temperatura del terreno (°C).

R_{TE} = Resistencia térmica del terreno (Km/W).

P_{CA} = Profundidad del cableado (m).

T_{AM} = Temperatura ambiente (°C).

fc_1 = Factor de corrección por Temperatura de terreno (Tabla 6 ITC-BT-07).

fc_2 = Factor de corrección por Resistencia térmica del terreno (Tabla 7 ITC-BT-07).

fc_3 = Factor de corrección por Agrupación del cableado (ITC-BT-07).

fc_4 = Factor de corrección por Profundidad del cableado (Tabla 9 ITC-BT-07).

fc_5 = Factor de corrección por Temperatura ambiente (Tabla 13 ITC-BT-07).

I_{maxT} = Intensidad máxima admisible teórica del cable (A).

I_{maxRH} = Intensidad máxima admisible real por hilo (A).

$$I_{maxRH} = fc_1 * fc_2 * fc_3 * fc_4 * fc_5 * I_{maxT}$$

I_{maxRT} = Intensidad máxima admisible real por fase

$$I_{maxRT} = I_{maxT} * n_1$$

Cálculo por caída de tensión admisible

e_{max} = Caída de tensión máxima (V).

e_r = Caída de tensión real (V).

Corriente alterna Trifásica

$$e_r = \sqrt{3} * I_r * \left[\left(\frac{L * \cos\varphi}{\sigma * s_F * n_1} \right) + \left(\frac{X_u * L * \sin\varphi}{1000 * n_1} \right) \right]$$

$$e_r = 2 * I_r * \left[\left(\frac{L * \cos \varphi}{\sigma * s_F * n_1} \right) + \left(\frac{X_u * L * \text{sen} \varphi}{1000 * n_1} \right) \right]$$

Corriente alterna Monofásica

$$e_r = 2 * I_r * \left[\left(\frac{L * \cos \varphi}{\sigma * s_F * n_1} \right) + \left(\frac{X_u * L * \text{sen} \varphi}{1000 * n_1} \right) \right]$$

Corriente continua

e_{ra} =Caída de tensión real acumulada (V).

A continuación, se adjuntan los resultados obtenidos:

DATOS CIRCUITO			DATOS ELECTRICOS					DATOS CABLEADO										CALCULO POR INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE				CALCULO POR		CALCULO deltaV									
CIRC	TRAMO		TENS. (V)	P _F (W)	P _T (W)	P _C (VA)	I _T (A)	I _{TH} (A)	Selección Tipo Cableado								L (m)	R (Ω)	I _{ccmin} (A)		CALIBR E PROTECCION	T _{IN}	I _{max T} (A)	I _{max RH} (A)	I _{max RT} (A)	I _{ccmin} / I _{prot.}	e _{max.}		e _{ra}				
	ORIGEN	DESTINO							T _{AG}	T _{AS}	T _{CA}	T _{CO}	S _F (mm ²)	n ₂	S _N (mm ²)	S _{PE} (mm ²)			I _m	I _{cc min} (A)							I _m	I _{cc min} (A)	e _(%)	e _(V)	e _(V)	e _(%)	
CE	P1		400		1.588	1.764	2,5	2,5	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	5,2	0,02	5	80	10338	IV	16	Canalización enterrada	66,0	42,2	42,2	646,15	3,0	12,0	0,06	0,06	0,02
P1	P2		400		1.588	1.764	2,5	2,5	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	13,7	0,04	5	30	3924	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	654,01	3,0	12,0	0,17	0,23	0,06
P2	P3		400		427	474	0,7	0,7	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	9,1	0,03	5	80	3759	IV	16	Canalización enterrada	66,0	42,2	42,2	234,97	3,0	12,0	0,03	0,26	0,06
P3	P3.1		400		174	193	0,3	0,3	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,2	0,00	5	30	44800	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	7.466,67	3,0	12,0	0,00	0,26	0,06
P3.1	P3S		400	87	174	193	0,5	0,5	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	8	0,06	5	30	2800	II	6	Instalación al aire	30,6	21,4	21,4	466,67	3,0	12,0	0,05	0,31	0,08
P2	P4		400		1.000	1.111	1,6	1,6	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	38,4	0,11	5	80	1020	IV	16	Canalización enterrada	66,0	42,2	42,2	63,76	3,0	12,0	0,29	0,52	0,13
P4	P5		400		87	96	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,4	0,00	5	30	38400	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	6.400,00	3,0	12,0	0,00	0,52	0,13
P5	P5S		400	87	87	96	0,2	0,2	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	10	0,07	5	80	701	II	16	Instalación al aire	30,6	24,5	24,5	43,81	3,0	12,0	0,03	0,55	0,14
P4	P6		400		87	96	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	11,8	0,04	5	30	4556	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	759,32	3,0	12,0	0,01	0,53	0,13
P6	P6.1		400		87	96	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,05	0,00	5	80	51200	IV	16	Canalización enterrada	66,0	42,2	42,2	3.200,00	3,0	12,0	0,00	0,53	0,13
P6.1	P6.2		400		87	96	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	12	0,04	5	80	4480	IV	16	Instalación al aire	44,0	35,2	35,2	280,00	3,0	12,0	0,01	0,54	0,13
P6.2	P6S		400	87	87	96	0,2	0,2	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	1,55	0,01	5	80	6027	II	16	Instalación al aire	30,6	24,5	24,5	376,68	3,0	12,0	0,00	0,54	0,14
P4	P7		400		826	918	1,3	1,3	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	23,2	0,07	5	30	2317	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	386,21	3,0	12,0	0,15	0,66	0,17
P7	P7.1		400		326	362	0,5	0,5	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	0,5	0,00	5	80	4371	IV	16	Canalización enterrada	66,0	42,2	42,2	273,17	3,0	12,0	0,00	0,67	0,17
P7.1	P7S1		400	87	326	362	0,9	0,9	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	8	0,06	5	80	1912	II	16	Instalación al aire	30,6	24,5	24,5	119,49	3,0	12,0	0,09	0,76	0,19
P7S1	P7S2		400	87	239	265	0,7	0,7	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	1	0,01	5	80	2100	II	16	Instalación al aire	30,6	24,5	24,5	131,25	3,0	12,0	0,01	0,77	0,19
P7S2	P7S3		400	152	152	169	0,4	0,4	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	1	0,01	5	80	1761	II	16	Instalación al aire	30,6	24,5	24,5	110,09	3,0	12,0	0,01	0,77	0,19
P7	P8		400		500	556	0,8	0,8	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	19,5	0,06	5	30	2757	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	459,49	3,0	12,0	0,07	0,74	0,18
P8	P8.1		400		87	96	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	0,5	0,00	5	80	4200	IV	16	Canalización enterrada	66,0	42,2	42,2	262,50	3,0	12,0	0,00	0,74	0,18
P8.1	P8S		400	87	87	96	0,2	0,2	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	10	0,07	5	80	1031	II	16	Instalación al aire	30,6	24,5	24,5	64,47	3,0	12,0	0,03	0,77	0,19
P8	P9		400		414	460	0,7	0,7	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	11	0,03	5	30	4887	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	814,55	3,0	12,0	0,03	0,77	0,19
P9	P9.1		400		87	96	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	0,65	0,00	5	80	3997	IV	16	Canalización enterrada	66,0	42,2	42,2	249,81	3,0	12,0	0,00	0,77	0,19
P9.1	P9.2		400		87	96	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	12	0,04	5	80	2570	IV	16	Instalación al aire	44,0	35,2	35,2	160,61	3,0	12,0	0,01	0,78	0,20
P9.2	P9S		400	87	87	96	0,2	0,2	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	5,15	0,04	5	80	834	II	16	Instalación al aire	30,6	24,5	24,5	52,11	3,0	12,0	0,02	0,80	0,20
P9	P10		400		260	289	0,4	0,4	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	17	0,05	5	30	3162	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	527,06	3,0	12,0	0,03	0,81	0,20
P10	P10.1		400		87	96	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	0,5	0,00	5	80	3854	IV	16	Canalización enterrada	66,0	42,2	42,2	240,86	3,0	12,0	0,00	0,81	0,20
P10.1	P10.2		400		87	96	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	12	0,04	5	80	1430	IV	16	Instalación al aire	44,0	35,2	35,2	89,36	3,0	12,0	0,01	0,81	0,20
P10.2	P10S		400	87	87	96	0,2	0,2	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	4,85	0,03	5	80	706	II	16	Instalación al aire	30,6	24,5	24,5	44,14	3,0	12,0	0,02	0,83	0,21
P10	P11		400		174	193	0,3	0,3	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	10,6	0,03	5	30	5072	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	845,28	3,0	12,0	0,01	0,82	0,21
P11	P11.1		400		174	193	0,3	0,3	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	2,3	0,01	5	80	3308	IV	16	Canalización enterrada	66,0	42,2	42,2	206,77	3,0	12,0	0,00	0,82	0,21
P11.1	P11.2		400		174	193	0,3	0,3	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	8	0,02	5	80	1179	IV	16	Instalación al aire	44,0	35,2	35,2	73,68	3,0	12,0	0,01	0,83	0,21
P11.2	P11.3		400		174	193	0,3	0,3	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,25	0,00	5	80	695	IV	16	Instalación al aire	44,0	35,2	35,2	43,43	3,0	12,0	0,00	0,84	0,21
P11.3	P11S		400	87	87	96	0,2	0,2	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,9	0,01	5	80	687	II	16	Instalación al aire	30,6	24,5	24,5	42,92	3,0	12,0	0,00	0,84	0,21
P2	P12		400		162	179	0,3	0,3	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	12,2	0,04	5	30	4407	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	734,43	3,0	12,0	0,01	0,24	0,06
P12	P13		400		162	179	0,3	0,3	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	12,5	0,04	5	80	592	IV	16	Canalización enterrada	66,0	42,2	42,2	37,01	3,0	12,0	0,02	0,26	0,06
P13	P13.1		400		87	96	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	0,35	0,00	5	30	153600	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	25.600,00	3,0	12,0	0,00	0,26	0,06
P13.1	P13.2		400		87	96	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	12	0,04	5	80	703	IV	16	Instalación al aire	44,0	35,2	35,2	43,93	3,0	12,0	0,01	0,27	0,07
P13.2	P13S		400	87	87	96	0,2	0,2	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	1,35	0,01	5	30	16593	II	6	Instalación al aire	30,6	21,4	21,4	2.765,43	3,0	12,0	0,00	0,27	0,07

CIRC	DATOS CIRCUITO		DATOS ELECTRICOS					DATOS CABLEADO										CALCULO POR INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE				CALCULO POR		CALCULO deltaV									
	TRAMO		TENS. (V)	P _F (W)	P _T (W)	P _C (VA)	I _T (A)	I _{TH} (A)	Selección Tipo Cableado						L (m)	R (Ω)	Iccmin (A)		CALIBR E PROTECCION	T _{IN}	I _{max T} (A)	I _{max RH} (A)	I _{max RT} (A)	Iccmin / Iprot.	e _{max}		e _{ra}						
	ORIGEN	DESTINO							T _{AG}	T _{AS}	T _{CA}	T _{CO}	S _F (mm2)	n ₂			S _N (mm2)	S _{PE} (mm2)							I _m	I _{cc min} (A)	(%)	(V)	(V)	(V)			
ERREBOTE PLAZA	P3	P14	400		133	148	0,2	0,2	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	2,4	0,01	5	80	577	IV	16	Canalización enterrada	66,0	42,2	42,2	36,06	3,0	12,0	0,00	0,26	0,06
	P14	P14S	400	33	33	37	0,1	0,1	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	5	0,04	5	30	4480	II	6	Instalación al aire	30,6	21,4	21,4	746,67	3,0	12,0	0,01	0,27	0,07
	P14	P15	400		100	111	0,2	0,2	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	11,8	0,04	5	80	512	IV	16	Canalización enterrada	66,0	42,2	42,2	32,01	3,0	12,0	0,01	0,27	0,07
	P15	P15S	400	33	33	37	0,1	0,1	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	5	0,04	5	30	4480	II	6	Instalación al aire	30,6	21,4	21,4	746,67	3,0	12,0	0,01	0,27	0,07
	P15	P16	400		67	74	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	15,3	0,05	5	80	447	IV	16	Canalización enterrada	66,0	42,2	42,2	27,93	3,0	12,0	0,01	0,28	0,07
	P16	P16S	400	33	33	37	0,1	0,1	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	5	0,04	5	30	4480	II	6	Instalación al aire	30,6	21,4	21,4	746,67	3,0	12,0	0,01	0,28	0,07
	P16	P17	400		33	37	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	11,8	0,04	5	80	407	IV	16	Canalización enterrada	66,0	42,2	42,2	25,44	3,0	12,0	0,00	0,28	0,07
	P17	P17S	400	33	33	37	0,1	0,1	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	5	0,04	5	30	4480	II	6	Instalación al aire	30,6	21,4	21,4	746,67	3,0	12,0	0,01	0,29	0,07
	P3	P3.2	400		120	133	0,2	0,2	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,3	0,00	5	30	41354	IV	6	Instalación al aire	44,0	30,8	30,8	6.892,31	3,0	12,0	0,00	0,26	0,06
	P3.2	P3.3	400		120	133	0,2	0,2	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	4	0,01	5	30	13440	IV	6	Instalación al aire	44,0	30,8	30,8	2.240,00	3,0	12,0	0,00	0,26	0,07
	P3.3	P18	400		120	133	0,2	0,2	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	4,5	0,01	5	30	11947	IV	6	Instalación al aire	44,0	30,8	30,8	1.991,11	3,0	12,0	0,00	0,27	0,07
	P18	P18S	400	12	12	13	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,55	0,00	5	30	40727	II	6	Instalación al aire	30,6	21,4	21,4	6.787,88	3,0	12,0	0,00	0,27	0,07
	P18	P19	400		108	120	0,2	0,2	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	6,25	0,02	5	30	8602	IV	6	Instalación al aire	44,0	30,8	30,8	1.433,60	3,0	12,0	0,01	0,27	0,07
	P19	P19S	400	12	12	13	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,55	0,00	5	30	40727	II	6	Instalación al aire	30,6	21,4	21,4	6.787,88	3,0	12,0	0,00	0,27	0,07
	P19	P20	400		96	107	0,2	0,2	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	5,45	0,02	5	30	9864	IV	6	Instalación al aire	44,0	30,8	30,8	1.644,04	3,0	12,0	0,00	0,28	0,07
	P20	P20S	400	12	12	13	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,55	0,00	5	30	40727	II	6	Instalación al aire	30,6	21,4	21,4	6.787,88	3,0	12,0	0,00	0,28	0,07
	P20	P21	400		84	93	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	3,2	0,01	5	30	16800	IV	6	Instalación al aire	44,0	30,8	30,8	2.800,00	3,0	12,0	0,00	0,28	0,07
	P21	P21S	400	12	12	13	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,55	0,00	5	30	40727	II	6	Instalación al aire	30,6	21,4	21,4	6.787,88	3,0	12,0	0,00	0,28	0,07
	P21	P22	400		72	80	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	2,85	0,01	5	30	18863	IV	6	Instalación al aire	44,0	30,8	30,8	3.143,86	3,0	12,0	0,00	0,28	0,07
	P22	P22S	400	12	12	13	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,55	0,00	5	30	40727	II	6	Instalación al aire	30,6	21,4	21,4	6.787,88	3,0	12,0	0,00	0,28	0,07
	P22	P23	400		60	67	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	2,9	0,01	5	30	18538	IV	6	Instalación al aire	44,0	30,8	30,8	3.089,66	3,0	12,0	0,00	0,28	0,07
	P23	P23S	400	12	12	13	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,55	0,00	5	30	40727	II	6	Instalación al aire	30,6	21,4	21,4	6.787,88	3,0	12,0	0,00	0,28	0,07
	P23	P24	400		48	53	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	5,8	0,02	5	30	9269	IV	6	Instalación al aire	44,0	30,8	30,8	1.544,83	3,0	12,0	0,00	0,28	0,07
	P24	P24S	400	12	12	13	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,55	0,00	5	30	40727	II	6	Instalación al aire	30,6	21,4	21,4	6.787,88	3,0	12,0	0,00	0,28	0,07
	P24	P25	400		36	40	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	6,3	0,02	5	30	8533	IV	6	Instalación al aire	44,0	30,8	30,8	1.422,22	3,0	12,0	0,00	0,28	0,07
	P25	P25S	400	12	12	13	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,55	0,00	5	30	40727	II	6	Instalación al aire	30,6	21,4	21,4	6.787,88	3,0	12,0	0,00	0,28	0,07
	P25	P26	400		24	27	0,0	0,0	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	6,15	0,02	5	30	8741	IV	6	Instalación al aire	44,0	30,8	30,8	1.456,91	3,0	12,0	0,00	0,28	0,07
	P26	P26S	400	12	12	13	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,55	0,00	5	30	40727	II	6	Instalación al aire	30,6	21,4	21,4	6.787,88	3,0	12,0	0,00	0,29	0,07
	P26	P27	400		12	13	0,0	0,0	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	6,1	0,02	5	30	8813	IV	6	Instalación al aire	44,0	30,8	30,8	1.468,85	3,0	12,0	0,00	0,29	0,07
	P27	P27S	400	12	12	13	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,55	0,00	5	30	40727	II	6	Instalación al aire	30,6	21,4	21,4	6.787,88	3,0	12,0	0,00	0,29	0,07
	P9	P28	400		66	74	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	2,5	0,01	5	30	21504	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	3.584,00	3,0	12,0	0,00	0,77	0,19
	P28	P28S	400	8	8	9	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,25	0,00	5	30	89600	II	6	Canalización enterrada	49,0	27,4	27,4	14.933,33	3,0	12,0	0,00	0,77	0,19
	P28	P29	400		58	65	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,35	0,00	5	30	39822	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	6.637,04	3,0	12,0	0,00	0,77	0,19
	P29	P29S	400	8	8	9	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,25	0,00	5	30	89600	II	6	Canalización enterrada	49,0	27,4	27,4	14.933,33	3,0	12,0	0,00	0,77	0,19
P29	P30	400		50	55	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,35	0,00	5	30	39822	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	6.637,04	3,0	12,0	0,00	0,78	0,19	
P30	P30S	400	8	8	9	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,25	0,00	5	30	89600	II	6	Canalización enterrada	49,0	27,4	27,4	14.933,33	3,0	12,0	0,00	0,78	0,19	
P30	P31	400		42	46	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,35	0,00	5	30	39822	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	6.637,04	3,0	12,0	0,00	0,78	0,19	
P31	P31S	400	8	8	9	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,25	0,00	5	30	89600	II	6	Canalización enterrada	49,0	27,4	27,4	14.933,33	3,0	12,0	0,00	0,78	0,19	
P31	P32	400		33	37	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,35	0,00	5	30	39822	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	6.637,04	3,0	12,0	0,00	0,78	0,19	
P32	P32S	400	8	8	9	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,25	0,00	5	30	89600	II	6	Canalización enterrada	49,0	27,4	27,4	14.933,33	3,0	12,0	0,00	0,78	0,19	
P32	P33	400		25	28	0,0	0,0	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,35	0,00	5	30	39822	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	6.637,04	3,0	12,0	0,00	0,78	0,19	
P33	P33S	400	8	8	9	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,25	0,00	5	30	89600	II	6	Canalización enterrada	49,0	27,4	27,4	14.933,33	3,0	12,0	0,00	0,78	0,19	
P33	P34	400		17	18	0,0	0,0	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,35	0,00	5	30	39822	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	6.637,04	3,0	12,0	0,00	0,78	0,19	
P34	P34S	400	8	8	9	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,25	0,00	5	30	89600	II	6											

