



PROYECTO DE BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA
SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS CONVENCIONALES
POR OTRAS DE TECNOLOGÍA LED
ARTAJONA (NAVARRA)



Ayuntamiento de
Artajona
Artaxoako Udala

Promotor: M.I. Ayuntamiento de Artajona.

P-31/03800-C

C/ Eugenio Mendióroz nº3 - 31140

Artajona (Navarra)

AUTOR
TROYAS
AMADOR

-

15809704

X

Firmado digitalmente
por AUTOR TROYAS
AMADOR - 15809704X
Nombre de
reconocimiento (DN):
cn=AUTOR TROYAS
AMADOR - 15809704X,
sn=AUTOR TROYAS,
givenName=AMADOR,
c=ES,
serialNumber=IDCES-1
5809704X
Fecha: 2022.10.20
16:33:38 +02'00'



Colegiado nº 733. COPITI

C/ Aranegi 116 31180. Zizur Mayor (Navarra)

Tfno: 649 550 551

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

INDICE

1.- MEMORIA

- 1.1.- Objeto
- 1.2.- Titular de la instalación
- 1.3.- Antecedentes
- 1.4.- Normativa y documentación necesaria
- 1.5.- Descripción de las obras
- 1.6.- Alcance de las obras
- 1.7.- Líneas de alumbrado y secciones
- 1.8.- Estudio luminotécnico

2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

- 2.1.- Cumplimiento del REBT
- 2.2.- Cálculo de secciones y caídas de tensión.
- 2.3.- Puesta a tierra.
- 2.4.- Cálculos eléctricos.
- 2.5.- Intensidad de cortocircuito.

3.- CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

- 3.1.- Zonas a evaluar.
- 3.2.- Clasificación de zonas.
- 3.3.- Niveles de iluminación y factores de uniformidad, utilización y mantenimiento.
- 3.4.- Lámparas y luminarias.
- 3.5.- Soportes.
- 3.6.- Plazo de ejecución y garantía.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55MOB3J	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

4.- ESTUDIOS LUMINOTÉCNICOS

5.- CÁLCULO DEL AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO

6.- PRESUPUESTO

7.- PLANOS

- 0.- Situación y emplazamiento
- 1/1/2 Distribución de luminarias sector 1
- 2/1/2 Distribución de luminarias sector 2
- 3/1/2/3 Distribución de luminarias sector 3
- 4/1/2/3/4 Distribución de luminarias sector 4
- 5/1 Distribución de luminarias sector 6
- 6/1/2/3/4/5. Esquemas unifilares

ANEXOS

- ANEXO N° 1. Características de las luminarias LED
- ANEXO N° 2. Instrucciones técnicas complementarias de eficiencia energética.
- ANEXO N° 3. Estudio de gestión de residuos (según RD.- 105/2008).
- ANEXO N° 4. Estudio básico de seguridad.
- ANEXO N° 5. Pliego de condiciones técnicas.
- ANEXO N° 6. Plan de mantenimiento.
- ANEXO N° 7. Fichas técnicas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

1.- MEMORIA

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQSSM0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

1.1.-OBJETO.

La instalación de alumbrado público de la localidad, dispone de luminarias de vapor de sodio de alta presión (V.S.A.P), halogenuros metálicos (H.M.) y led. Se pretende instalar un sistema de iluminación de nueva tecnología con luminarias de tecnología led. Dichas luminarias son más eficientes que las actuales y consiguen un mayor ahorro económico, energético y disminución de emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

El presente proyecto tiene por objeto, definir las tareas necesarias para llevar a cabo la renovación y legalización de la instalación de alumbrado exterior municipal.

Afecta a las instalaciones de alumbrado exterior gobernadas por 5 centros de mando existentes, teniendo en cuenta que en actuaciones de eficiencia energética de entre los años 2019 y 2021, ya se han sustituido luminarias por otras de led.

Toda la instalación proyectada estará de acuerdo con lo dispuesto en el (Real Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre) o el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (Real Decreto 842/2.002 de 2 de agosto. - B.O.E. nº224 de fecha 18 de septiembre de 2.002) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, así como las Normas Particulares de la Compañía Suministradora

Con este proyecto se pretende obtener las ayudas relacionadas con el Programa de ayudas para inversiones a proyectos singulares locales de energía limpia en municipios de reto demográfico (PROGRAMA DUS 5000) en el marco del Programa de Regeneración y Reto Demográfico del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Medida 4: Lucha contra la contaminación lumínica, alumbrado eficiente e inteligente, Smart rural y TIC

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

1.2.-TITULAR DE LA INSTALACIÓN.

El titular de las instalaciones de alumbrado exterior (público), del mantenimiento de las mismas y peticionario del presente proyecto es el Ayuntamiento de Artajona.

Razón social: Ayuntamiento de Artajona

CIF: P3103800C

Calle Eugenio Mendioroz, 3

C.P. 31.140

Tfno. 948 364 031

El técnico autor del Proyecto es D. Amador Autor Troyas, ingeniero técnico industrial colegiado nº 733 del Colegio Oficial de Graduados de Ingeniería Industrial e Ingenieros Técnicos Industriales de Navarra, con domicilio en C/ Aranegi 116, C.P. 31.180, Zizur Mayor.

1.3.-ANTECEDENTES.

Estas son las actuaciones de eficiencia energética para alumbrado exterior que se han realizado en los últimos años:

- En 1.983 se realizó el PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO DE ARTAJONA, sustituyendo luminarias de mercurio por otras de V.S.A.P.
- En mayo de 2.012 se realizó una auditoría denominada AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR, EN LA LOCALIDAD DE ARTAJONA (NAVARRA), la cual analizaba el estado general de todos los sectores de alumbrado de la localidad.
- En el año 2018 / 2019 se realizó una actuación parcial que afectó a los sectores 1 y 4. Consistió en la sustitución de luminarias tipo bola por otras, led, mejora en las líneas de red, tomas de tierra y sustitución de los centros de mando. Todo ello se recoge en el PROYECTO DE REFORMA Y ADECUACION DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO PUBLICO EN DIFERENTES CALLES DEL CASCO URBANO DE ARTAJONA, de octubre de 2.018 y su correspondiente DIRECCIÓN DE OBRA, de mayo de 2.019.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

- En junio de 2019 se realizó la AUDITORÍA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR, la cual afectaba a los sectores 2 y 4.
- En julio de 2019 se realizó la MEMORIA VALORADA DE RENOVACIÓN DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO DE 2 ZONAS DE ARTAJONA, con el fin de obtener ayudas a entidades locales para la promoción de la eficiencia energética, la implementación de energías renovables y el impulso de la movilidad eléctrica
- En marzo de 2021 se realizó un INFORME TÉCNICO para la sustitución parcial de luminarias V.S.A.P. por otras de tecnología led en los centros de mando nº 2. Camino molino, nº 4. La Cruz y nº 5. Cercondoa.
- En octubre de 2021 se realizó la AUDITORÍA ENERGÉTICA DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR, la cual afectaba a todos los sectores del alumbrado exterior.

1.4.- NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN NECESARIA.

- *Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobadas por Orden del Ministerio de Industria de 31 de octubre de 1973.*
- *Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002) y sus instrucciones complementarias.*
- *Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.*
- *Recomendación del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), entidad pública empresarial adscrita al ministerio de Industria, Turismo u Comercio y del Comité Español de Iluminación (CEI).*
- *Las Recomendaciones Internacionales para el Alumbrado Vial Público del Comité Internacional de Iluminación.*
- *Ley de Prevención de Riesgos Laborales y reglamentos que la desarrollan.*
- *Normativa de la Compañía Suministradora IBERDROLA S.A.*
- *Ordenanzas Municipales*

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

Según la reglamentación actual, la documentación que debe acompañar a cada instalación para su registro y legalización, son los siguientes:

- INSTALACIONES $P > 5KW$

Proyecto (incluyendo REBT y REEAE)

Dirección técnica (Incluyendo REBT y REEAE)

Por cada Centro de Mando:

Hoja de Registro

Certificado de BT (REBT)

Certificado de verificación EA (REEAE)

INSPECCIÓN POR OCA REBT.

INSPECCIÓN POR OCA REEAE.

- INSTALACIONES $P < 5KW$

Por cada Centro de Mando:

Hoja de Registro

Memoria técnica (REBT)

Certificado BT (REBT)

Memoria técnica (REEAE)

Certificado de verificación EA (REEAE),

- INSTALACIONES $P < 1KW$

Por cada Centro de Mando:

Memoria técnica (REEAE)

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

PROYECTO ELÉCTRICO: BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR

En la tabla siguiente se cita la obligatoriedad de la redacción de proyecto eléctrico en Baja Tensión para alumbrado exterior, por tener una potencia instalada > 5 kw, según la ITC-BT-04, aptdo. 3.1.

CENTRO DE MANDO	POTENCIA INSTALADA CON LA SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS LED [kW]	INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR
		REQUERIMIENTO DE PROYECTO
		BAJA TENSIÓN
CM1 – Travesía Padre Madoz	3,874	NO, $P < 5 \text{ kW}$
CM2 – Camino Molino	6,304	SI, $P > 5 \text{ kW}$
CM3 - Camino Cercondoa	24,904	SI, $P > 5 \text{ kW}$
CM4 – La Cruz	8,922	SI, $P > 5 \text{ kW}$
CM6 - Kaskiturria	3,465	NO, $P < 5 \text{ kW}$

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

1.5.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS

En el año 2008 se publicó el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior (REEAE) que limita los niveles de iluminación de los viales y exige unas altas características lumínicas, lo que provoca una reducción importante de la potencia de las luminarias para poder cumplir con estos requisitos. Además, en los últimos años se ha llevado una evolución de las lámparas "LED" importante, aumentando considerablemente los rendimientos ópticos de todas las luminarias, por lo que con menor potencia que se consigue cumplir los niveles exigidos por el REEAE.

El proyecto comprende la instalación de luminarias LED que garantizan una elevada vida útil, con diferentes potencias y distintos tipos de ópticas en función de su ubicación y un mayor rendimiento luminoso. Con todo ello la potencia total de la instalación será mucho menor que la de las luminarias actuales (100w, 150w y 400w), lo que permitirá cumplir los requisitos luminotécnicos preceptivos, reduciendo ostensiblemente el consumo energético de la instalación.

El cálculo de la instalación de alumbrado exterior se ha realizado garantizando el cumplimiento de los valores de iluminación mínimos y máximos permitidos según el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior.

Se prevé mantener todo el cableado aéreo existente ya que cumple la normativa del año en el que se realizó (Real Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre). Lo mismo ocurre con el cableado subterráneo.

Las deficiencias detectadas en la auditoría energética de 2.021, con respecto al cumplimiento del reglamento electrotécnico de Baja Tensión, Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, se subsanarán mediante actuaciones del servicio de mantenimiento municipal.

1.6.- ALCANCE DE LAS OBRAS

La auditoría energética de octubre de 2021 incluía todos los centros de mando del municipio.

- Sector 1. Travesía Padre Madoz
- Sector 2. Camino Molino

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

- Sector 3. Camino Cercondoa
- Sector 4. La Cruz
- Sector 5. Arizaldea
- Sector 6. Kaskiturría
- Sector 7. Lanzubía

El alcance de este proyecto, afecta a los centros de mando:

- **Sector 1. Travesía Padre Madoz**
- **Sector 2. Camino Molino**
- **Sector 3. Camino Cercondoa**
- **Sector 4. La Cruz**
- **Sector 6. Kaskiturría**

Se desglosarán las tareas a realizar en el capítulo 5.- CÁLCULO DEL AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO.

1.7.- LINEAS DE ALUMBRADO y SECCIONES.

En la instalación proyectada se garantiza el cumplimiento de todas las exigencias de seguridad establecidas en el REBT, en lo relativo a intensidades máximas admisibles y caídas de tensión.

1.8.- ESTUDIO LUMINOTÉCNICO

1.8.1.- Mantenimiento de la interdistancia existente en la zona estudiada

Para no realizar ningún tipo de obra civil, se pretende respetar las interdistancias existentes en todas las zonas objeto de este proyecto, aprovechando las canalizaciones existentes y soportes.

Se reforzará con luminarias, en algún caso excepcional, para mejorar los niveles mínimos de iluminación y uniformidad.

1.8.2.- Cumplimiento de los valores máximos y mínimos permitidos

Se pretende proyectar unas luminarias con potencia de lámparas y equipos lo más reducida posible, pero a la vez que asegurar los niveles de iluminación exigidos por la normativa actual, para lo

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	---	---------------

cual es fundamental el rendimiento de los grupos ópticos de las luminarias proyectadas y su ubicación. Se decide mantener los puntos de luz existentes y garantizar los niveles lumínicos reglamentarios.

La redacción de este proyecto ha obtenido financiación del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, establecido por el Reglamento (UE) 2021/241, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de febrero de 2021, dentro del PROGRAMA DUS 5000 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

ARTAJONA, 15 de octubre de 2022

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD

Fdo: Amador Autor Troyas
Colegiado nº 733

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3
Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO

2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

2.1.- CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO ELECTROTECNICO DE BAJA TENSION

CENTRO DE MANDO DEL SECTOR 1 – TRAVESÍA PADRE MADDOZ

El centro de mando está instalado próximo a la calle Alameda, colocado en un pedestal junto a la pared este de la caseta del transformador de Iberdrola denominado Bodega 765.

Controla 101 luminarias.

La acometida se realiza desde el interior del centro de transformación, hasta el cuadro de protección y mando (en adelante C.P.M.). Se compone de 4 conductores unipolares de aluminio, RV-K de 4x50 mm² bajo tubo empotrado en el pedestal, anexo al Centro de transformación.

La C.P.M. dispone de 3 bases fusibles tipo BUC de 160 A con fusibles de 100 A. También aloja el equipo de medida. Se trata de un contador inteligente trifásico a 4 hilos, ZYV MEDIDA, nº 37651274 modelo 00-0C-1000, 1000 imp/ kWh, propiedad de la compañía distribuidora. Desde este punto parte la derivación individual al cuadro general de protección. El módulo de contadores se sitúa en un armario anexo, empotrado a la izquierda.

Existe un contrato de suministro con IBERDROLA, de 6.500 W, tarifa 2.0TD y el nº de CUPS es ES0021 0000 0654 4673 LC1P.

El cuadro dispone de interruptor general IV polos, 63 A, 25 kA. De esta protección general parten 4 circuitos independientes para diferentes zonas de la localidad. Cada circuito dispone de protección magnetotérmica, diferencial rearmable y contactor de maniobra.

La composición de complementa con reloj astronómico y protecciones para el mando de los componentes, toma de enchufe de carril, etc. No dispone de interruptor para accionamiento manual.

El cuadro dispone de línea de mando, el cual activa el 2 nivel en los equipos de encendido de cada luminaria, disminuyendo el nivel de iluminación y a la vez, el consumo energético de la instalación. En la actualidad, todos los equipos de V.S.A.P. funcionan con el nivel reducido durante todo el ciclo de alumbrado.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

CENTRO DE MANDO DEL SECTOR 2 - CAMINO MOLINO

El centro de mando está instalado en un armario intemperie prefabricado tipo “Ormazábal”, así como el equipo de medida, protegido por su envolvente.

Controla 147 luminarias.

La acometida consiste en conductores unipolares, de 4 x 25 mm² cu, instalada bajo canalización.

El cuadro está protegido mediante C.G.P. adosada a pared, III+N, 100 A y fusibles de 80 A. Esta caja se alimenta desde el cuadro de baja tensión ubicado en el interior del C.T. De esta C.G.P parte la acometida al equipo de medida. Consiste en un cable multipolar, RZ1-K de 4x25 mm² bajo tubo superficial adosado a pared. Su estado es bueno.

En el mismo armario del centro de control, en un compartimento anexo se encuentra el equipo de medida. Se trata de un contador inteligente trifásico a 4 hilos, ZYVMEDIDA, modelo 069494UDI,1000 imp/Kwh, propiedad de la compañía distribuidora.

Desde este punto parte la derivación individual al cuadro general de protección. Existe un contrato de suministro con IBERDROLA, de 6.600 w, tarifa 2.0TD y el nº de CUPS es ES0021000006544373YL.

El cuadro dispone de interruptor general IV polos, 63 A, 25 kA. de intensidad de cortocircuito. De esta protección general parten 4 circuitos independientes para diferentes zonas de la localidad. Cada circuito dispone de protección magnetotérmica, diferencial y contactor de maniobra.

La composición de complementa con reloj astronómico y protecciones para el mando de los componentes, toma de enchufe de carril, etc.