DATOS CIRCUITO			DATOS ELECTRICOS						DATOS CABLEADO										CALCULO POR INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE				CALCULO POR		CALCULO deltaV							
CIRC	TRAMO		TENS. (V)	P _F (W)	P _T (W)	P _C (VA)	I _T (A)	I _{TH} (A)	Selección Tipo Cableado								L (m)	R (Ω)	I _{cc} min (A)		CALIBR E PROTECCION	T _{IN}	I _{max T} (A)	I _{max RH} (A)	I _{max RT} (A)	I _{cc} min / I _{prot.}	e _{max.}		e _{ra}			
	ORIGEN	DESTINO							T _{AG}	T _{AS}	T _{CA}	T _{CO}	S _F (mm ²)	n ₂	S _N (mm ²)	S _{PE} (mm ²)			I _m	I _{cc min} (A)							(%)	(V)	e _r (V)	(V)	(%)	
P34	P35	400		8	9	0,0	0,0	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,35	0,00	5	30	39822	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	6.637,04	3,0	12,0	0,00	0,78	0,19
P35	P35S	400	8	8	9	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,25	0,00	5	30	89600	II	6	Canalización enterrada	49,0	27,4	27,4	14.933,33	3,0	12,0	0,00	0,78	0,19
P35	P10	400		0	0	0,0	0,0	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	0,95	0,00	5	30	56589	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	9.431,58	3,0	12,0	0,00	0,78	0,19
P13	P36	400		75	83	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,2	0,00	5	30	44800	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	7.466,67	3,0	12,0	0,00	0,26	0,06
P36	P36S	400	8	8	9	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,25	0,00	5	30	89600	II	6	Canalización enterrada	49,0	27,4	27,4	14.933,33	3,0	12,0	0,00	0,26	0,06
P36	P37	400		66	74	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,35	0,00	5	30	39822	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	6.637,04	3,0	12,0	0,00	0,26	0,06
P37	P37S	400	8	8	9	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,25	0,00	5	30	89600	II	6	Canalización enterrada	49,0	27,4	27,4	14.933,33	3,0	12,0	0,00	0,26	0,06
P37	P38	400		58	65	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,35	0,00	5	30	39822	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	6.637,04	3,0	12,0	0,00	0,26	0,06
P38	P38S	400	8	8	9	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,25	0,00	5	30	89600	II	6	Canalización enterrada	49,0	27,4	27,4	14.933,33	3,0	12,0	0,00	0,26	0,06
P38	P39	400		50	55	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,35	0,00	5	30	39822	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	6.637,04	3,0	12,0	0,00	0,26	0,07
P39	P39S	400	8	8	9	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,25	0,00	5	30	89600	II	6	Canalización enterrada	49,0	27,4	27,4	14.933,33	3,0	12,0	0,00	0,26	0,07
P39	P40	400		42	46	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,35	0,00	5	30	39822	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	6.637,04	3,0	12,0	0,00	0,26	0,07
P40	P40S	400	8	8	9	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,25	0,00	5	30	89600	II	6	Canalización enterrada	49,0	27,4	27,4	14.933,33	3,0	12,0	0,00	0,26	0,07
P40	P41	400		33	37	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,35	0,00	5	30	39822	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	6.637,04	3,0	12,0	0,00	0,26	0,07
P41	P41S	400	8	8	9	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,25	0,00	5	30	89600	II	6	Canalización enterrada	49,0	27,4	27,4	14.933,33	3,0	12,0	0,00	0,26	0,07
P41	P42	400		25	28	0,0	0,0	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,35	0,00	5	30	39822	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	6.637,04	3,0	12,0	0,00	0,26	0,07
P42	P42S	400	8	8	9	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,25	0,00	5	30	89600	II	6	Canalización enterrada	49,0	27,4	27,4	14.933,33	3,0	12,0	0,00	0,26	0,07
P42	P43	400		17	18	0,0	0,0	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,35	0,00	5	30	39822	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	6.637,04	3,0	12,0	0,00	0,26	0,07
P43	P43S	400	8	8	9	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,25	0,00	5	30	89600	II	6	Canalización enterrada	49,0	27,4	27,4	14.933,33	3,0	12,0	0,00	0,26	0,07
P43	P44	400		8	9	0,0	0,0	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	1,35	0,00	5	30	39822	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	6.637,04	3,0	12,0	0,00	0,26	0,07
P44	P44S	400	8	8	9	0,0	0,0	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,25	0,00	5	30	89600	II	6	Canalización enterrada	49,0	27,4	27,4	14.933,33	3,0	12,0	0,00	0,26	0,07
P44	P6	400		0	0	0,0	0,0	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	2,6	0,01	5	30	20677	IV	6	Canalización enterrada	66,0	37,0	37,0	3.446,15	3,0	12,0	0,00	0,26	0,07
P3S	P45	400		87	96	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	11,4	0,03	5	30	4737	IV	6	Instalación al aire	44,0	30,8	30,8	789,43	3,0	12,0	0,01	0,32	0,08
P45	P45S	400	87	87	96	0,2	0,2	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,25	0,00	5	30	89600	II	6	Instalación al aire	30,6	21,4	21,4	14.933,33	3,0	12,0	0,00	0,32	0,08
P11.3	P46	400		87	96	0,1	0,1	Cable tetrapolar	XLPE	RV-k	Cobre	6,0	1	6,0	16,0	21,4	0,06	5	30	2518	IV	6	Instalación al aire	44,0	30,8	30,8	419,67	3,0	12,0	0,01	0,85	0,21
P46	P46S	400	87	87	96	0,2	0,2	Cable bipolar	XLPE	RV-k	Cobre	2,5	1	2,5	2,5	0,25	0,00	5	30	89600	II	6	Instalación al aire	30,6	21,4	21,4	14.933,33	3,0	12,0	0,00	0,85	0,21

3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO CON EL REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO EXTERIOR

El objeto de este apartado es justificar el cumplimiento de las exigencias indicadas en el Real decreto 1890/2008, de 14 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 y EA-07.

3.1 Requisitos lumínicos

Dentro del proyecto de renovación del alumbrado exterior de la Errebote Plaza, se distingue, según el uso, una única zona de actuación: la acera.

3.1.1 Acera

La acera se clasifica de la siguiente manera:

- ✓ Tipo de vía: E
- ✓ Situación de proyecto: E2
- ✓ Clase de alumbrado: CE1A
- ✓ Parámetros lumínicos:
 - $E_m > 25 \text{ lux}$
 - $E_{min} / E_m > 0,4 \text{ lux}$

3.2 Eficiencia energética

3.2.1 Cálculo de la eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior

Según la ITC-EA-01 del RD 1890/2008, la eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada:

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}$$

Siendo:

ε : eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ($\text{m}^2 \cdot \text{lux} / \text{W}$).

P: potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W).

S: superficie iluminada (m²).

E_m: iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux).

La eficiencia energética de la instalación de alumbrado es:

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E}{P}$$

$$S = 2712.35 \text{ m}^2$$

$$E = 31.43 \text{ lux}$$

$$P = 1588 \text{ W}$$

$$\varepsilon = 53.68 \text{ m}^2 \cdot \text{lux/W}$$

3.2.2 *Requisitos mínimos de eficiencia energética*

El alumbrado objeto del proyecto se trata de un alumbrado vial funcional, y tal y como se indica en la tabla 2 – “Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental”, adjunta, se deben cumplir con unos valores de eficiencia energética mínima, según la iluminancia media en servicio:

Iluminancia media en servicio E _m (lux)	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
≥ 20	9
15	7,5
10	6
7,5	5
≤ 5	3,5

Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal

Se adjunta en la siguiente tabla, la eficiencia energética calculada para cada área de estudio y la eficiencia energética mínima que debe cumplir.

Zona	Superficie (m2)	Potencia (kW)	Requisitos Luminicos Exigidos				Si x Ei	Eficiencia por área	Eficiencia Energética Mínima
			Em (cd/m2)	Uo	Em (lux)	Uo			
Plaza	2.712,35	1,588	25,00	0,40	31,43	0,55	85.249,16	53,69	9,00
							Eficiencia:	4,13	

Tal y como se puede comprobar, se superan ampliamente los valores de eficiencia energética mínimos exigidos por la normativa.

3.2.3 Calificación energética de la instalación de alumbrado

Las instalaciones de alumbrado exterior se califican en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética (I_{ε}) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ε) y el valor de la eficiencia energética de referencia (ε_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se obtiene de la tabla 3 de la Instrucción Técnica Complementario ITC-EA-01.

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

Para nuestra instalación en concreto, el índice de eficiencia energética es:

$$I_e > 1,1$$

La calificación energética de la instalación de alumbrado es: A.

3.2.4 Características lumínicas

3.2.4.1 Deslumbramientos

El deslumbramiento perturbador o incremento de umbral máximo (TI) permitido es del 15% para las clases de alumbrado indicadas, según la tabla 6 de esta ITC-EA-02.

3.2.4.2 Niveles de iluminación reducidos

La potencia instalada es de 1,588 kW. Al ser esta potencia inferior a 5 kW, según el apartado 9 de la ITC-EA-02, no es obligatorio poder reducir el nivel de alumbrado. Sin embargo, se dispondrá de un sistema de reducción del nivel luminoso.

Las luminarias especificadas en el presente proyecto disponen de balasto regulable DALI, que permiten la reducción de flujo luminoso. En la puesta en marcha de la instalación, se establecerá el nivel de iluminación deseada en cada luminaria para cada franja horaria.

3.2.4.3 *Resplandor luminoso nocturno*

En la tabla 1 de la ITC-EA-03, se clasifican las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa. La zona objeto del proyecto se clasifica como E2: “Área de brillo o luminosidad baja”. El valor máximo del flujo hemisférico superior instalado de las luminarias, según la tabla 2 de la ITC-EA-03, debe ser como máximo del 5%.

El valor del flujo hemisférico superior instalado de todas las luminarias es del 0%.

3.2.4.4 *Limitación de la luz intrusa o molesta*

Con objeto de minimizar los efectos de la luz intrusa o molesta procedente de las instalaciones de alumbrado exterior, sobre las personas, las instalaciones de alumbrado exterior, se han diseñado para que cumplan los valores máximos establecidos en la tabla 3 de la ITC-EA-03.

3.2.4.5 *Datos característicos*

En el anexo de alumbrado se pueden observar las fichas técnicas de las luminarias utilizadas.

3.3 **Factor de mantenimiento**

En lo referente al factor de mantenimiento (f_m), cumple con lo especificado en el apartado 2 de la ITC-EA-06. El factor de mantenimiento mínimo a considerar será el producto de los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia, de la depreciación de la luminaria y de la depreciación de las superficies del recinto:

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

Donde:

FDFL = factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara.

FSL = factor de supervivencia de la lámpara.

FDLU = factor de depreciación de la luminaria.

3.3.1 *Factor de depreciación del flujo luminoso de las lámparas (FDFL)*

El factor de depreciación del flujo luminoso de las lámparas se obtiene de los datos existentes en la tabla 1 de la ITC-EA-06. No se indican los valores para luminarias con tecnología LED. Debido a que, durante el tiempo de funcionamiento de las luminarias proyectadas, la depreciación del flujo luminoso es prácticamente inexistente, se considera, $FDFL = 0,91$.

3.3.2 *Factor de supervivencia de las lámparas (FSL)*

El factor de supervivencia de las lámparas se estima extrapolando los datos existentes en la tabla 2 de la ITC-EA-06. Se considera que cuando la lámpara se funde, se procede a su cambio de manera inmediata. $FSL = 1,00$.