El cuadro dispone de línea de mando, el cual activa el 2 nivel en los equipos de encendido de cada luminaria, disminuyendo el nivel de iluminación y a la vez, el consumo energético de la instalación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0A3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

CENTRO DE MANDO DEL SECTOR 3 – CAMINO CERCONDOA

Está situado en el Camino Cercondoa, en la pared Este del transformador de Iberdrola denominado Castilla nº 767.

Controla 346 luminarias (incluidas las luminarias del Cerco).

La acometida se realiza desde la arqueta próxima a la caja general de protección de 100 A. mediante una manguera 4G16 mm² empotrada en pared. Desde esta C.G.P. parte la misma manguera grapada en pared hasta el armario de medida, de superficie.

Desde este armario de medida se accede al centro de mando y protección, de superficie, mediante manguera 4G16 mm² bajo tubo adosado en pared.

Existe un contrato de suministro con IBERDROLA, de 6.600 w, tarifa 2.0TD y el nº de CUPS es ES0021 0000 0654 3929 XN

El cuadro dispone de interruptor general IV polos, 80 A, 15 kA. De esta protección general parten 3 circuitos independientes para diferentes zonas de la localidad. Cada circuito dispone de protección magnetotérmica, diferencial y contactor de maniobra. Uno de ellos, alimenta el cuadro secundario del Cerco, protegido mediante un magnetotérmico de IV polos, 63 A y diferencial rearmable 63A / 300 mA.

La composición de complementa con reloj astronómico y protecciones para el mando de los componentes, toma de enchufe de carril, etc. Dispone de interruptor para accionamiento manual.

- Cuadro secundario en el Cerco.

El circuito independiente que sale protegido desde un magnetotérmico de IV polos 63 A, 10 kA, alimenta un subcuadro situado en el recinto amurallado “El Cerco”. Su estado es bueno. Alimenta el alumbrado vial interior, el balizamiento de acceso peatonal, alumbrado ornamental de la iglesia de San Saturnino y alumbrado ornamental circundante del recinto amurallado. **Controla 293 luminarias** (incluidas en las **346** del centro de mando principal).

- Cuadro secundario en la Plaza de los Fueros.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0	VISADO
	Fecha: 21/10/2022	

Controla 5 proyectores de halogenuros de 400 W. Se conecta a la regulación del cuadro principal de Cercondoa para las fiestas patronales y otros eventos puntuales. Se conecta a la red próxima a la Plaza.

CENTRO DE MANDO DEL SECTOR 4 - LA CRUZ

El cuadro está protegido mediante C.G.P. adosada a pared, III+N, 100 A y fusibles de 80 A. Esta caja se alimenta desde el cuadro de baja tensión ubicado en el interior del C.T. De esta C.G.P parte la acometida hasta el armario de medida. Consiste en un cable multipolar, RZ1-K de 4x25 mm² adosado a la pared.

Controla 193 luminarias.

Junto al almario se encuentra su equipo de medida. Se trata de un contador inteligente trifásico a 4 hilos, SAGEMCOM, modelo 069494UDI, 2000 imp/Kwh, propiedad de la compañía distribuidora. Desde este punto parte la derivación individual al cuadro general de protección.

Existe un contrato de suministro con GAS NATURAL FENOSA, de 13.200 w, tatifa 2.0TD y el nº de CUPS es ES0021000006544075QC

El cuadro general dispone de interruptor general IV polos, 63 A, 25 kA. De esta protección general parten 4 circuitos independientes para diferentes zonas de la localidad. Cada circuito dispone de protección magnetotérmica, diferencial y contactor de maniobra.

La composición de complementa con reloj astronómico y protecciones para el mando de los componentes, toma de enchufe de carril, etc.

El cuadro dispone de línea de mando, el cual activa el 2 nivel en los equipos de encendido de cada luminaria, disminuyendo el nivel de iluminación y a la vez, el consumo energético de la instalación.

Desde este cuadro se protege el conjunto semafórico del paso de cebrá junto al recinto escolar Reina Urraca de Artajona.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

Desde la protección térmica de los fusibles, la derivación individual consiste en conductores unipolares de 4x16 mm² Cu. El interruptor magnetotérmico general es de IV polos, 63 A y 10 kA de poder de corte.

Dispone de 4 circuitos, uno de ellos de reserva, todos protegidos por magnetotérmicos vigis de 25 A y relé diferencial de 300 mA.

La gestión del encendido se realiza mediante reloj astronómico.

Dispone de contactor general, contactores por cada circuito y mando manual / automático general.

CENTRO DE MANDO DEL SECTOR 6 – POL. IND. KASKITURRIA

Está situado en el polígono industrial de Kaskiturria, colocado en un pedestal junto a la pared este de la caseta del transformador de Iberdrola denominado Kaskiturria 2694. Junto al Centro de mando se sitúa un regulador de flujo y estabilizador de tensión, el cual está actualmente fuera de servicio por deterioro. Su estado es bueno.

Controla 21 luminarias.

La acometida se realiza desde el interior del centro de transformación, hasta el cuadro de protección y medida mediante 4 conductores unipolares de aluminio, RV-K de 4x50 mm². En el mismo armario y sectorizado con el equipo de medida, se encuentra el centro de mando y protección. compone de 4 conductores unipolares de aluminio, RV-K de 4x50 mm² bajo tubo empotrado en el pedestal, anexo al Centro de transformación.

El C.P.M. dispone de 3 bases fusibles tipo BUC de 160 A con fusibles de 100 A. También aloja el equipo de medida. Se trata de un contador inteligente trifásico a 4 hilos, Sagemcom nº 166049785 modelo CX2000-9, 2wh/imp, propiedad de la compañía distribuidora. Desde este punto parte la derivación individual al cuadro general de protección.

Existe un contrato de suministro con IBERDROLA, de 6.928 w, tarifa 2.0TD y el nº de CUPS es ES0021 0000 1699 7472 DD.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/vis/SSCG9T1DQ55M0A3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

El cuadro dispone de interruptor general IV polos, 40 A, 6 kA. De esta protección general parte1 único circuito para todas las luminarias del polígono. El circuito dispone de protección magnetotérmica, diferencial y contactor de maniobra. No dispone de descargador de sobretensiones.

La composición de complementa con reloj astronómico y protecciones para el mando de los componentes, toma de enchufe de carril, etc. Dispone de interruptor para accionamiento manual.

A este cuadro y mediante circuito independiente se alimenta un cuadro independiente para bombeo de agua, automatizado mediante sensores de llenado / vaciado.

El cuadro dispone de regulación de flujo en cabeza, en armario adosado al equipo anterior. Es un regulador trifásico Salicru de 15 kW, el cual está desconectado en la actualidad por estar deteriorado. En la actualidad, todos los equipos de V.S.A.P. funcionan con el nivel nominal sin reducción.

En general:

Al tratarse de una modificación de importancia en las instalaciones de alumbrado exterior con s instaladas superior a 1Kw, será necesario justificar también el cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética, según R.D. 1890/2008 tal y como está indicado anteriormente, lo cual está justificado en anexo específico.

En el dimensionamiento de las líneas de alimentación se tendrá en cuenta una potencia de cálculo 1,8 veces superior a la potencia instalada, a fin de estar prevista para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a sus corrientes armónicas de arranque y desequilibrio de fases. En el cálculo de las c.d.t. se tendrá en cuenta la potencia real de las luminarias que será la correspondiente a la lámpara sumada a la del equipo correspondiente de alimentación. Con todo ello se procederá a justificar que la instalación proyectada cumple todos los requisitos reglamentarios, tal y como está justificado en la presente memoria.

Las secciones y características de las líneas están indicadas en la documentación gráfica anexa para cada tramo considerado, si bien todas ellas discurrirán por canalizaciones subterráneas y/o aéreas, desde el Centro de Mando hasta los puntos de consumo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

2.2.- CALCULO DE SECCIONES Y CAIDA DE TENSION.

Las secciones y caídas de tensión de los circuitos proyectados están perfectamente justificadas en el anexo correspondiente, cumpliendo con lo exigido en la instr. ITC-BT-19.

Los cálculos se han realizado para las luminarias situadas en los puntos más desfavorables y alejados del C.G.M.P.

2.3.- PUESTA A TIERRA.

Se asegurará que el valor de la máxima tensión de contacto de la instalación sea inferior de 24 voltios, valor máximo en espacios húmedos exteriores.

2.4.-CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

Cálculo de secciones de conductores.

Se tendrán en cuenta dos aspectos fundamentales a la hora de elegir las secciones de los conductores:

- 1.- Intensidad máxima admisible.
- 2.- Caída de tensión máxima admisible.

La máxima caída de tensión admisible entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización es:

*Alumbrado: 3%

*Fuerza: 5%

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

Para el cálculo usaremos las siguientes fórmulas:

$$U = \frac{\sqrt{3}}{S \times X} I \times L \times \cos \phi$$

Siendo:

U = Caída de tensión en voltios.

S = Sección del conductor.

X = Coeficiente de conductividad del cobre = 56

L = Longitud del tramo en metros.

Para circuitos monofásicos:

$$U = f \frac{L}{S} I$$

Siendo:

f = Coeficiente de resistividad del cobre = 0,017

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B31	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

CENTRO DE MANDO DEL SECTOR 1 – TRAVESÍA PADRE MADDOZ

C.M.1: LINEA Nº1

TRAMO	POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	SECC. (mm ²)	AISLAM.	LONG. (m)	I.ADMISIBLE (A)	I.CALCULADA (A)	DU (V)	DU %	DU ACUMULADA (%)	CONSUMO (W)
CM1-L1	L.a.1	954	400	4x6	RV 0,6/1 kV	40.00	66.0	1.45	0.36	0.09	0
L.a.1	L.a.2	954	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	66.0	1.45	0.20	0.05	30
L.a.2	L.a.3	924	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	66.0	1.40	0.19	0.05	180
L.a.3	L.a.4	744	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	66.0	1.13	0.16	0.04	30
L.a.4	L.a.5	714	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	66.0	1.08	0.15	0.04	30
L.a.5	L.a.6	684	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	66.0	1.04	0.14	0.04	30
L.a.6	L.a.7	654	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	66.0	0.99	0.14	0.03	30
L.a.7	L.a.8	624	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	66.0	0.95	0.13	0.03	30
L.a.8	L.a.9	594	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	66.0	0.90	0.12	0.03	240
L.a.9	L.a.10	354	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	66.0	0.54	0.07	0.02	30
L.a.10	L.a.11	324	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	66.0	0.49	0.07	0.02	30
L.a.11	L.a.12	294	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	66.0	0.45	0.06	0.02	30
L.a.12	L.a.13	264	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	66.0	0.40	0.06	0.01	30
L.a.13	L.a.14	234	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	66.0	0.36	0.05	0.01	30
L.a.14	L.a.15	204	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	66.0	0.31	0.04	0.01	30
L.a.15	L.a.16	174	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	66.0	0.26	0.04	0.01	30
L.a.16	L.a.17	144	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	66.0	0.22	0.03	0.01	30
L.a.17	L.a.18	114	400	4x6	RV 0,6/1 kV	19.00	66.0	0.17	0.02	0.01	38
L.a.18	L.a.19	76	400	4x6	RV 0,6/1 kV	19.00	66.0	0.12	0.01	0.00	38
L.a.19	L.a.20	38	400	4x6	RV 0,6/1 kV	19.00	66.0	0.06	0.01	0.00	38

		954.00				449.00			2.04	0.51		954.00
--	--	---------------	--	--	--	---------------	--	--	-------------	-------------	--	---------------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG9871DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

C.M.1: LINEA N°2

TRAMO	POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	SECC. (mm²)	AISLAM.	LONG. (m)	I.ADMISIBLE (A)	I.CALCULADA (A)	DU (V)	DU %	DU ACUMULADA (%)	CONSUMO (W)
CM1-L2	L.b.1	722	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	66.0	1.10	0.10	0.03	0
L.b.1	L.b.2	722	400	4x6	RV 0,6/1 kV	25.00	66.0	1.10	0.17	0.04	152
L.b.2	L.b.3	570	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	0.87	0.12	0.03	38
L.b.3	L.b.4	532	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	66.0	0.81	0.14	0.04	38
L.b.4	L.b.5	494	400	4x6	RV 0,6/1 kV	25.00	66.0	0.75	0.12	0.03	114
L.b.5	L.b.6	380	400	4x6	RV 0,6/1 kV	24.00	66.0	0.58	0.09	0.02	38
L.b.6	L.b.7	342	400	4x6	RV 0,6/1 kV	26.00	66.0	0.52	0.08	0.02	38
L.b.7	L.b.8	304	400	4x6	RV 0,6/1 kV	24.00	66.0	0.46	0.07	0.02	38
L.b.8	L.b.9	266	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	66.0	0.40	0.07	0.02	38
L.b.9	L.b.10	228	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	0.35	0.05	0.01	38
L.b.10	L.b.11	190	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	66.0	0.29	0.04	0.01	38
L.b.11	L.b.12	152	400	4x6	RV 0,6/1 kV	24.00	66.0	0.23	0.03	0.01	38
L.b.12	L.b.13	114	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	66.0	0.17	0.02	0.01	38
L.b.13	L.b.14	76	400	4x6	RV 0,6/1 kV	19.00	66.0	0.12	0.01	0.00	38
L.b.14	L.b.15	38	400	4x6	RV 0,6/1 kV	25.00	66.0	0.06	0.01	0.00	38

		722.00				353.00			1.14	0.28		722.00
--	--	---------------	--	--	--	---------------	--	--	-------------	-------------	--	---------------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG98TIDQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

C.M.1: LINEA N°3

TRAMO		POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	SECC. (mm²)	AISLAM.	LONG. (m)	I.ADMISIBLE (A)	I.CALCULADA (A)	DU (V)	DU %	DU ACUMULADA (%)	CONSUMO (W)
CM1-L3	L.a.1	1.484	400	4x6	RV 0,6/1 kV	60.00	66.0	2.25	0.84	0.21	1.23	0
L.a.1	L.a.2	1.484	400	4x6	RV 0,6/1 kV	25.00	66.0	2.25	0.35	0.09	1.01	47
L.a.2	L.a.3	1.437	400	4x6	RV 0,6/1 kV	24.00	66.0	2.18	0.33	0.08	0.93	370
L.a.3	L.a.4	1.067	400	4x6	RV 0,6/1 kV	45.00	66.0	1.62	0.45	0.11	0.85	49
L.a.4	L.a.5	1.018	400	4x6	RV 0,6/1 kV	45.00	66.0	1.55	0.43	0.11	0.73	49
L.a.5	L.a.6	969	400	4x6	RV 0,6/1 kV	45.00	66.0	1.47	0.41	0.10	0.62	49
L.a.6	L.a.7	920	400	4x6	RV 0,6/1 kV	45.00	66.0	1.40	0.39	0.10	0.52	49
L.a.7	L.a.8	871	400	4x6	RV 0,6/1 kV	45.00	66.0	1.32	0.37	0.09	0.42	49
L.a.8	L.a.9	822	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	66.0	1.25	0.17	0.04	0.33	166
L.a.9	L.a.10	656	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	66.0	1.00	0.14	0.03	0.29	106
L.a.10	L.a.11	550	400	4x6	RV 0,6/1 kV	26.00	66.0	0.84	0.14	0.03	0.25	38
L.a.11	L.a.12	512	400	4x6	RV 0,6/1 kV	26.00	66.0	0.78	0.13	0.03	0.22	38
L.a.12	L.a.13	474	400	4x6	RV 0,6/1 kV	26.00	66.0	0.72	0.12	0.03	0.19	38
L.a.13	L.a.14	436	400	4x6	RV 0,6/1 kV	26.00	66.0	0.66	0.11	0.03	0.16	38
L.a.14	L.a.15	398	400	4x6	RV 0,6/1 kV	26.00	66.0	0.60	0.10	0.02	0.13	38
L.a.15	L.a.16	360	400	4x6	RV 0,6/1 kV	26.00	66.0	0.55	0.09	0.02	0.11	38
L.a.16	L.a.17	322	400	4x6	RV 0,6/1 kV	26.00	66.0	0.49	0.08	0.02	0.08	38
L.a.17	L.a.18	284	400	4x6	RV 0,6/1 kV	26.00	66.0	0.43	0.07	0.02	0.06	38
L.a.18	L.a.19	246	400	4x6	RV 0,6/1 kV	25.00	66.0	0.37	0.06	0.01	0.05	47
L.a.19	L.a.20	199	400	4x6	RV 0,6/1 kV	25.00	66.0	0.30	0.05	0.01	0.03	47
L.a.20	L.a.21	152	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	0.23	0.03	0.01	0.02	38
L.a.21	L.a.22	114	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	0.17	0.02	0.01	0.01	38
L.a.22	L.a.23	76	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	0.12	0.02	0.00	0.01	38
L.a.23	L.a.24	38	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	0.06	0.01	0.00	0.00	38