3.3.3 *Factor de depreciación de las luminarias (FDLU)*

El factor de depreciación de las luminarias depende del grado de protección del sistema óptico, del grado de contaminación y del intervalo de limpieza.

Con respecto al grado de protección del sistema óptico, tiene un IP 66. El grado de contaminación es bajo debido a que se trata de una vía de tráfico rodado de moderada intensidad de tráfico. Se realizará la limpieza de las luminarias bianualmente.

El factor de depreciación de las luminarias es de acuerdo con la tabla 3 de la ITC-EA-06 de 0,93.

El factor de mantenimiento considerado en el proyecto de alumbrado es:

$$f_m = 0,91 \cdot 1 \cdot 0,93 = 0,85$$

3.4 **Sistema de accionamiento**

El sistema de accionamiento deberá garantizar que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía.

El accionamiento de las instalaciones de alumbrado exterior se llevará a cabo mediante una un reloj astronómico central.

3.5 Sistema de regulación del nivel luminoso

Se dispondrá de un sistema de regulación mediante balastos electrónicos DALI instalados en las luminarias. Este sistema permite la disminución del flujo emitido, manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminación, durante las horas con funcionamiento reducido.

3.6 Plan de mantenimiento

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

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación escrito en el presente proyecto.

Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación.

Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

El registro podrá realizarse en un libro, en hojas de trabajo o en un sistema informatizado. En cualquiera de los casos, se enumerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:

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

El plan de mantenimiento comprende fundamentalmente tres actuaciones:

- ✓ Reposición masiva de lámparas.
- ✓ Operaciones de limpieza de luminarias.

-
- ✓ Trabajos de inspección y mediciones eléctricas.

3.6.1 *Reposición masiva de lámparas*

Las lámparas utilizadas son de tecnología LED una vida útil de 80.000 horas.

La reposición masiva de las lámparas se debe realizar en un plazo máximo de 20 años a partir de la puesta en marcha de la instalación.

3.6.2 *Operaciones de limpieza de las luminarias*

Se efectuará la limpieza de las luminarias 1 vez al año. La luminaria dispone de una palanca de cierre de aluminio inyectado que permite acceder a los auxiliares eléctricos y a la lámpara con una sola acción. Esta operación no requiere ninguna herramienta.

Las operaciones para llevar a cabo la limpieza de las luminarias son las siguientes:

- ✓ Subir a una altura de 4 metros por medio de una plataforma autopropulsada diésel de tijera.
- ✓ Unir de forma segura el arnés a la plataforma.
- ✓ Abrir la luminaria.
- ✓ Con un paño eliminar la suciedad existente en el interior y en el exterior de la luminaria.
- ✓ Observar el estado de los equipos auxiliares situados en el interior de la luminaria.
- ✓ Cerrar la luminaria.
- ✓ Desplazarse a la siguiente luminaria.

3.6.3 *Trabajos de inspección y mediciones eléctricas*

Con objeto de facilitar las medidas de ahorro energético, se registrarán los siguientes datos:

- ✓ Consumo energético anual.
- ✓ Desviación de consumo energético con respecto a la medición anterior.
- ✓ Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.
- ✓ Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.
- ✓ Niveles de iluminación mantenidos. Las medidas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la ITC-EA -07.

Los trabajos de inspección a realizar serán los siguientes:

- ✓ Inspección de lámpara y equipo eléctrico auxiliar de la luminaria.
- ✓ Comprobar el correcto estado de la luminaria.
- ✓ Comprobar las conexiones en el registro de las columnas o en las cajas de derivación que alimentan a las luminarias (túneles).
- ✓ Comprobar que se realiza el cierre y apertura de los registros correctamente.
- ✓ Inspeccionar visualmente el estado de las columnas.
- ✓ Comprobar la continuidad de la tierra de la instalación.
- ✓ Realizar la medición de la tierra y comprobar que no supera el valor de 10 Ohmios.
- ✓ Comprobar el funcionamiento de los sistemas de control y regulación de flujo.
- ✓ Comprobar el estado de la aparamenta eléctrica.

Se efectuarán las labores mencionadas en este plan de mantenimiento una vez al año completando el registro de estas operaciones.

En la puesta en marcha de la instalación, se realizará un registro inicial en el que figurarán todas las medidas y trabajos de inspección citados en el último apartado y al que se adjuntarán las fichas técnicas de todos los elementos que formen parte de la instalación eléctrica:

- ✓ Luminaria.
- ✓ Equipo eléctrico auxiliar.
- ✓ Lámpara.
- ✓ Tubos y bandejas.
- ✓ Columna.
- ✓ Cuadro eléctrico.
- ✓ Aparamenta y control.
- ✓ Sistemas de control.

Cada vez que se actualice el registro (una vez al año), en caso de que se cambie algún elemento se mantendrán actualizadas las fichas técnicas de los elementos que componen la instalación.

3.6.4 Determinación de costes de explotación y mantenimiento

Tal y como se establece en la ITC-EA-05, en este apartado se realiza una estimación económica aproximada de los costes de explotación y mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior proyectada.

Los costes de explotación y mantenimiento se deben fundamentalmente a la suma de 4 aspectos:

- ✓ Reposición de lámparas. Se prevé reponer las luminarias una vez cada veinte años. La instalación consta de 18 luminarias LED.
- ✓ Consumo de energía eléctrica. En función del contrato con la comercializadora eléctrica, hay un coste originado por la energía consumida por la instalación y por la disponibilidad de potencia.
- ✓ Limpieza de luminarias. Se prevé realizar la limpieza de las luminarias una vez al año. Estas labores de limpieza implican alquilar una plataforma autopropulsada diesel de tijera y realizar cortes de carril durante un día.
- ✓ Trabajos de inspección y mediciones eléctricas. Se realizarán una vez al año. Estos trabajos implican contratar un instalador eléctrico autorizado para que realice las labores mencionadas en el apartado anterior.

En la siguiente tabla, se muestra el coste estimado anual de explotación y mantenimiento de la instalación eléctrica proyectada:

Tarea	Coste material	Mano de obra	Coste total	Intervalo	Coste anual (€)
Consumo eléctrico	369 €	0 €	369 €	1	369 €
Limpieza de luminarias	50 €	250 €	300 €	1	300 €
Trabajos de inspección	50 €	150 €	200 €	1	200 €
Coste de explotación y mantenimiento anual					869 €

4. ANEXO 1 – CÁLCULO DE ALUMBRADO

Índice

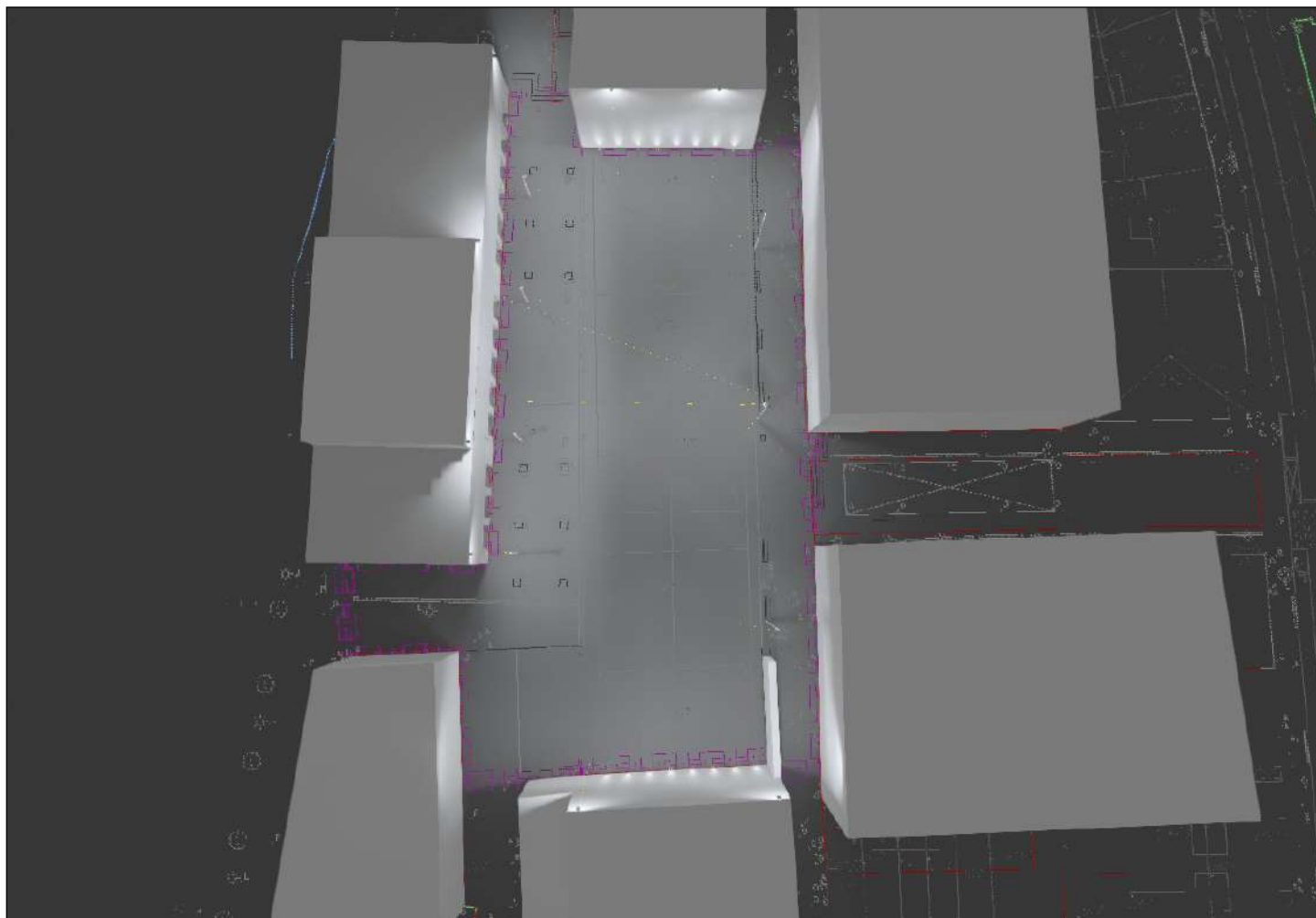
PLAZA AYUNTAMIENTO VILLABONA 21.06

Terreno 1	
Vistas.....	3
Resumen de resultados de superficies.....	13
Zona delantera Ayuntamiento / Intensidad lumínica perpendicular.....	14
Pistas / Intensidad lumínica perpendicular.....	17
Calle Mayor / Intensidad lumínica perpendicular.....	20
Pista futbol / Intensidad lumínica perpendicular.....	23
Frontón / Intensidad lumínica perpendicular.....	25

Terreno 1 / Vistas

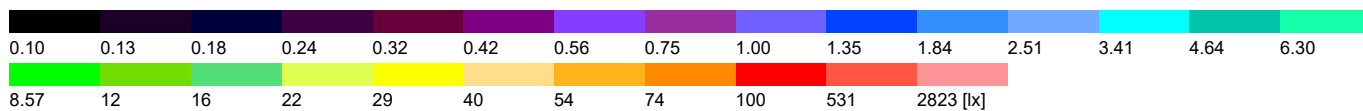
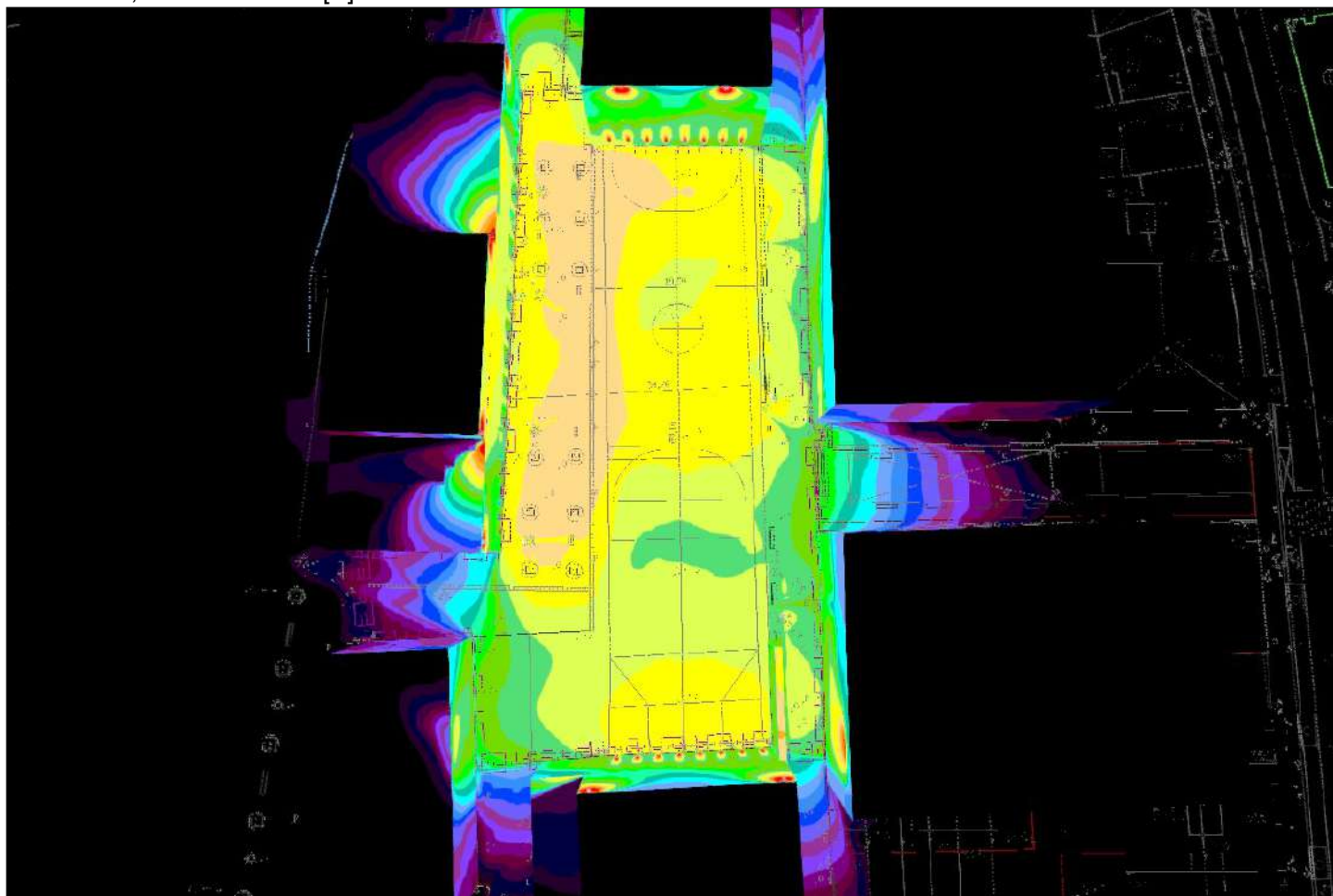
Terreno 1