		1.484.00			728.00			4.90	1.23		1.484.00
--	--	----------	--	--	--------	--	--	------	------	--	----------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

C.M.1: LINEA N°4

TRAMO		POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	SECC. (mm²)	AISLAM.	LONG. (m)	I.ADMISIBLE (A)	I.CALCULADA (A)	DU (V)	DU %	DU ACUMULADA (%)	CONSUMO (W)
CM1-L4	L.a.1	680	400	4x6	RV 0,6/1 kV	60.00	66.0	1.03	0.39	0.10	0.46	0
	L.a.2	680	400	4x6	RV 0,6/1 kV	25.00	66.0	1.03	0.16	0.04	0.37	47
	L.a.3	633	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	66.0	0.96	0.25	0.06	0.33	47
	L.a.4	586	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	66.0	0.89	0.23	0.06	0.26	47
	L.a.5	539	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	66.0	0.82	0.08	0.02	0.20	38
	L.a.6	501	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	66.0	0.76	0.20	0.05	0.19	47
	L.a.7	454	400	4x6	RV 0,6/1 kV	10.00	66.0	0.69	0.04	0.01	0.14	190
	L.a.8	264	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	66.0	0.40	0.11	0.03	0.12	47
	L.a.9	217	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	66.0	0.33	0.09	0.02	0.10	47
	L.a.10	170	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	66.0	0.26	0.07	0.02	0.08	47
	L.a.11	123	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	66.0	0.19	0.05	0.01	0.06	47
	L.a.12	76	400	4x6	RV 0,6/1 kV	230.00	66.0	0.12	0.17	0.04	0.05	38
	L.a.13	38	400	4x6	RV 0,6/1 kV	70.00	66.0	0.06	0.03	0.01	0.01	38

		680.00				704.00			1.85	0.46		680.00
--	--	--------	--	--	--	--------	--	--	------	------	--	--------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

CENTRO DE MANDO DEL SECTOR 2 – CAMINO MOLINO

C.M.2: LINEA Nº1

TRAMO		POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	SECC. (mm²)	AISLAM.	LONG. (m)	I.ADMISIBLE (A)	I.CALCULADA (A)	DU (V)	DU %	DU ACUMULADA (%)	CONSUMO (W)	
CM2-L1	L.a.1	1.875	400	4x6	RV 0,6/1 kV	60.00	66.0	2.85	1.07	0.27	1.31	0	
	L.a.1	L.a.2	1.875	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	66.0	2.85	0.75	0.19	1.04	49
	L.a.2	L.a.3	1.826	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	66.0	2.77	0.73	0.18	0.86	245
	L.a.3	L.a.4	1.581	400	4x6	RV 0,6/1 kV	25.00	66.0	2.40	0.37	0.09	0.68	38
	L.a.4	L.a.5	1.543	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	66.0	2.34	0.22	0.05	0.58	56
	L.a.5	L.a.6	1.487	400	4x6	RV 0,6/1 kV	25.00	66.0	2.26	0.35	0.09	0.53	38
	L.a.6	L.a.7	1.449	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	66.0	2.20	0.21	0.05	0.44	228
	L.a.7	L.a.8	1.221	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	66.0	1.86	0.17	0.04	0.39	114
	L.a.8	L.a.9	1.107	400	4x6	RV 0,6/1 kV	25.00	66.0	1.68	0.26	0.07	0.35	38
	L.a.9	L.a.10	1.069	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	66.0	1.62	0.15	0.04	0.28	168
	L.a.10	L.a.11	901	400	4x6	RV 0,6/1 kV	25.00	66.0	1.37	0.21	0.05	0.24	38
	L.a.11	L.a.12	863	400	4x6	RV 0,6/1 kV	25.00	66.0	1.31	0.20	0.05	0.19	38
	L.a.12	L.a.13	825	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	66.0	1.25	0.12	0.03	0.14	243
	L.a.13	L.a.14	582	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	0.88	0.13	0.03	0.11	38
	L.a.14	L.a.15	544	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	0.83	0.12	0.03	0.08	38
	L.a.15	L.a.16	506	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	66.0	0.77	0.07	0.02	0.05	228
	L.a.16	L.a.17	278	400	4x6	RV 0,6/1 kV	35.00	66.0	0.42	0.09	0.02	0.03	38
	L.a.17	L.a.18	240	400	4x6	RV 0,6/1 kV	10.00	66.0	0.36	0.02	0.01	0.01	240

		1.875.00				450.00			5.24	1.31		1.875.00
--	--	-----------------	--	--	--	---------------	--	--	-------------	-------------	--	-----------------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG9871DQ55M031>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

C.M.2: LINEA N°2

TRAMO		POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	SECC. (mm²)	AISLAM.	LONG. (m)	I.ADMISIBLE (A)	I.CALCULADA (A)	DU (V)	DU %	DU ACUMULADA (%)	CONSUMO (W)	
CM2-L1	L.a.1	1.512	400	4x6	RV 0,6/1 kV	52.00	66.0	2.30	0.74	0.19	1.16	0	
	L.a.1	L.a.2	1.512	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	66.0	2.30	0.60	0.15	0.97	49
	L.a.2	L.a.3	1.463	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	66.0	2.22	0.58	0.15	0.82	49
	L.a.3	L.a.4	1.414	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	66.0	2.15	0.20	0.05	0.67	152
	L.a.4	L.a.5	1.262	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	66.0	1.92	0.50	0.13	0.62	49
	L.a.5	L.a.6	1.213	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	66.0	1.84	0.48	0.12	0.50	49
	L.a.6	L.a.7	1.164	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	66.0	1.77	0.17	0.04	0.38	38
	L.a.7	L.a.8	1.126	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	66.0	1.71	0.16	0.04	0.34	98
	L.a.8	L.a.9	1.028	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	1.56	0.22	0.06	0.30	38
	L.a.9	L.a.10	990	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	1.50	0.22	0.05	0.24	38
	L.a.10	L.a.11	952	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	66.0	1.45	0.14	0.03	0.19	100
	L.a.11	L.a.12	852	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	1.29	0.19	0.05	0.15	38
	L.a.12	L.a.13	814	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	1.24	0.18	0.04	0.11	517
	L.a.13	L.a.14	297	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	0.45	0.06	0.02	0.06	38
	L.a.14	L.a.15	259	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	0.39	0.06	0.01	0.05	38
	L.a.15	L.a.16	221	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	0.34	0.05	0.01	0.03	27
	L.a.16	L.a.17	194	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	0.29	0.04	0.01	0.02	114
	L.a.17	L.a.18	80	400	4x6	RV 0,6/1 kV	40.00	66.0	0.12	0.03	0.01	0.01	38
	L.a.18	L.a.19	42	400	4x6	RV 0,6/1 kV	16.00	66.0	0.06	0.01	0.00	0.00	27
	L.a.19	L.a.20	15	400	4x6	RV 0,6/1 kV	10.00	66.0	0.02	0.00	0.00	0.00	15

		1.512.00				530.00			4.63	1.16		1.512.00
--	--	----------	--	--	--	--------	--	--	------	------	--	----------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ctinavarra.com/escv/SSCG9T1DQ55M0B3J>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

_C.M.2: LINEA N°3

TRAMO		POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	SECC. (mm²)	AISLAM.	LONG. (m)	I.ADMISIBLE (A)	I.CALCULADA (A)	DU (V)	DU %	DU ACUMULADA (%)	CONSUMO (W)
CM2-L1	L.a.1	1.719	400	4x6	RV 0,6/1 kV	52.00	66.0	2.61	0.85	0.21	0.66	0
L.a.1	L.a.2	1.719	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	66.0	2.61	0.68	0.17	0.45	539
L.a.2	L.a.3	1.180	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	66.0	1.79	0.47	0.12	0.28	721
L.a.3	L.a.4	459	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	66.0	0.70	0.07	0.02	0.16	27
L.a.4	L.a.5	432	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	66.0	0.66	0.17	0.04	0.14	27
L.a.5	L.a.6	405	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	66.0	0.62	0.16	0.04	0.10	27
L.a.6	L.a.7	378	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	66.0	0.57	0.05	0.01	0.06	162
L.a.7	L.a.8	216	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	66.0	0.33	0.03	0.01	0.05	27
L.a.8	L.a.9	189	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	0.29	0.04	0.01	0.04	27
L.a.9	L.a.10	162	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	0.25	0.04	0.01	0.03	27
L.a.10	L.a.11	135	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	66.0	0.21	0.02	0.00	0.02	27
L.a.11	L.a.12	108	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	0.16	0.02	0.01	0.01	27
L.a.12	L.a.13	81	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	0.12	0.02	0.00	0.01	27
L.a.13	L.a.14	54	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	0.08	0.01	0.00	0.00	27
L.a.14	L.a.15	27	400	4x6	RV 0,6/1 kV	23.00	66.0	0.04	0.01	0.00	0.00	27

		1.719.00				418.00			2.64	0.66		1.719.00
--	--	-----------------	--	--	--	---------------	--	--	-------------	-------------	--	-----------------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/CSV/SSCG9T1DQ55M0B3J>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

C.M.2: LINEA Nº4

TRAMO		POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	SECC. (mm²)	AISLAM.	LONG. (m)	I.ADMISIBLE (A)	I.CALCULADA (A)	DU (V)	DU %	DU ACUMULADA (%)	CONSUMO (W)
CM2-L4	L.a.1	1.344	400	4x10	RV 0,6/1 kV	10.00	62.0	2.04	0.08	0.02	0.48	0
L.a.1	L.a.2	1.344	400	4x10	RV 0,6/1 kV	34.00	62.0	2.04	0.26	0.06	0.46	35
L.a.2	L.a.3	1.309	400	4x6	RV 0,6/1 kV	34.00	46.5	1.99	0.42	0.11	0.40	644
L.a.3	L.a.4	665	400	4x6	RV 0,6/1 kV	31.00	46.5	1.01	0.20	0.05	0.29	49
L.a.4	L.a.5	616	400	4x6	RV 0,6/1 kV	31.00	46.5	0.94	0.18	0.05	0.24	140
L.a.5	L.a.6	476	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	46.5	0.72	0.19	0.05	0.20	49
L.a.6	L.a.7	427	400	4x6	RV 0,6/1 kV	30.00	46.5	0.65	0.12	0.03	0.15	49
L.a.7	L.a.8	378	400	4x6	RV 0,6/1 kV	35.00	46.5	0.57	0.13	0.03	0.12	35
L.a.8	L.a.9	343	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	0.52	0.09	0.02	0.09	49
L.a.9	L.a.10	294	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	0.45	0.08	0.02	0.07	49
L.a.10	L.a.11	245	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	0.37	0.06	0.02	0.05	49
L.a.11	L.a.12	196	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	0.30	0.05	0.01	0.03	49
L.a.12	L.a.13	147	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	0.22	0.04	0.01	0.02	49
L.a.13	L.a.14	98	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	0.15	0.03	0.01	0.01	49
L.a.14	L.a.15	49	400	4x6	RV 0,6/1 kV	1.00	46.5	0.07	0.00	0.00	0.00	49

		1.344.00				416.00			1.92	0.48		1.344.00
--	--	-----------------	--	--	--	---------------	--	--	-------------	-------------	--	-----------------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSCG9T1DQ55M0B31>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

CENTRO DE MANDO DEL SECTOR 3 - CAMINO CERCONDOA

C.M.3: LINEA N°1

TRAMO		POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	SECC. (mm²)	AISLAM.	LONG. (m)	I.ADMISIBLE (A)	I.CALCULADA (A)	DU (V)	DU %	DU ACUMULADA (%)	CONSUMO (W)
CM2-L1	L.a.1	408	400	4x6	RV 0,6/1 kV	5.00	66.0	0.62	0.02	0.00	0.06	0
	L.a.1	408	400	4x6	RV 0,6/1 kV	5.00	66.0	0.62	0.02	0.00	0.05	174
	L.a.2	234	400	4x6	RV 0,6/1 kV	25.00	66.0	0.36	0.06	0.01	0.05	38
	L.a.3	196	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	66.0	0.30	0.05	0.01	0.03	49
	L.a.4	147	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	66.0	0.22	0.04	0.01	0.02	49
	L.a.5	98	400	4x6	RV 0,6/1 kV	34.00	66.0	0.15	0.03	0.01	0.01	49
	L.a.6	49	400	4x6	RV 0,6/1 kV	25.00	66.0	0.07	0.01	0.00	0.00	49
		408.00				150.00			0.23	0.06		408.00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG9871DQ55M0B3J>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

C.M.3: LINEA N°2

TRAMO		POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	SECC. (mm²)	AISLAM.	LONG. (m)	I.ADMISIBLE (A)	I.CALCULADA (A)	DU (V)	DU %	DU ACUMULADA (%)	CONSUMO (W)
CM4-L3	L.a.1	5.255	400	4x10	RV 0,6/1 kV	35.00	62.0	7.98	1.05	0.26	2.92	0
L.a.1	L.a.2	5.255	400	4x10	RV 0,6/1 kV	25.00	62.0	7.98	0.75	0.19	2.66	38
L.a.2	L.a.3	5.217	400	4x10	RV 0,6/1 kV	25.00	62.0	7.93	0.74	0.19	2.48	38
L.a.3	L.a.4	5.179	400	4x10	RV 0,6/1 kV	25.00	62.0	7.87	0.74	0.18	2.29	100
L.a.4	L.a.5	5.079	400	4x10	RV 0,6/1 kV	15.00	62.0	7.72	0.43	0.11	2.11	1157
L.a.5	L.a.6	3.922	400	4x10	RV 0,6/1 kV	15.00	62.0	5.96	0.33	0.08	2.00	38
L.a.6	L.a.7	3.884	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	5.90	0.55	0.14	1.92	38
L.a.7	L.a.8	3.846	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	5.84	0.55	0.14	1.78	738
L.a.8	L.a.9	3.108	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	4.72	0.44	0.11	1.64	38
L.a.9	L.a.10	3.070	400	4x6	RV 0,6/1 kV	25.00	46.5	4.66	0.73	0.18	1.53	38
L.a.10	L.a.11	3.032	400	4x6	RV 0,6/1 kV	25.00	46.5	4.61	0.72	0.18	1.35	38
L.a.11	L.a.12	2.994	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	4.55	0.77	0.19	1.17	38
L.a.12	L.a.13	2.956	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	4.49	0.42	0.10	0.98	150
L.a.13	L.a.14	2.806	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	4.26	0.40	0.10	0.87	38
L.a.14	L.a.15	2.768	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	4.21	0.39	0.10	0.77	266
L.a.15	L.a.16	2.502	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	3.80	0.36	0.09	0.68	144
L.a.16	L.a.17	2.358	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	3.58	0.63	0.16	0.59	38
L.a.17	L.a.18	2.320	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	3.52	0.62	0.15	0.43	38
L.a.18	L.a.19	2.282	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	3.47	0.61	0.15	0.28	38
L.a.19	L.a.20	2.244	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	3.41	0.32	0.08	0.13	2000
L.a.20	L.a.21	244	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.37	0.06	0.02	0.05	38
L.a.21	L.a.22	206	400	4x6	RV 0,6/1 kV	26.00	46.5	0.31	0.05	0.01	0.03	76
L.a.22	L.a.23	130	400	4x6	RV 0,6/1 kV	25.00	46.5	0.20	0.03	0.01	0.02	38
L.a.23	L.a.24	92	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.14	0.02	0.01	0.01	38



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

PROYECTO ELÉCTRICO: BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR

L.a.24	L.a.25	54	400	4x6	RV 0,6/1 kV	24.00	46.5	0.08	0.01	0.00	0.00	27
L.a.25	L.a.26	27	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	0.04	0.00	0.00	0.00	27

		5.255.00				565.00			11.70	2.92		5.255.00
--	--	----------	--	--	--	--------	--	--	-------	------	--	----------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
---	---	----------------------