Vista aérea

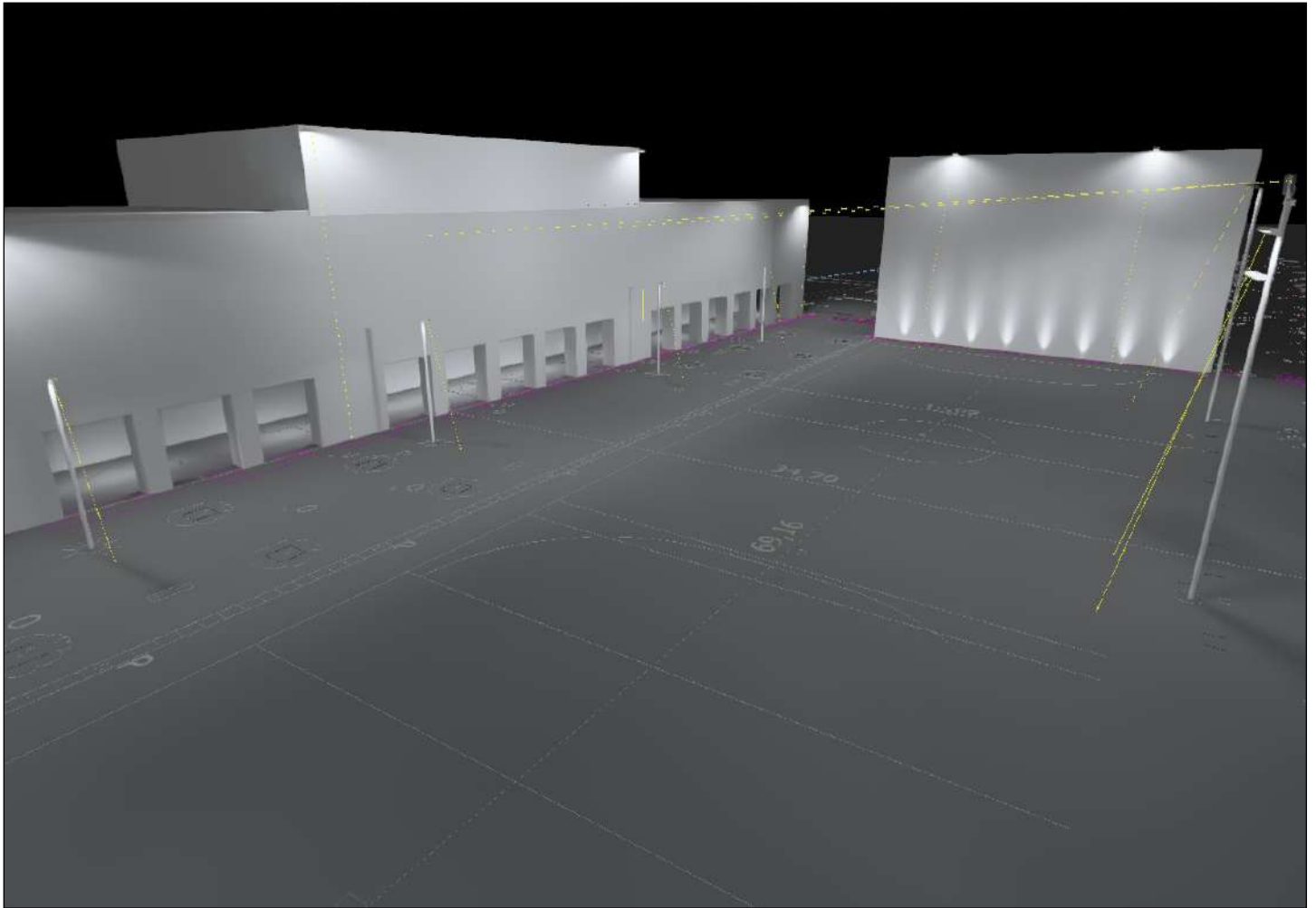


Terreno 1 / Vistas

Vista aérea, Iluminancias en [lx]

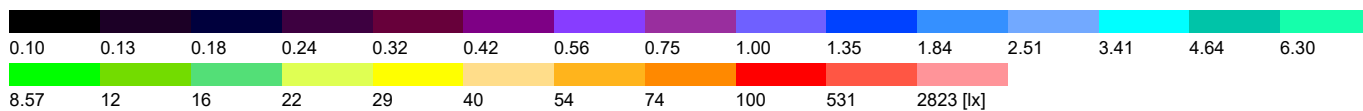
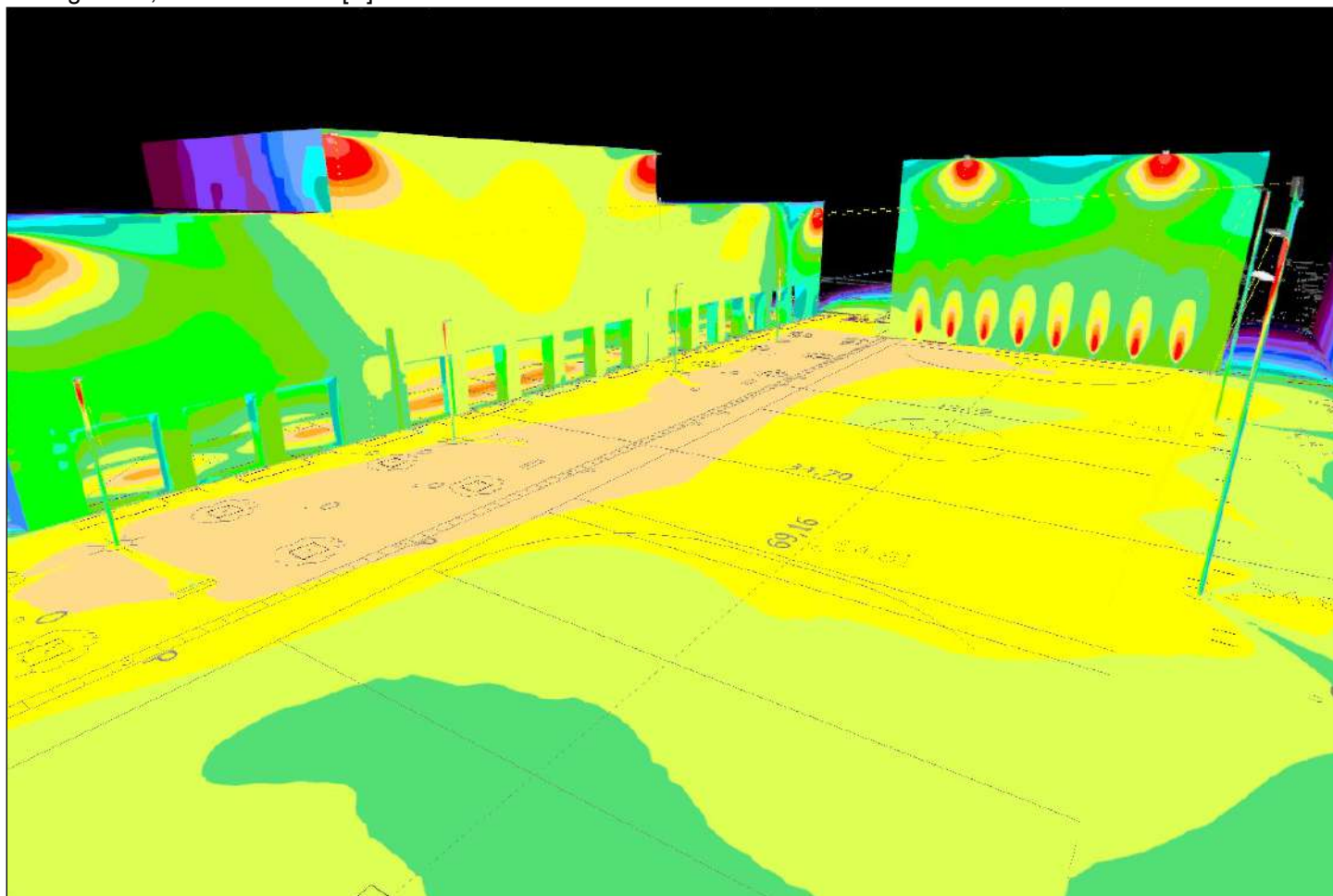


Vista general

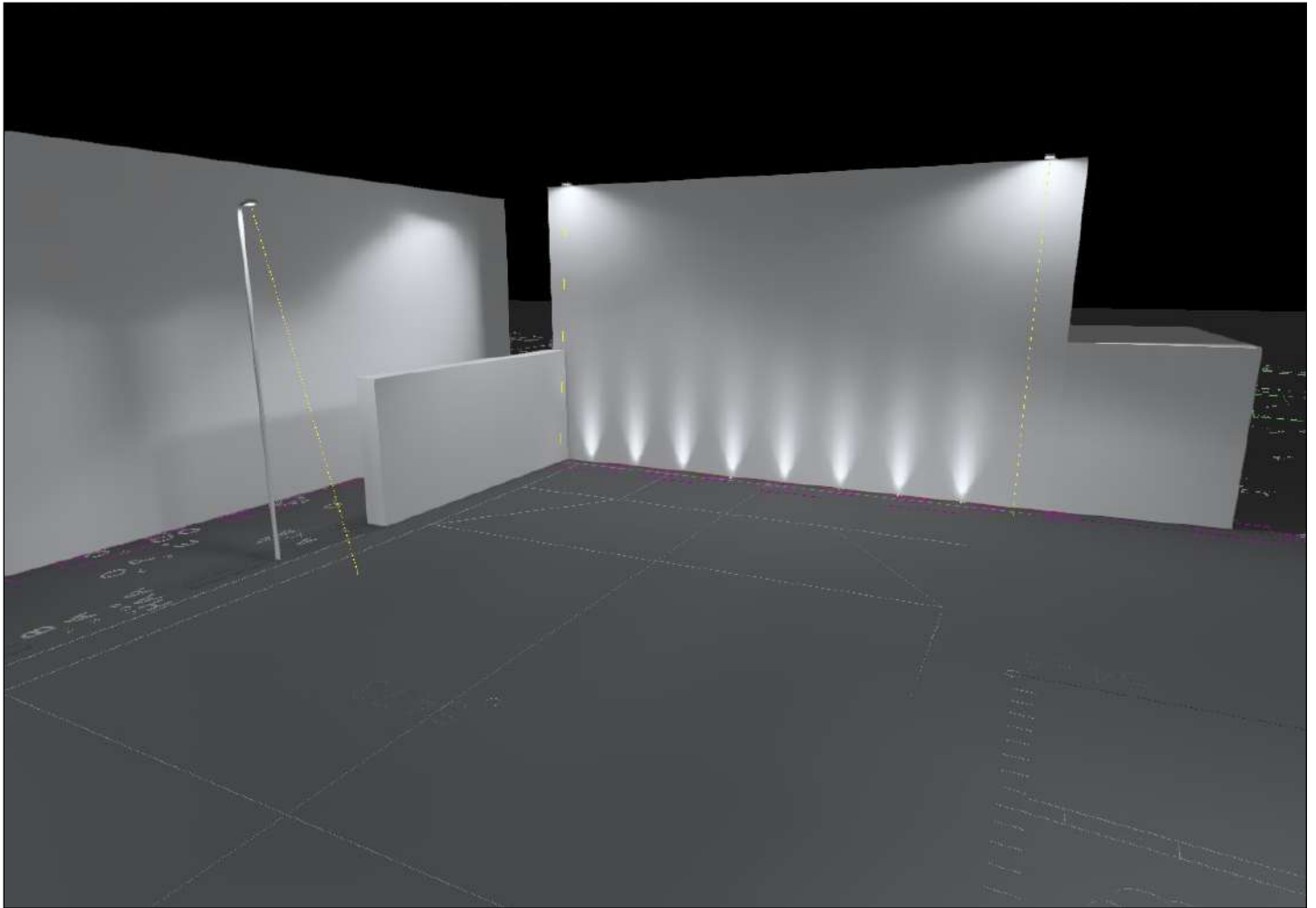


Terreno 1 / Vistas

Vista general, Iluminancias en [lx]

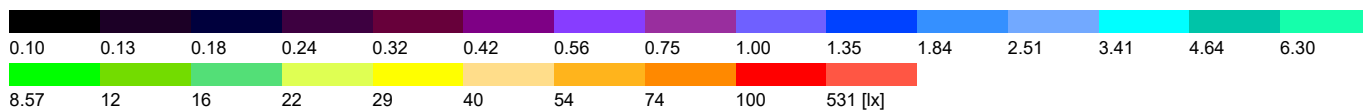
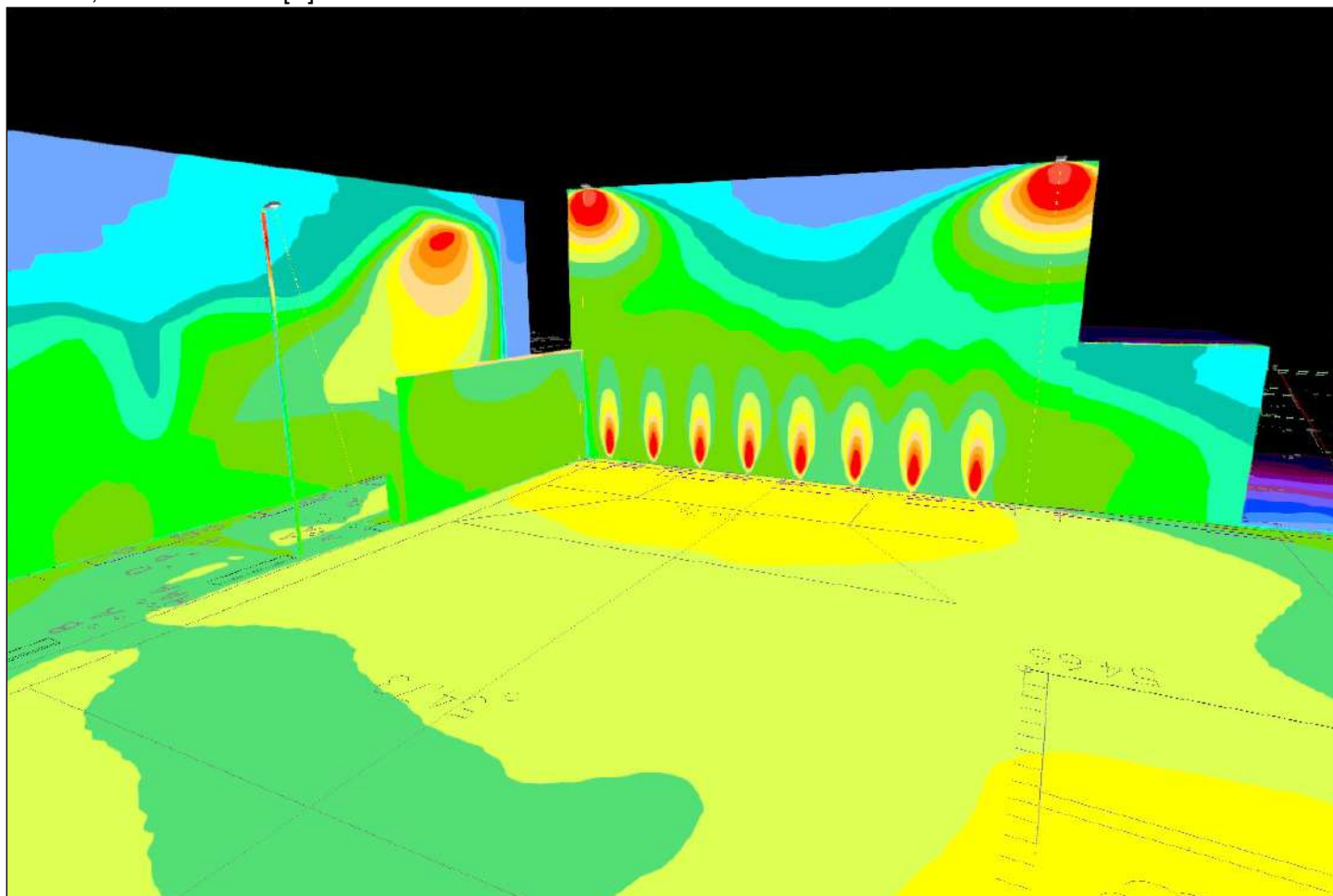