CENTRO DE MANDO DEL SECTOR 4 – LA CRUZ

C.M.4: LINEA Nº1

TRAMO		POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	SECC. (mm²)	AISLAM.	LONG. (m)	I.ADMISIBLE (A)	I.CALCULADA (A)	DU (V)	DU %	DU ACUMULADA (%)	CONSUMO (W)
CM4-L1	L.a.1	1.198	400	4x6	RV 0,6/1 kV	22.00	46.5	1.82	0.25	0.06	0.84	0
	L.a.2	1.198	400	4x6	RV 0,6/1 kV	26.00	46.5	1.82	0.29	0.07	0.77	74
	L.a.3	1.124	400	4x6	RV 0,6/1 kV	26.00	46.5	1.71	0.28	0.07	0.70	37
	L.a.4	1.087	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	46.5	1.65	0.43	0.11	0.63	49
	L.a.5	1.038	400	4x6	RV 0,6/1 kV	24.00	46.5	1.58	0.24	0.06	0.52	49
	L.a.6	989	400	4x6	RV 0,6/1 kV	24.00	46.5	1.50	0.22	0.06	0.46	135
	L.a.7	854	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	46.5	1.30	0.34	0.08	0.41	49
	L.a.8	805	400	4x6	RV 0,6/1 kV	24.00	46.5	1.22	0.18	0.05	0.32	162
	L.a.9	643	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	46.5	0.98	0.26	0.06	0.28	49
	L.a.10	594	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	46.5	0.90	0.24	0.06	0.21	49
	L.a.11	545	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	46.5	0.83	0.22	0.05	0.15	49
	L.a.12	496	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	46.5	0.75	0.20	0.05	0.10	149
	L.a.13	347	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	46.5	0.53	0.14	0.03	0.05	49
	L.a.14	298	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	0.45	0.04	0.01	0.02	98
	L.a.15	200	400	4x6	RV 0,6/1 kV	8.00	46.5	0.30	0.02	0.00	0.01	100
	L.a.16	100	400	4x6	RV 0,6/1 kV	8.00	46.5	0.15	0.01	0.00	0.00	100

		1.198.00				471.00			3.35	0.84		1.198.00
--	--	-----------------	--	--	--	---------------	--	--	-------------	-------------	--	-----------------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

C.M.4: LINEA Nº2

TRAMO		POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	SECC. (mm ²)	AISLAM.	LONG. (m)	I.ADMISIBLE (A)	I.CALCULADA (A)	DU (V)	DU %	DU ACUMULADA (%)	CONSUMO (W)
CM4-L2	L.a.1	2.172	400	4x10	RV 0,6/1 kV	70.00	62.0	3.30	0.86	0.22	0.93	0
	L.a.1	L.a.2	2.172	400	4x10	RV 0,6/1 kV	15.00	62.0	3.30	0.19	0.05	49
	L.a.2	L.a.3	2.123	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	3.23	0.30	0.08	539
	L.a.3	L.a.4	1.584	400	4x6	RV 0,6/1 kV	26.00	46.5	2.41	0.39	0.10	38
	L.a.4	L.a.5	1.546	400	4x6	RV 0,6/1 kV	26.00	46.5	2.35	0.38	0.10	38
	L.a.5	L.a.6	1.508	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	2.29	0.39	0.10	15
	L.a.6	L.a.7	1.493	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	2.27	0.21	0.05	589
	L.a.7	L.a.8	904	400	4x6	RV 0,6/1 kV	10.00	46.5	1.37	0.09	0.02	38
	L.a.8	L.a.9	866	400	4x6	RV 0,6/1 kV	10.00	46.5	1.32	0.08	0.02	54
	L.a.9	L.a.10	812	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	1.23	0.12	0.03	329
	L.a.10	L.a.11	483	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.73	0.12	0.03	38
	L.a.11	L.a.12	445	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.68	0.11	0.03	38
	L.a.12	L.a.13	407	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.62	0.10	0.03	38
	L.a.13	L.a.14	369	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.56	0.09	0.02	38
	L.a.14	L.a.15	331	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.50	0.08	0.02	76
	L.a.15	L.a.16	255	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.39	0.07	0.02	38
	L.a.16	L.a.17	217	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.33	0.06	0.01	76
	L.a.17	L.a.18	141	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	0.21	0.02	0.01	38
	L.a.18	L.a.19	103	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	0.16	0.01	0.00	27
	L.a.19	L.a.20	76	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.12	0.02	0.00	38
	L.a.20	L.a.21	38	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.06	0.01	0.00	38



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSCG9T1DQ55M0B3J>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

PROYECTO ELÉCTRICO: BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR

		2.172.00				502.00			3.71	0.93		2.172.00
--	--	----------	--	--	--	--------	--	--	------	------	--	----------

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.ctinavarra.com/escsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
---	---	----------------------

C.M.4: LINEA N°3

TRAMO		POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	SECC. (mm²)	AISLAM.	LONG. (m)	I.ADMISIBLE (A)	I.CALCULADA (A)	DU (V)	DU %	DU ACUMULADA (%)	CONSUMO (W)
CM4-L3	L.a.1	3.522	400	4x16	RV 0,6/1 kV	95.00	81.0	5.35	1.19	0.30	1.82	0
L.a.1	L.a.2	3.522	400	4x10	RV 0,6/1 kV	28.00	62.0	5.35	0.56	0.14	1.52	38
L.a.2	L.a.3	3.484	400	4x10	RV 0,6/1 kV	15.00	62.0	5.29	0.30	0.07	1.38	94
L.a.3	L.a.4	3.390	400	4x10	RV 0,6/1 kV	15.00	62.0	5.15	0.29	0.07	1.31	1940
L.a.4	L.a.5	1.450	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	2.20	0.38	0.10	1.24	38
L.a.5	L.a.6	1.412	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	2.15	0.37	0.09	1.14	38
L.a.6	L.a.7	1.374	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	2.09	0.20	0.05	1.05	114
L.a.7	L.a.8	1.260	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	1.91	0.18	0.04	1.00	38
L.a.8	L.a.9	1.222	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	1.86	0.17	0.04	0.96	266
L.a.9	L.a.10	956	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	1.45	0.25	0.06	0.91	38
L.a.10	L.a.11	918	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	1.39	0.13	0.03	0.85	15
L.a.11	L.a.12	903	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	1.37	0.24	0.06	0.82	38
L.a.12	L.a.13	865	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	1.31	0.23	0.06	0.76	27
L.a.13	L.a.14	838	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	1.27	0.22	0.06	0.70	38
L.a.14	L.a.15	800	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	1.22	0.21	0.05	0.64	38
L.a.15	L.a.16	762	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	1.16	0.20	0.05	0.59	27
L.a.16	L.a.17	735	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	1.12	0.19	0.05	0.54	38
L.a.17	L.a.18	697	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	1.06	0.18	0.05	0.49	38
L.a.18	L.a.19	659	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	1.00	0.09	0.02	0.44	27
L.a.19	L.a.20	632	400	4x6	RV 0,6/1 kV	15.00	46.5	0.96	0.09	0.02	0.42	65
L.a.20	L.a.21	567	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.86	0.14	0.04	0.40	27
L.a.21	L.a.22	540	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.82	0.14	0.03	0.36	27
L.a.22	L.a.23	513	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.78	0.13	0.03	0.33	27
L.a.23	L.a.24	486	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.74	0.12	0.03	0.30	27
L.a.24	L.a.25	459	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.70	0.12	0.03	0.26	27
L.a.25	L.a.26	432	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.66	0.11	0.03	0.23	27
L.a.26	L.a.27	405	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.62	0.10	0.03	0.21	27



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/escv/VSSG99TIDQ55MOB3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

PROYECTO ELÉCTRICO: BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR

L.a.27	L.a.28	378	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.57	0.10	0.02	0.18	27
L.a.28	L.a.29	351	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.53	0.09	0.02	0.16	27
L.a.29	L.a.30	324	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.49	0.08	0.02	0.13	27
L.a.30	L.a.31	297	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.45	0.08	0.02	0.11	27
L.a.31	L.a.32	270	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.41	0.07	0.02	0.09	27
L.a.32	L.a.33	243	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.37	0.06	0.02	0.08	27
L.a.33	L.a.34	216	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.33	0.06	0.01	0.06	27
L.a.34	L.a.35	189	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.29	0.05	0.01	0.05	27
L.a.35	L.a.36	162	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.25	0.04	0.01	0.04	27
L.a.36	L.a.37	135	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.21	0.03	0.01	0.03	27
L.a.37	L.a.38	108	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.16	0.03	0.01	0.02	27
L.a.38	L.a.39	81	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.12	0.02	0.01	0.01	27
L.a.39	L.a.40	54	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.08	0.01	0.00	0.01	27
L.a.40	L.a.41	27	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.04	0.01	0.00	0.00	27

		3.522.00				1.090.00			7.29	1.82		3.522.00
--	--	-----------------	--	--	--	-----------------	--	--	-------------	-------------	--	-----------------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/ssi/SSG99TIDQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