Frontón



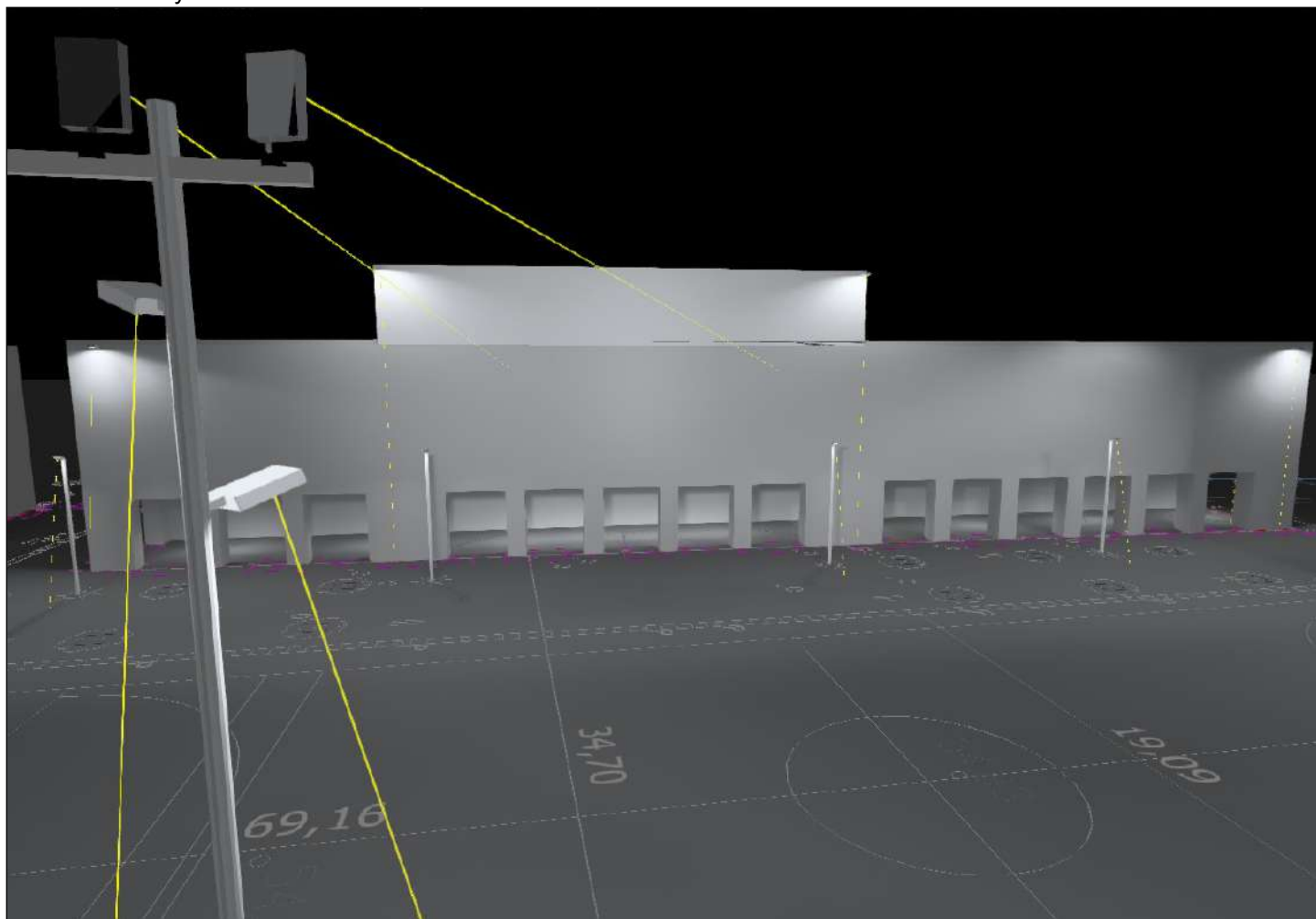
Terreno 1 / Vistas

Frontón, Iluminancias en [lx]



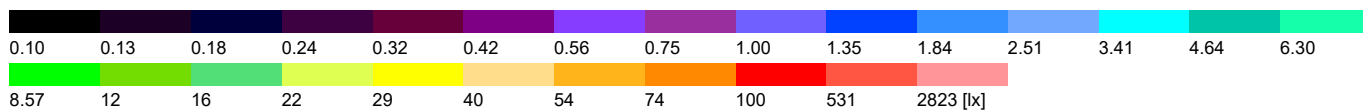
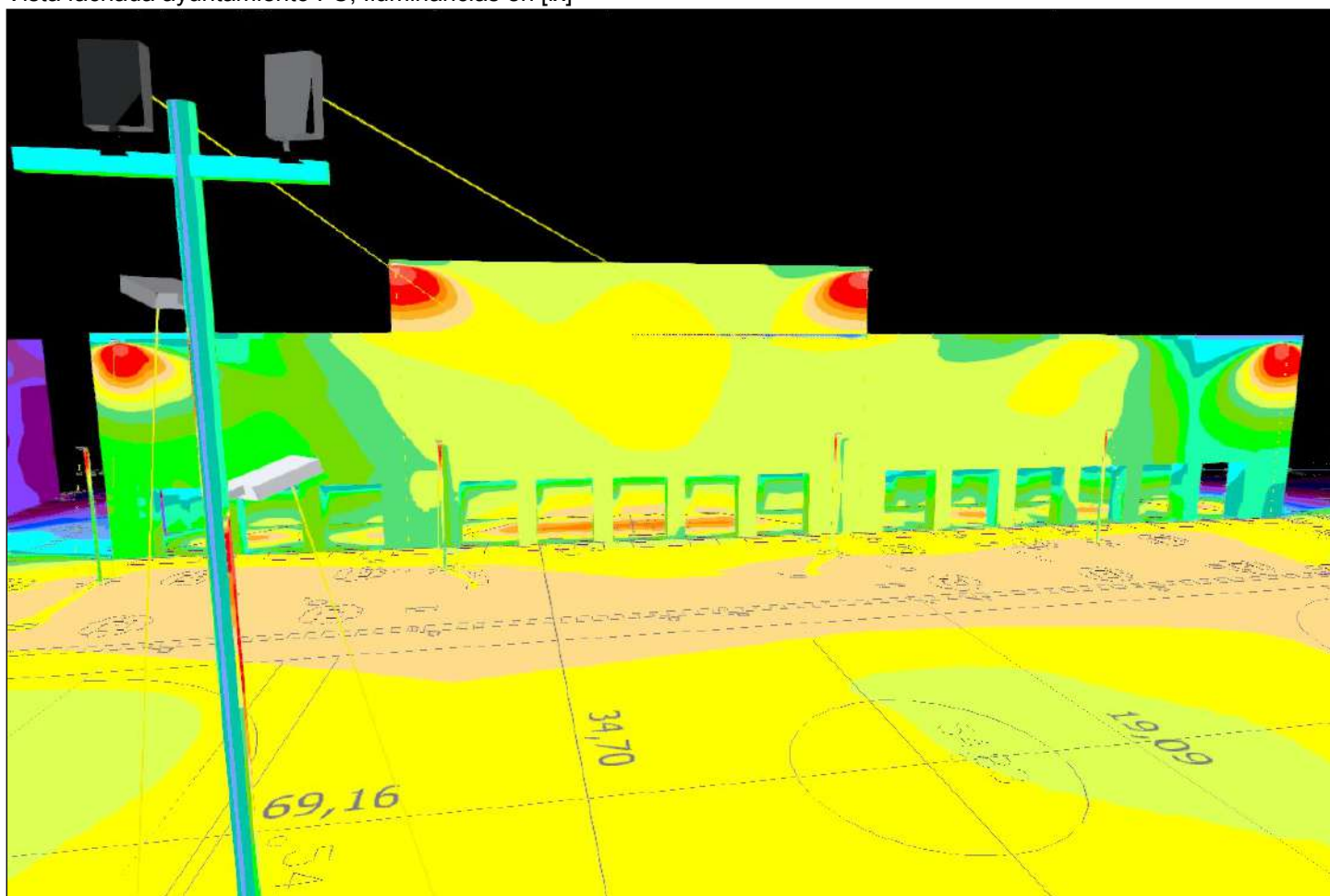
Terreno 1 / Vistas

Vista fachada ayuntamiento



Terreno 1 / Vistas

Vista fachada ayuntamiento FC, Iluminancias en [lx]

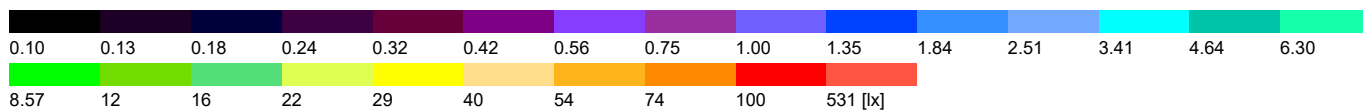
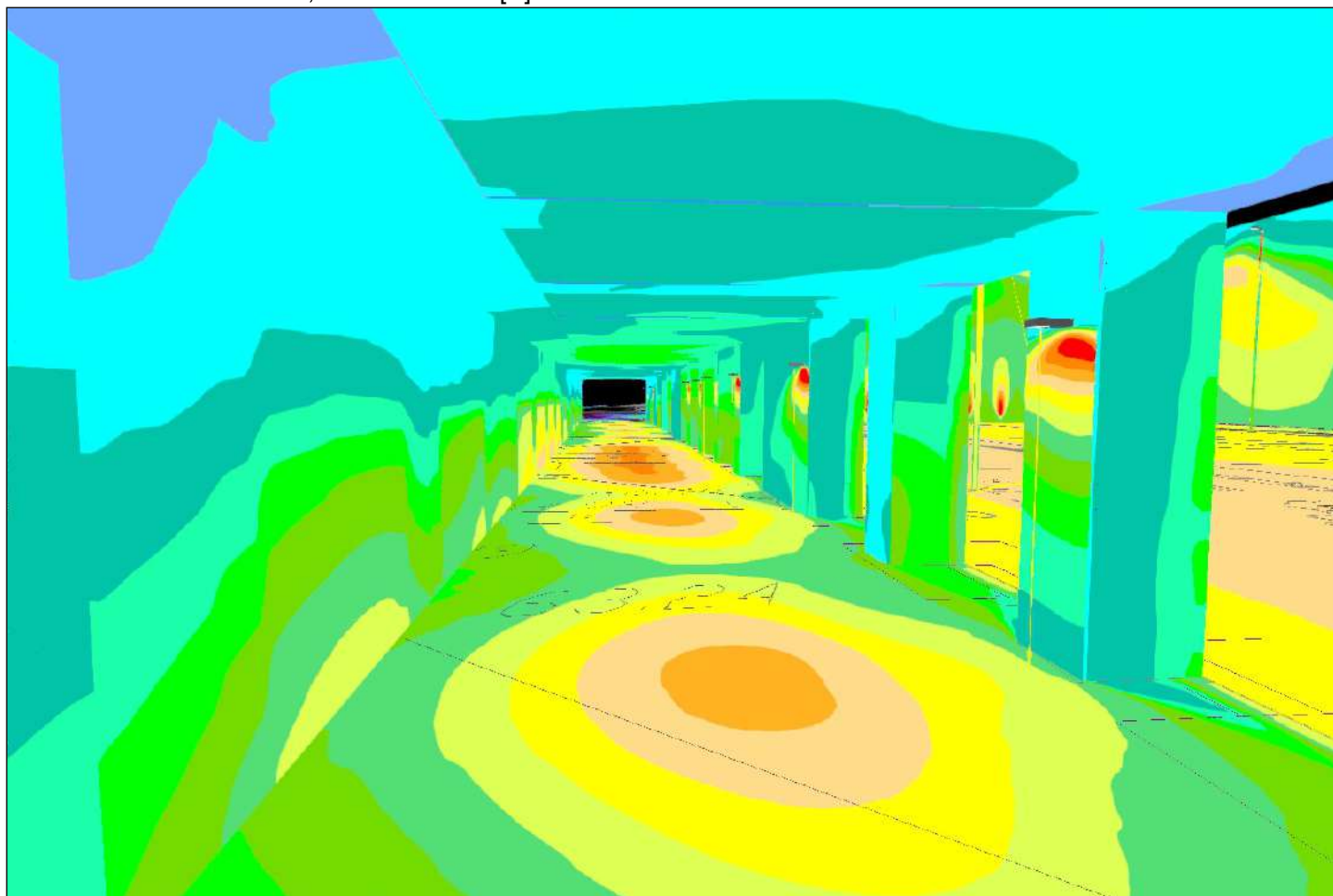


Vista interior del Porche



Terreno 1 / Vistas

Vista interior del Porche FC, Iluminancias en [lx]



8.57 12 16 22 29 40 54 74 100 531 [lx]

Terreno 1



Factor de degradación: 0.80

General

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Zona delantera Ayuntamiento	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.000 m	40.2	18.5	54.6	0.46	0.34
2 Pistas	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.000 m	31.5	19.8	52.9	0.63	0.37
3 Calle Mayor	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.000 m	22.6	12.5	32.5	0.55	0.38
4 Pista futbol	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.000 m	34.2	23.3	50.1	0.68	0.47
5 Frontón	Intensidad lumínica perpendicular [lx] Altura: 0.000 m	32.1	26.2	36.5	0.82	0.72

Zona delantera Ayuntamiento / Intensidad lumínica perpendicular



Factor de degradación: 0.80

Zona delantera Ayuntamiento: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)

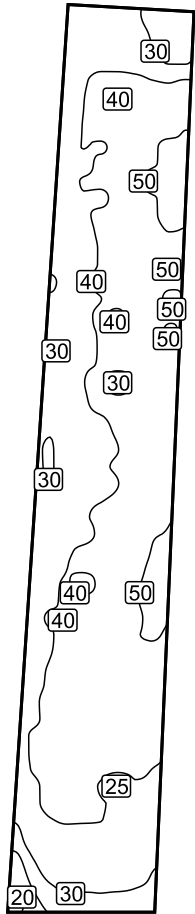
Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 40.2 lx, Min: 18.5 lx, Max: 54.6 lx, Mín./medio: 0.46, Mín./máx.: 0.34

Altura: 0.000 m

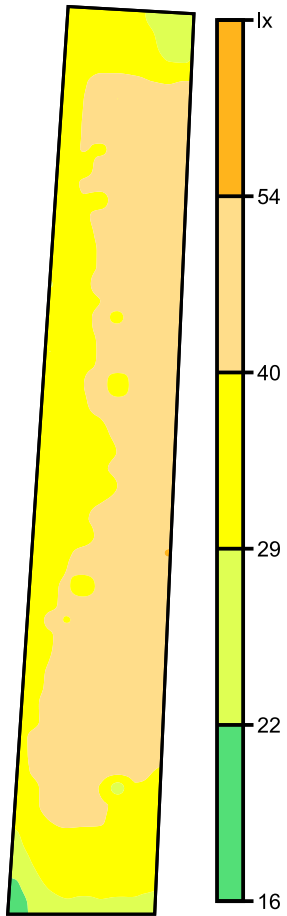
Terreno 1 / Zona delantera Ayuntamiento / Intensidad luminica perpendicular

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 500

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 500

Pistas / Intensidad lumínica perpendicular



Factor de degradación: 0.80

Pistas: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)

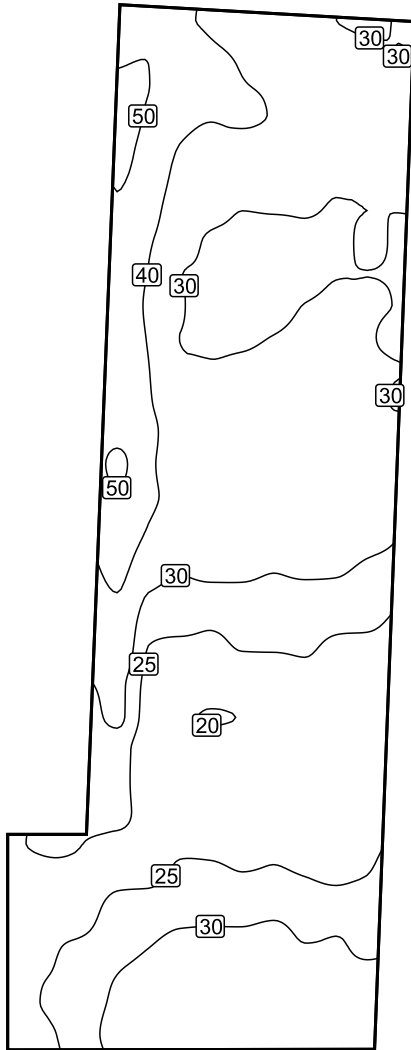
Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 31.5 lx, Min: 19.8 lx, Max: 52.9 lx, Mín./medio: 0.63, Mín./máx.: 0.37

Altura: 0.000 m

Terreno 1 / Pistas / Intensidad lumínica perpendicular

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 500

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 500

Calle Mayor / Intensidad lumínica perpendicular



Factor de degradación: 0.80

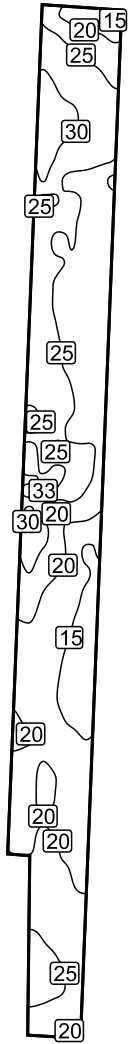
Calle Mayor: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)

Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 22.6 lx, Min: 12.5 lx, Max: 32.5 lx, Mín./medio: 0.55, Mín./máx.: 0.38

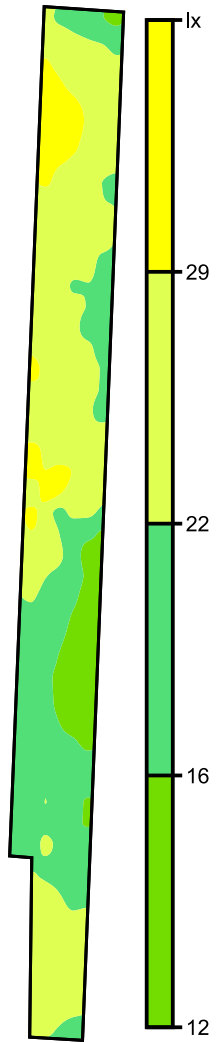
Altura: 0.000 m

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 500

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 500

Pista futbol / Intensidad lumínica perpendicular



Factor de degradación: 0.80

Pista futbol: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)

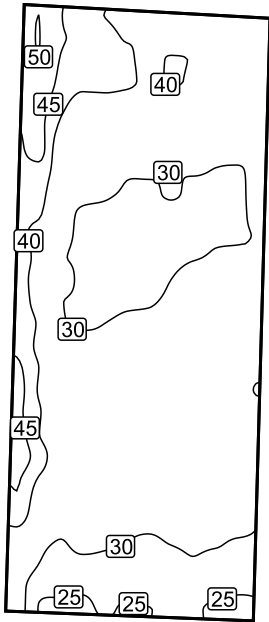
Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 34.2 lx, Min: 23.3 lx, Max: 50.1 lx, Mín./medio: 0.68, Mín./máx.: 0.47

Altura: 0.000 m

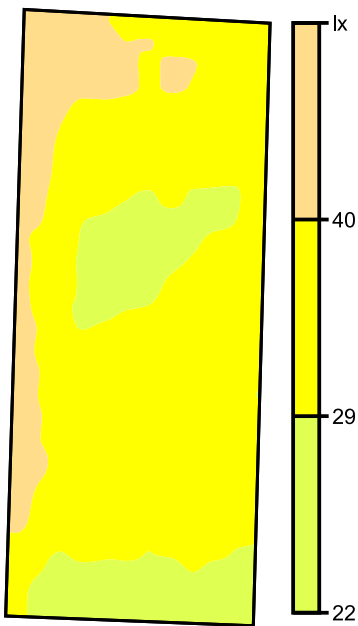
Terreno 1 / Pista futbol / Intensidad lumínica perpendicular

Isolíneas [lx]



Escala: 1 : 500

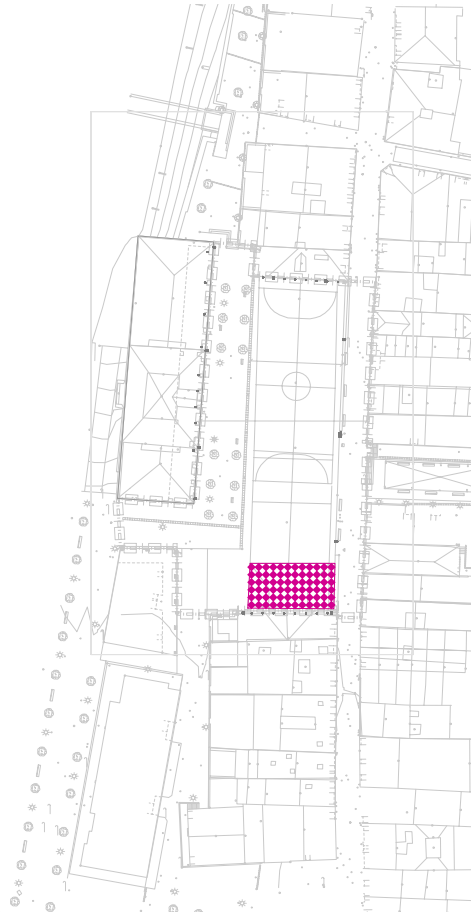
Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 500

Terreno 1 / Frontón / Intensidad lumínica perpendicular

Frontón / Intensidad lumínica perpendicular



Factor de degradación: 0.80

Frontón: Intensidad lumínica perpendicular (Trama)

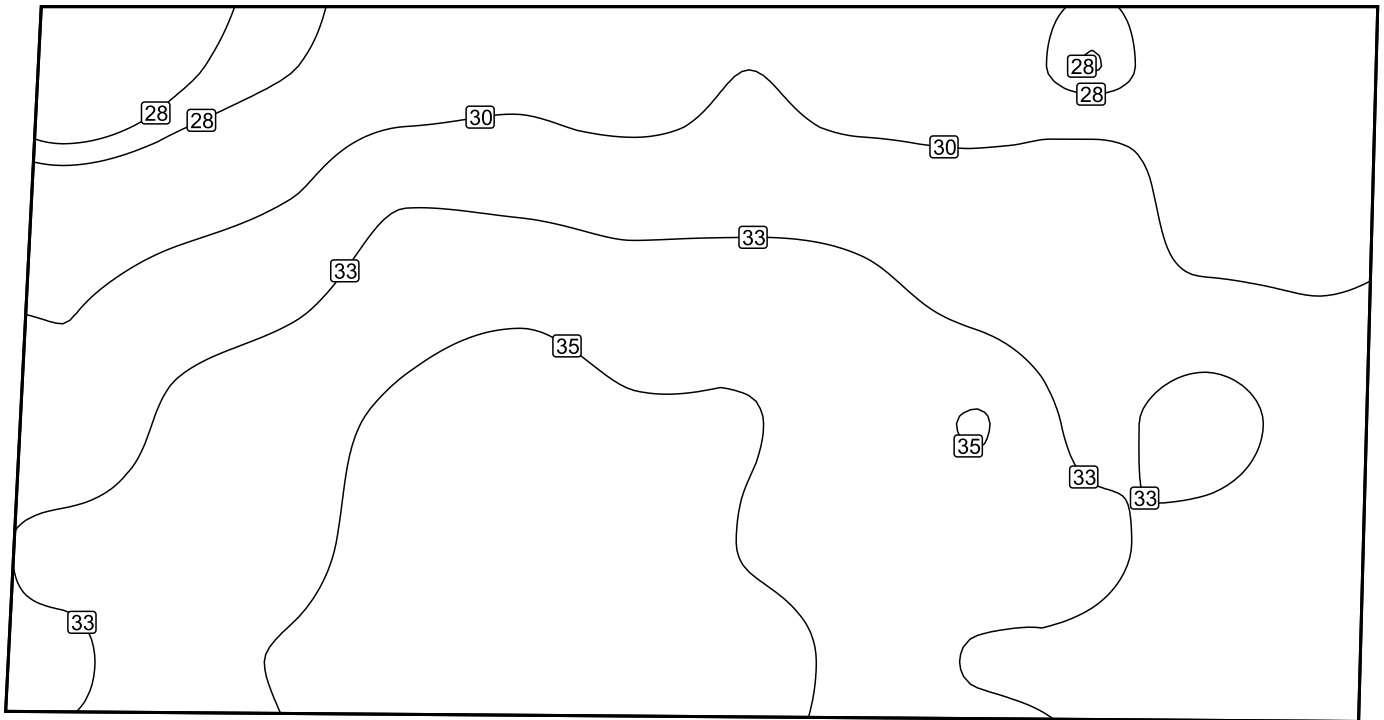
Escena de luz: Escena de luz 1

Media: 32.1 lx, Min: 26.2 lx, Max: 36.5 lx, Mín./medio: 0.82, Mín./máx.: 0.72

Altura: 0.000 m

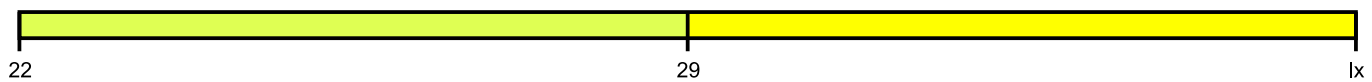
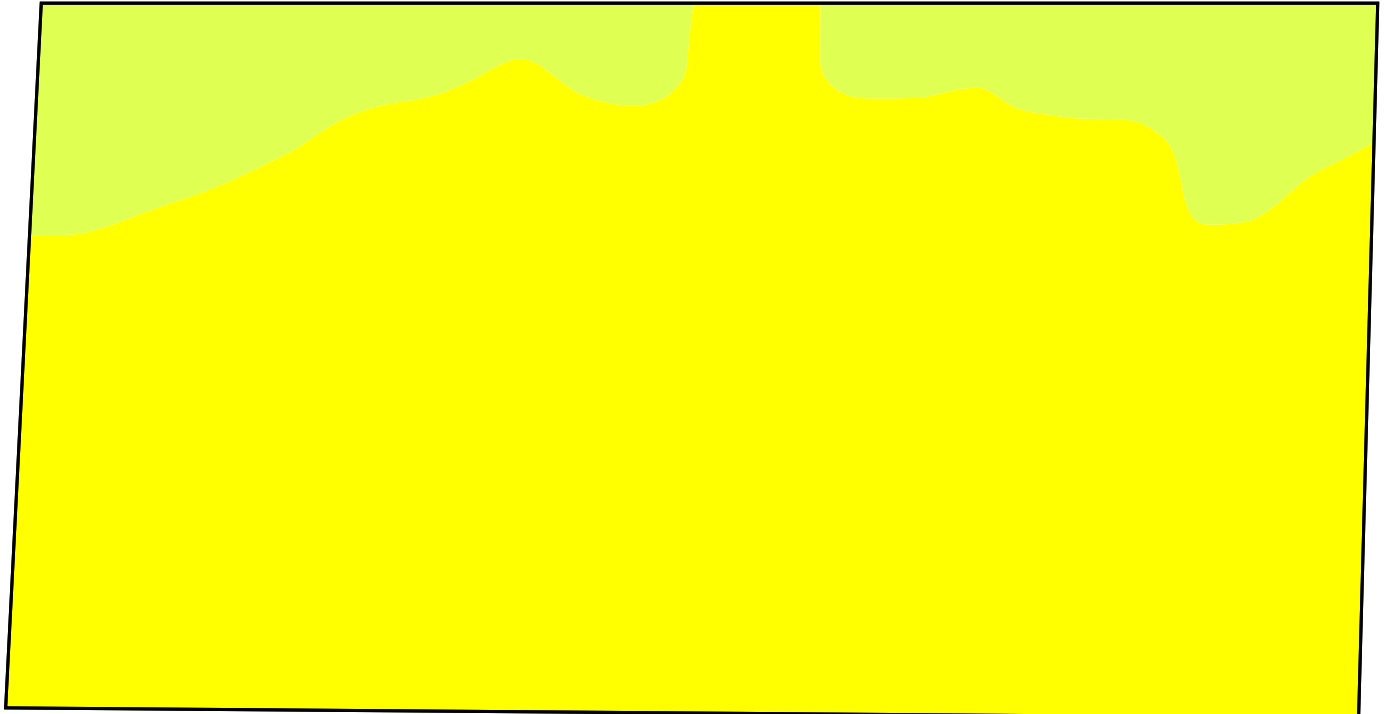
Terreno 1 / Frontón / Intensidad lumínica perpendicular

Isolíneas [lx]



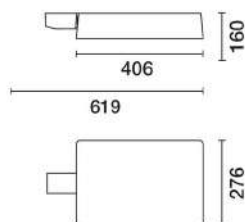
Escala: 1 : 100

Colores falsos [lx]



Escala: 1 : 100

Última actualización de la información: Junio 2018



Sistema de poste - Cuerpo óptico grande - Warm White - óptica viaria A45

Código producto

P891

Descripción

Luminaria para iluminación de exteriores con óptica viaria de luz directa, destinada al uso de lámparas luminosas con led de potencia. El cuerpo óptico es de aleación de aluminio EN1706AC 46100LF y se ha sometido a un pretratamiento multi fase de desengrasado, flúor-zirconio (capa de protección superficial) y sellado (capa nanoestructurada de silanos). Imprimación, pintura acrílica líquida y cocción a 150 °C para proporcionar alta resistencia a los agentes atmosféricos y a los rayos UV. Cristal de cierre sódico-cálcico templado con 5 mm de espesor. Orientabilidad del producto aplicado en extremo de poste +15°/-5° y en instalación lateral +5°/-15. Elevado confort visual. Lentes de polímeros ópticos de elevado rendimiento y distribución luminosa homogénea. Equipada con circuito de leds monocromáticos de potencia en color Warm White. Grupo de alimentación desmontable, conectado con conectores de conexión rápida. Alimentador electrónico DALI 220-240 Vca 50/60 Hz. El cuerpo óptico está fijado a la conexión de la luminaria o al extremo del poste mediante dos tornillos de apretado. El flujo lumínico emitido en el hemisferio superior del Sistema en posición horizontal es nulo (en conformidad con las normas más estrictas contra la contaminación luminosa). Todos los tornillos externos utilizados son de acero inoxidable.

Instalación

El proyector se puede montar en extremo de poste de aluminio fundido a presión con fijación simple o doble para postes \varnothing 60/76/102/120 mm y triple \varnothing 102/120 mm. Fijación lateral de aluminio fundido a presión para postes curvados con diámetros entre \varnothing 46 y \varnothing 76.

Dimensiones (mm)

406x276

Colores

Gris (15)

Peso (Kg)

8.3

Montaje

fijación en pared|fijación al poste|poste fijación lateral|brazos extremo poste

Equipo

El producto está conectado mediante cables de red a través de una clema de conexión push in. Resistencia a los picos de tensión de la red de hasta 10 kV. La perfecta impermeabilidad del producto en el punto de introducción del cable de alimentación queda garantizada por un prensacable de latón niquelado, adecuado para cables con un diámetro externo máximo de 16 mm (con una sección de 1,5 a 2,5 mm²).

Se conforma con EN60598-1 y regulaciones pertinentes



Configuraciones productos: P891

Características del producto

Flujo total emitido [Lm]: 10080

Potencial total [W]: 86.8

Eficiencia luminosa [Lm/W]: 116.1

Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)

Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 40°C)

Rango de temperatura ambiente: de -20°C a +35°C. (*)

Flujo total hacia el hemisferio superior [Lm]: 0

Flujo en situaciones de emergencia [Lm]: /

Tensión [V]: -

Life Time: 100,000h - L80 - B10 (Ta 25°C)

Life Time: 100,000h - L80 - B10 (Ta 40°C)

Número de elementos ópticos: 1

* datos preliminares datos preliminares Datos preliminares

Características del tipo óptico tipo 1

Rendimiento [%]: 100

Código lampe: LED

Código ZVEI: LED

Potencia nominal [W]: /

Flujo nominal [Lm]: /

Intensidad máxima [cd]: /

Ángulo de apertura [°]: /

Número de lámparas por óptico: 1

Anclaje: /

Pérdidas del transformador [W]: 7.8

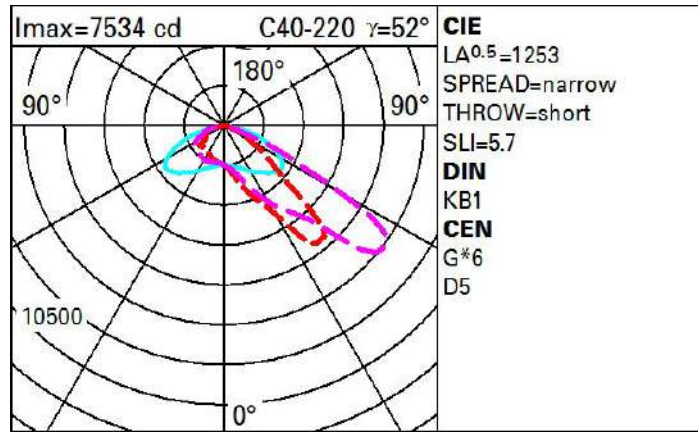
Temperatura del color [K]: 3000

IRC: 70

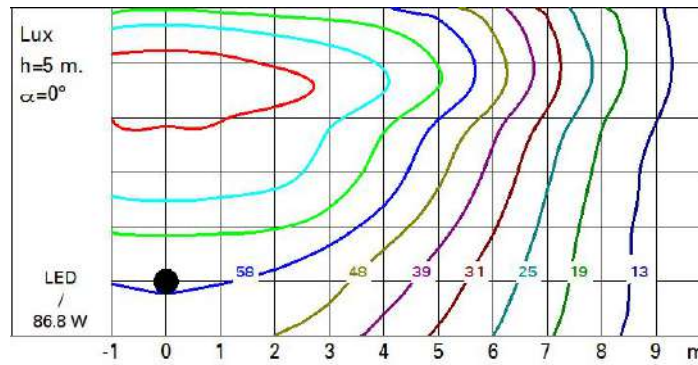
Longitud de onda [Nm]: /

MacAdam Step: 5

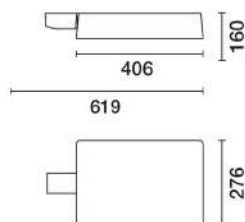
Polar



Isolux



Última actualización de la información: Junio 2018



Sistema de poste - Cuerpo óptico grande - Warm White - óptica viaria ST1

Código producto

P887

Descripción

Luminaria para iluminación de exteriores con óptica viaria de luz directa, destinada al uso de lámparas luminosas con led de potencia. El cuerpo óptico es de aleación de aluminio EN1706AC 46100LF y se ha sometido a un pretratamiento multi fase de desengrasado, flúor-zirconio (capa de protección superficial) y sellado (capa nanoestructurada de silanos). Imprimación, pintura acrílica líquida y cocción a 150 °C para proporcionar alta resistencia a los agentes atmosféricos y a los rayos UV. Cristal de cierre sódico-cálcico templado con 5 mm de espesor. Orientabilidad del producto aplicado en extremo de poste +15°/-5° y en instalación lateral +5°/-15. Elevado confort visual. Lentes de polímeros ópticos de elevado rendimiento y distribución luminosa homogénea. Equipada con circuito de leds monocromáticos de potencia en color Warm White. Grupo de alimentación desmontable, conectado con conectores de conexión rápida. Alimentador electrónico DALI 220-240 Vca 50/60 Hz. El cuerpo óptico está fijado a la conexión de la luminaria o al extremo del poste mediante dos tornillos de apretado. El flujo lumínico emitido en el hemisferio superior del Sistema en posición horizontal es nulo (en conformidad con las normas más estrictas contra la contaminación luminosa). Todos los tornillos externos utilizados son de acero inoxidable.

Instalación

El proyector se puede montar en extremo de poste de aluminio fundido a presión con fijación simple o doble para postes \varnothing 60/76/102/120 mm y triple \varnothing 102/120 mm. Fijación lateral de aluminio fundido a presión para postes curvados con diámetros entre \varnothing 46 y \varnothing 76.

Dimensiones (mm)

406x276

Colores

Gris (15)

Peso (Kg)

8.3

Montaje

fijación en pared|fijación al poste|poste fijación lateral|brazos extremo poste

Equipo

El producto está conectado mediante cables de red a través de una clema de conexión push in. Resistencia a los picos de tensión de la red de hasta 10 kV. La perfecta impermeabilidad del producto en el punto de introducción del cable de alimentación queda garantizada por un prensacable de latón niquelado, adecuado para cables con un diámetro externo máximo de 16 mm (con una sección de 1,5 a 2,5 mm²).

Se conforma con EN60598-1 y regulaciones pertinentes



Configuraciones productos: P887

Características del producto

Flujo total emitido [Lm]: 9840
 Potencial total [W]: 86.8
 Eficiencia luminosa [Lm/W]: 113.4
 Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)
 Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 40°C)
 Rango de temperatura ambiente: de -20°C a +35°C. (*)

Flujo total hacia el hemisferio superior [Lm]: 0
 Flujo en situaciones de emergencia [Lm]: /
 Tensión [V]: -
 Life Time: 100,000h - L80 - B10 (Ta 25°C)
 Life Time: 100,000h - L80 - B10 (Ta 40°C)
 Número de elementos ópticos: 1

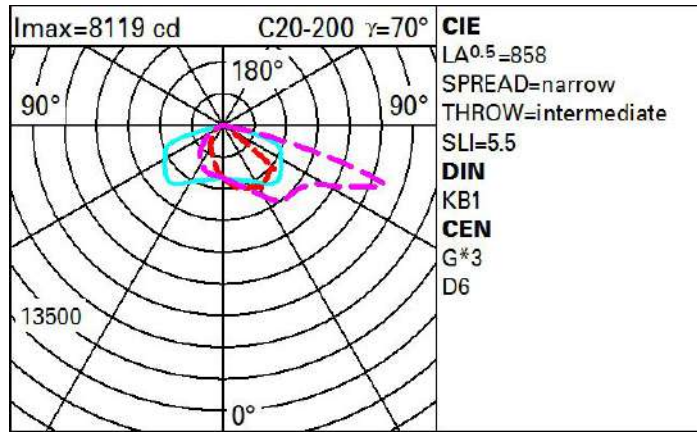
* datos preliminares datos preliminares Datos preliminares

Características del tipo óptico tipo 1

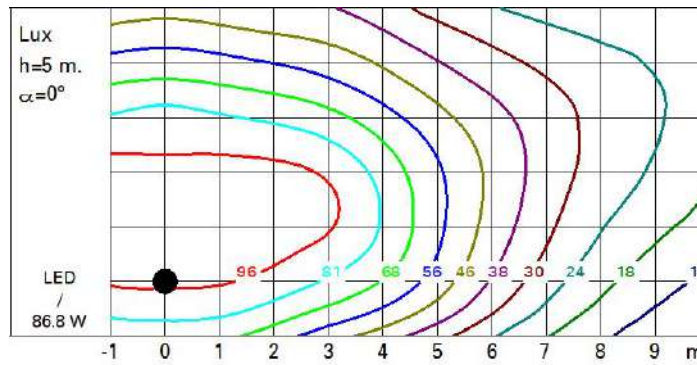
Rendimiento [%]: 100
 Código lampe: LED
 Código ZVEI: LED
 Potencia nominal [W]: /
 Flujo nominal [Lm]: /
 Intensidad máxima [cd]: /
 Ángulo de apertura [°]: /

Número de lámparas por óptico: 1
 Anclaje: /
 Pérdidas del transformador [W]: 7.8
 Temperatura del color [K]: 3000
 IRC: 70
 Longitud de onda [Nm]: /
 MacAdam Step: 5

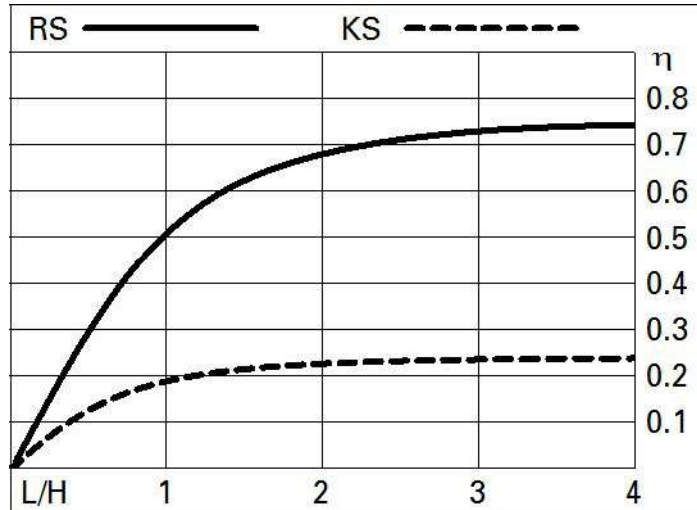
Polar



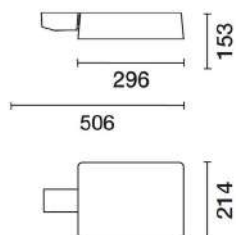
Isolux



Coefficientes de uso



Última actualización de la información: Junio 2018

**Sistema de poste - Cuerpo óptico pequeño - Warm White - óptica viaria A45****Código producto**

P875

Descripción

Luminaria para iluminación de exteriores con óptica viaria de luz directa, destinada al uso de lámparas luminosas con led de potencia. El cuerpo óptico es de aleación de aluminio EN1706AC 46100LF y se ha sometido a un pretratamiento multi fase de desengrasado, flúor-zirconio (capa de protección superficial) y sellado (capa nanoestructurada de silanos). Imprimación, pintura acrílica líquida y cocción a 150 °C para proporcionar alta resistencia a los agentes atmosféricos y a los rayos UV. Cristal de cierre sódico-cálcico templado con 5 mm de espesor. Orientabilidad del producto aplicado en extremo de poste +15°/-5° y en instalación lateral +5°/-15. Elevado confort visual. Lentes de polímeros ópticos de elevado rendimiento y distribución luminosa homogénea. Equipada con circuito de leds monocromáticos de potencia en color Warm White. Grupo de alimentación desmontable, conectado con conectores de conexión rápida. Alimentador electrónico DALI 220-240 Vca 50/60 Hz. El cuerpo óptico está fijado a la conexión de la luminaria o al extremo del poste mediante dos tornillos de apretado. El flujo lumínico emitido en el hemisferio superior del Sistema en posición horizontal es nulo (en conformidad con las normas más estrictas contra la contaminación luminosa). Todos los tornillos externos utilizados son de acero inoxidable.

Instalación

El proyector se puede montar en extremo de poste de aluminio fundido a presión con fijación simple o doble para postes \varnothing 60/76/102/120 mm y triple \varnothing 102/120 mm. Fijación lateral de aluminio fundido a presión para postes curvados con diámetros entre \varnothing 46 y \varnothing 76.

Dimensiones (mm)

296x214

Colores

Gris (15)

Peso (Kg)

4.72

Montaje

fijación en pared|fijación al poste|poste fijación lateral|brazos extremo poste

Equipo

El producto está conectado mediante cables de red a través de una clema de conexión push in. Resistencia a los picos de tensión de la red de hasta 10 kV. La perfecta impermeabilidad del producto en el punto de introducción del cable de alimentación queda garantizada por un prensacable de latón niquelado, adecuado para cables con un diámetro externo máximo de 14 mm (con una sección de 1,5 a 2,5 mm²).

Se conforma con EN60598-1 y regulaciones pertinentes

**Configuraciones productos: P875****Características del producto**

Flujo total emitido [Lm]: 3640
 Potencial total [W]: 33.3
 Eficiencia luminosa [Lm/W]: 109.3
 Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)
 Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 40°C)
 Rango de temperatura ambiente: de -20°C a +35°C. (*)

Flujo total hacia el hemisferio superior [Lm]: 0
 Flujo en situaciones de emergencia [Lm]: /
 Tensión [V]: -
 Life Time: 100,000h - L80 - B10 (Ta 25°C)
 Life Time: 100,000h - L80 - B10 (Ta 40°C)
 Número de elementos ópticos: 1

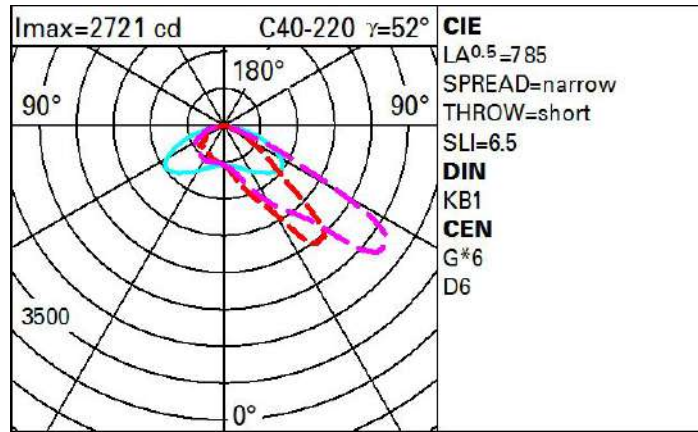
* datos preliminares datos preliminares Datos preliminares

Características del tipo óptico tipo 1

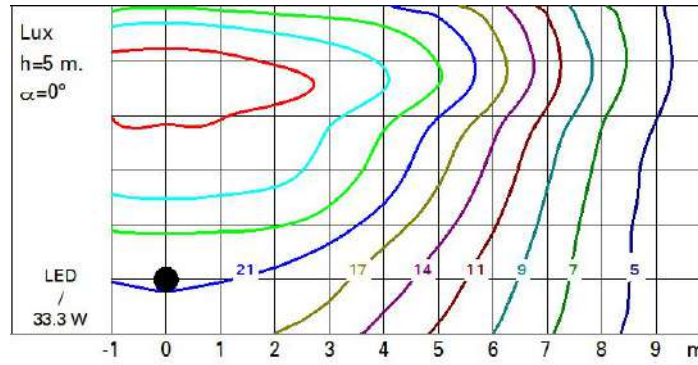
Rendimiento [%]: 100
 Código lampe: LED
 Código ZVEI: LED
 Potencia nominal [W]: /
 Flujo nominal [Lm]: /
 Intensidad máxima [cd]: /
 Ángulo de apertura [°]: /

Número de lámparas por óptico: 1
 Anclaje: /
 Pérdidas del transformador [W]: 4.3
 Temperatura del color [K]: 3000
 IRC: 70
 Longitud de onda [Nm]: /
 MacAdam Step: 5

Polar



Isolux



Última actualización de la información: Junio 2018



Platea Pro

Código producto

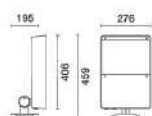
P821

Descripción

Luminaria para iluminación de exteriores con Flood, destinada al uso de lámparas con led. Compuesta por un cuerpo óptico de base y un marco de aleación de aluminio. Imprimación, pintura acrílica líquida y cocción a 150 °C para proporcionar alta resistencia a los agentes atmosféricos y a los rayos UV. Cristal de cierre sódico-cálcico templado transparente e incoloro con 5 mm de espesor. Posibilidad de inclinación sobre el plano vertical entre +5° y -90° mediante escala graduada con pasos de 10° y bloqueos mecánicos que garantizan un enfoque del haz luminoso estable. Enfoque horizontal mediante las ranuras de la base con posibilidad de orientación a ±30°. Elevado confort visual. Lentes de polímeros ópticos de elevado rendimiento y distribución luminosa homogénea. Equipada con circuito de leds monocromáticos de potencia en color Warm White. Grupo de alimentación desmontable, conectado con conectores de conexión rápida. Alimentador electrónico DALI 220-240 Vca 50/60 Hz. Grupo de alimentación sustituible. Todos los tornillos son de acero inoxidable A2.

Instalación

La luminaria se puede instalar en el suelo y en la pared utilizando la base de serie. Instalación en el terreno mediante piqueta accesoria.



Dimensiones (mm)

406x276

Colores

Gris (15)

Peso (Kg)

8.55

Montaje

fijación en pared|a la pared|atomillado al suelo

Equipo

Luminaria preparada para cableado pasante. La perfecta impermeabilidad del producto en el punto de introducción del cable de alimentación queda garantizada por dos prensacables M24x1,5 de latón niquelado, adecuados para cables con un diámetro externo máximo de 16 mm (con una sección de 1,5 mm²). Clema de conexión push in.

Notas

Disponibles como accesorios: refractor para distribución elíptica del flujo lumínico, cristal difusor, aleta, aletas orientables, rejilla de protección y piqueta para aplicación en el terreno.

Se conforma con EN60598-1 y regulaciones pertinentes



Configuraciones productos: P821

Características del producto

Flujo total emitido [Lm]: 6300
 Potencial total [W]: 83.5
 Eficiencia luminosa [Lm/W]: 75.4
 Life Time: 74,000h - L80 - B10 (Ta 25°C)
 Rango de temperatura ambiente: de -20°C a +35°C. (*)

Flujo total hacia el hemisferio superior [Lm]: 0
 Flujo en situaciones de emergencia [Lm]: /
 Tensión [V]: -
 Life Time: 74,000h - L80 - B10 (Ta 40°C)
 Número de elementos ópticos: 1

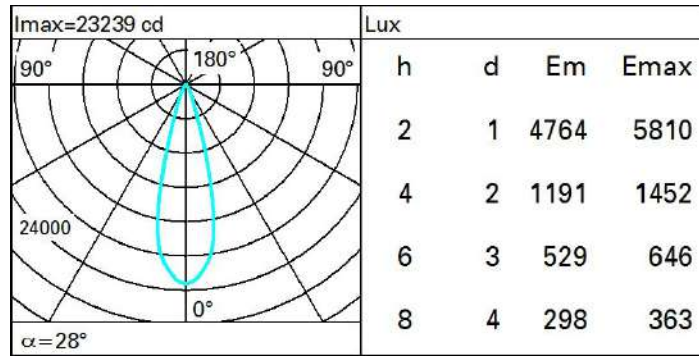
* datos preliminares datos preliminares Datos preliminares

Características del tipo óptico tipo 1

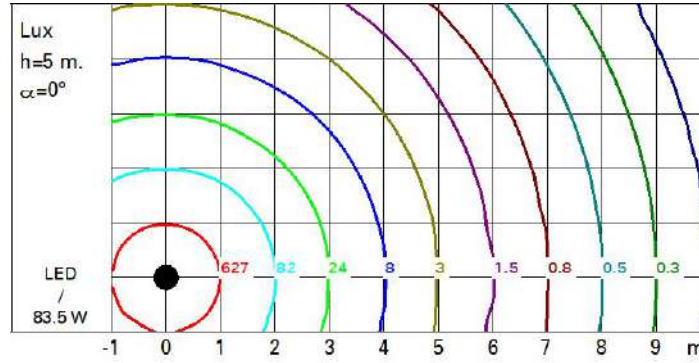
Rendimiento [%]: 75
 Código lampe: LED
 Código ZVEI: LED
 Potencia nominal [W]: 76
 Flujo nominal [Lm]: 8400
 Intensidad máxima [cd]: /
 Ángulo de apertura [°]: 28°

Número de lámparas por óptico: 1
 Anclaje: /
 Pérdidas del transformador [W]: 7.5
 Temperatura del color [K]: 3000
 IRC: 80
 Longitud de onda [Nm]: /
 MacAdam Step: 3

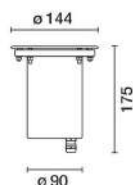
Polar



Isolux



Última actualización de la información: Junio 2018



Empotrado en suelo Earth D=144 mm - Warm White - Óptica Medium

Código producto

E112

Descripción

Aparato para iluminación empotrable, aplicable en el suelo o en el terreno, para el uso de fuentes de luz con leds monocromáticos de color blanco, para iluminación, óptica fija, con alimentador electrónico incorporado. Marco de forma redonda de D = 144 mm. Cuerpo y marco de acero inoxidable AISI 304 con vidrio de superficie sódica-cálcica extraclara, espesor de 12mm. Cuerpo de acero inoxidable sometido a barnizado de color negro. La luminaria se fija al cuerpo de empotramiento mediante dos tornillos de tipo Torx que permiten el anclaje. Con circuito de leds, reflector OPTI BEAM de aluminio y cubierta protectora de plástico negro. El cableado del producto se realiza mediante un prensacable en acero inoxidable A2, con cable de alimentación L=1200 mm tipo H07RNF 2x1 mm². El cable cuenta con un dispositivo de antitranspiración (IP68) formado por una junta de silicona aplicada en el cable de alimentación y posicionada en el interior del producto. El cuerpo de empotramiento disponible para la puesta en obra puede pedirse por separado del cuerpo óptico en material plástico. El conjunto compuesto por vidrio, marco y cuerpo de empotramiento garantiza la resistencia a una carga estática de 5000 kg. La temperatura superficial máxima del vidrio es inferior a 40°C.

Instalación

El producto se fija al cuerpo de empotramiento mediante dos tornillos de fijación de tipo Torx. La instalación puede realizarse empotrada, en pared o suelo, mediante cuerpo de empotramiento, o en el terreno sin cuerpo de empotramiento.

Dimensiones (mm)

Ø144x175

Colores

Acero (13)

Peso (Kg)

1.63

Montaje

Empotrable de pavimento|empotrable en el suelo

Equipo

Producto con alimentador electrónico de 220 a 240 Vca

Notas

Protección IP68 tanto en el producto como en el cable, usando conectores IP68 * El producto se considera no apto para la instalación en piscinas y fuentes. Protección contra sobretensiones: 2kV modo común, de modo diferencial 1kV

Se conforma con EN60598-1 y regulaciones pertinentes



IK10



IP68

Immersione completa per periodi limitati, non idoneo in piscine e fontane.



Los aparatos han sido proyectados y probados para soportar una carga estática máxima de 50000 N y resistir a los esfuerzos derivados del tránsito. La instalación no está admitida en zonas donde se utilizan máquinas para espalar la nieve y donde esté permitido el tráfico a velocidades superiores a los 50 Km/h.

Configuraciones productos: E112

Características del producto

Flujo total emitido [Lm]: 1014

Potencial total [W]: 10

Eficiencia luminosa [Lm/W]: 101.4

Life Time: 100,000h - L80 - B10 (Ta 25°C)

Rango de temperatura ambiente: de -20°C a +35°C. (*)

Flujo total hacia el hemisferio superior [Lm]: 1014

Flujo en situaciones de emergencia [Lm]: /

Tensión [V]: -

Life Time: 100,000h - L80 - B10 (Ta 40°C)

Número de elementos ópticos: 1

* datos preliminares datos preliminares Datos preliminares

Características del tipo óptico tipo 1

Rendimiento [%]: 78

Código lampe: LED

Código ZVEI: LED

Potencia nominal [W]: 8.3

Flujo nominal [Lm]: 1300

Intensidad máxima [cd]: /

Ángulo de apertura [°]: 18°

Número de lámparas por óptico: 1

Anclaje: /

Pérdidas del transformador [W]: 1.7

Temperatura del color [K]: 3000

IRC: 80

Longitud de onda [nm]: /

MacAdam Step: 2

Polar

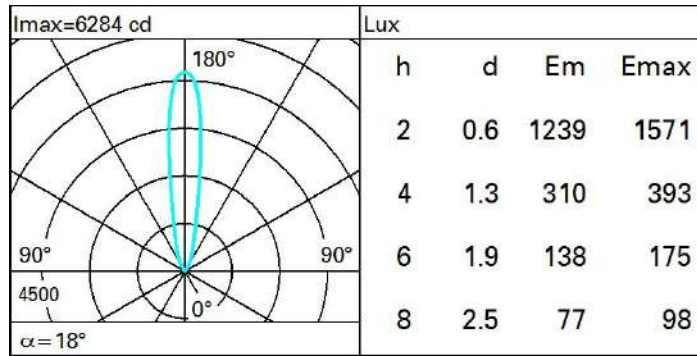


Diagrama UGR

Corrected UGR values (at 1300 lm bare lamp luminous flux)											
Reflect.:		0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30
ceiling/cav		0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30
walls		0.50	0.30	0.50	0.30	0.30	0.50	0.30	0.50	0.30	0.30
work pl.		0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Room dim		viewed crosswise					viewed endwise				
x: y											
2H	2H	5.9	8.0	6.3	8.3	8.6	5.9	8.0	6.3	8.3	8.6
	3H	5.8	7.3	6.2	7.6	8.0	5.8	7.3	6.2	7.6	8.0
	4H	5.8	7.0	6.1	7.3	7.7	5.7	7.0	6.1	7.3	7.7
	6H	5.7	6.7	6.1	7.1	7.4	5.7	6.7	6.1	7.0	7.4
	8H	5.7	6.7	6.0	7.0	7.4	5.6	6.7	6.0	7.0	7.4
	12H	5.6	6.7	6.0	7.0	7.4	5.6	6.6	6.0	7.0	7.4
4H	2H	5.7	7.0	6.1	7.3	7.7	5.8	7.0	6.1	7.3	7.7
	3H	5.6	6.7	6.0	7.0	7.4	5.6	6.7	6.0	7.0	7.4
	4H	5.4	6.6	5.9	7.0	7.4	5.4	6.6	5.9	7.0	7.4
	6H	5.1	6.8	5.6	7.2	7.7	5.1	6.8	5.6	7.2	7.7
	8H	5.0	6.9	5.5	7.3	7.8	5.0	6.8	5.5	7.3	7.8
	12H	4.9	6.8	5.4	7.3	7.8	4.9	6.8	5.4	7.3	7.8
8H	4H	5.0	6.8	5.5	7.3	7.8	5.0	6.9	5.5	7.3	7.8
	6H	4.9	6.6	5.4	7.1	7.7	4.9	6.6	5.4	7.1	7.7
	8H	4.9	6.4	5.4	6.9	7.4	4.9	6.4	5.4	6.9	7.4
	12H	5.1	6.0	5.6	6.5	7.0	5.1	6.0	5.6	6.5	7.0
12H	4H	4.9	6.8	5.4	7.3	7.8	4.9	6.8	5.4	7.3	7.8
	6H	4.9	6.4	5.4	6.9	7.4	4.9	6.4	5.4	6.9	7.4
	8H	5.1	6.0	5.6	6.5	7.0	5.1	6.0	5.6	6.5	7.0
Variations with the observer position at spacing:											
S =	1.0H	6.9 / -11.9					6.9 / -11.9				
	1.5H	9.7 / -12.3					9.7 / -12.3				
	2.0H	11.7 / -12.3					11.7 / -12.3				

Última actualización de la información: Junio 2018



Luminaria de superficie, óptica asimétrica transversal Comfort, LED Warm, 220 - 240 Vca

Código producto

AKS6

Descripción

Luminaria de luz directa destinada al uso de lámparas de LED monocromáticos. Compuesta por cuerpo, cuerpo óptico y base de fijación a la pared. Cuerpo óptico y marco para cristal de aleación de aluminio fundido a presión. Cristal de cierre sódico-cálcico templado transparente con espesor de 5 mm y serigrafía negra. Cristal prismático Comfort con serigrafía negra. Cuerpo y cuerpo óptico sometidos a pretratamiento multifase de desengrasado, flúor-zirconio (capa de protección superficial) y sellado (capa nanoestructurada de silanos). Pintura acrílica líquida y cocción a 150 °C para proporcionar alta resistencia a los agentes atmosféricos y a los rayos UV. Óptica asimétrica transversal Comfort (AT) con reflectores Opti-smart de aluminio superpuro revestido con capa de plata, de elevado rendimiento y distribución luminosa homogénea. Tanto el grupo led como el alimentador se pueden sustituir. Cuerpo óptico con alimentador electrónico y cable de salida de alimentación. Para la conexión eléctrica, se necesitan conectores que se han de pedir por separado. Todos los tornillos son de acero inoxidable A2.

Instalación

Fijación en la pared con tacos de anclaje no incluidos en el producto.

Dimensiones (mm)

290x126x50

Colores

Gris (15)

Peso (Kg)

2.5

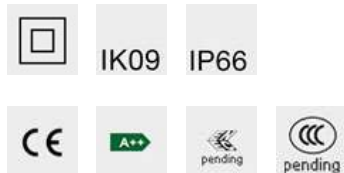
Montaje

a la pared

Equipo

Luminaria con alimentador electrónico 220 - 240 Vca.

Se conforma con EN60598-1 y regulaciones pertinentes



Configuraciones productos: AKS6

Características del producto

Flujo total emitido [Lm]: 1008

Potencial total [W]: 13.6

Eficiencia luminosa [Lm/W]: 74.1

Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)

Rango de temperatura ambiente: de -20°C a +35°C. (*)

Flujo total hacia el hemisferio superior [Lm]: 0

Flujo en situaciones de emergencia [Lm]: /

Tensión [V]: 230

Life Time: 100,000h - L90 - B10 (Ta 40°C)

Número de elementos ópticos: 1

* datos preliminares datos preliminares Datos preliminares

Características del tipo óptico tipo 1

Rendimiento [%]: 63

Código lampe: LED

Código ZVEI: LED

Potencia nominal [W]: 12

Flujo nominal [Lm]: 1600

Intensidad máxima [cd]: /

Ángulo de apertura [°]: /

Número de lámparas por óptico: 1

Anclaje: /

Pérdidas del transformador [W]: 1.6

Temperatura del color [K]: 3000

IRC: 80

Longitud de onda [Nm]: /

MacAdam Step: 3

Polar