C.M.4: LINEA Nº4

TRAMO		POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	SECC. (mm²)	AISLAM.	LONG. (m)	I.ADMISIBLE (A)	I.CALCULADA (A)	DU (V)	DU %	DU ACUMULADA (%)	CONSUMO (W)
CM4-L3	L.a.1	943	400	4x16	RV 0,6/1 kV	70.00	81.0	1.43	0.23	0.06	0.72	0
L.a.1	L.a.2	943	400	4x10	RV 0,6/1 kV	44.00	62.0	1.43	0.24	0.06	0.66	49
L.a.2	L.a.3	894	400	4x10	RV 0,6/1 kV	44.00	62.0	1.36	0.22	0.06	0.61	49
L.a.3	L.a.4	845	400	4x10	RV 0,6/1 kV	44.00	62.0	1.28	0.21	0.05	0.55	217
L.a.4	L.a.5	628	400	4x6	RV 0,6/1 kV	44.00	46.5	0.95	0.26	0.07	0.50	49
L.a.5	L.a.6	579	400	4x6	RV 0,6/1 kV	44.00	46.5	0.88	0.24	0.06	0.43	49
L.a.6	L.a.7	530	400	4x6	RV 0,6/1 kV	44.00	46.5	0.81	0.22	0.06	0.37	49
L.a.7	L.a.8	481	400	4x6	RV 0,6/1 kV	44.00	46.5	0.73	0.20	0.05	0.32	49
L.a.8	L.a.9	432	400	4x6	RV 0,6/1 kV	44.00	46.5	0.66	0.18	0.05	0.27	49
L.a.9	L.a.10	383	400	4x6	RV 0,6/1 kV	44.00	46.5	0.58	0.16	0.04	0.22	49
L.a.10	L.a.11	334	400	4x6	RV 0,6/1 kV	44.00	46.5	0.51	0.14	0.03	0.18	49
L.a.11	L.a.12	285	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.43	0.07	0.02	0.15	19
L.a.12	L.a.13	266	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.40	0.07	0.02	0.13	19
L.a.13	L.a.14	247	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.38	0.06	0.02	0.11	19
L.a.14	L.a.15	228	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.35	0.06	0.01	0.09	19
L.a.15	L.a.16	209	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.32	0.05	0.01	0.08	19
L.a.16	L.a.17	190	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.29	0.05	0.01	0.07	19
L.a.17	L.a.18	171	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.26	0.04	0.01	0.05	19
L.a.18	L.a.19	152	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.23	0.04	0.01	0.04	19
L.a.19	L.a.20	133	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.20	0.03	0.01	0.03	19
L.a.20	L.a.21	114	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.17	0.03	0.01	0.03	19
L.a.21	L.a.22	95	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.14	0.02	0.01	0.02	19



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

PROYECTO ELÉCTRICO: BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR

L.a.22	L.a.23	76	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.12	0.02	0.00	0.01	19
L.a.23	L.a.24	57	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.09	0.01	0.00	0.01	19
L.a.24	L.a.25	38	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.06	0.01	0.00	0.00	19
L.a.25	L.a.26	19	400	4x6	RV 0,6/1 kV	27.00	46.5	0.03	0.00	0.00	0.00	19

		943.00				915.00			2.89	0.72		943.00
--	--	---------------	--	--	--	---------------	--	--	-------------	-------------	--	---------------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

CENTRO DE MANDO DEL SECTOR 6 – KASKITURRÍA

C.M.6: LINEA N°1

TRAMO		POTENCIA (W)	TENSIÓN (V)	SECC. (mm²)	AISLAM.	LONG. (m)	I.ADMISIBLE (A)	I.CALCULADA (A)	DU (V)	% DU	DU ACUMULADA (%)	CONSUMO (W)
CM4-L4	L.a.1	798	400	4x6	RV 0,6/1 kV	38.00	46.5	1.21	0.29	0.07	0.74	0
	L.a.2	798	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	46.5	1.21	0.32	0.08	0.67	38
	L.a.3	760	400	4x6	RV 0,6/1 kV	42.00	46.5	1.15	0.30	0.08	0.59	38
	L.a.4	722	400	4x6	RV 0,6/1 kV	40.00	46.5	1.10	0.27	0.07	0.51	38
	L.a.5	684	400	4x6	RV 0,6/1 kV	40.00	46.5	1.04	0.26	0.06	0.44	38
	L.a.6	646	400	4x6	RV 0,6/1 kV	40.00	46.5	0.98	0.24	0.06	0.38	38
	L.a.7	608	400	4x6	RV 0,6/1 kV	40.00	46.5	0.92	0.23	0.06	0.32	38
	L.a.8	570	400	4x6	RV 0,6/1 kV	40.00	46.5	0.87	0.22	0.05	0.26	38
	L.a.9	532	400	4x6	RV 0,6/1 kV	40.00	46.5	0.81	0.20	0.05	0.20	38
	L.a.10	494	400	4x6	RV 0,6/1 kV	40.00	46.5	0.75	0.19	0.05	0.15	38
	L.a.11	456	400	4x6	RV 0,6/1 kV	55.00	46.5	0.69	0.24	0.06	0.11	190
	L.a.12	266	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	0.40	0.07	0.02	0.05	38
	L.a.13	228	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	0.35	0.06	0.02	0.03	114
	L.a.14	114	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	0.17	0.03	0.01	0.02	38
	L.a.15	76	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	0.12	0.02	0.01	0.01	38
	L.a.16	38	400	4x6	RV 0,6/1 kV	28.00	46.5	0.06	0.01	0.00	0.00	38
		798.00				597.00			2.95	0.74		798.00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55MOB3>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

2.5. - INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO:

Ya que se desconoce la impedancia del transformador, de la red de distribución y de la acometida, se admite que, en caso de cortocircuito, la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios se pueda considerar como 0,8 veces la tensión de suministro (Guía Técnica BT- anexo 3).

Se toma el defecto fase-neutro como el más desfavorable y además, se supone despreciable la inductancia de los cables. Esta consideración es válida cuando el Centro de Transformación está situado fuera del edificio, como en nuestro caso.

Se puede emplear la siguiente fórmula: $I_{cc} = 0,8 \cdot U / R$

Siendo: I_{cc} la intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado

U la tensión de alimentación fase-neutro

R la resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.

Los fusibles Neozed instalados en los equipos de medida tienen un poder de corte de 50 kA. y están tarados para una intensidad de 63 A y un poder de corte de 50 kA (a 400 v).

Se les dotará a los siguientes centros de mando de interruptores magnetotérmicos de IV polos, 25 A, 25 kA:

- Sector 6. Kaskiturria

ARTAJONA, 15 de octubre de 2022

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD

Fdo: Amador Autor Troyas

Colegiado nº 733

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG9871DQ55M0B3
Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022
VISADO

3.- CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGETICA

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

3.1.- ZONAS A EVALUAR.

Las zonas a evaluar en este proyecto incluyen diversos tipos de iluminación ya que entre los emplazamientos destacan, calles de circulación de coches de 1 o 2 carriles, calles peatonales, carreteras locales y control semafórico.

En la tabla siguiente se reflejan los centros de control afectado por el REAL DECRETO 1890/2008, sobre la obligatoriedad de la elaboración de eficiencia energética.

CENTRO DE MANDO	POTENCIA INSTALADA CON LA SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS LED [kW]	APLICACIÓN REGLAMENTO EFICIENCIA ENERGÉTICA ALUMBRADO EXTERIOR
CM1 – Travesía Padre Madoz	3,874	SI, $P > 1 \text{ kW}$
CM2 – Camino Molino	6,304	SI, $P > 1 \text{ kW}$
CM3 - Camino Cercondoa	24,904	SI, $P > 1 \text{ kW}$
CM4 – La Cruz	8,922	SI, $P > 1 \text{ kW}$
CM6 - Kaskiturria	3,465	SI, $P > 1 \text{ kW}$



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98TIDQ55M0B3J>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

Calles afectadas por el CENTRO DE MANDO DEL SECTOR 1 – TRAVESÍA PADRE MADDOZ:

Se dispone de 4 circuitos:

- Circuito nº 1; Eskopalea, la alameda, los Alecos, Zumadía y las Piscinas.
- Circuito nº 2; la Sierra, Avda. Diputación Foral de Navarra, Irurdota y Avda. Madre Pilar Zabalegui.
- Circuito nº 3; la Alameda y Padre Maddoz.
- Circuito nº 4; Avda. la Constitución, Hostería, Fuente de los Caños, Padre Maddoz.

Calles afectadas por el CENTRO DE MANDO DEL SECTOR 2 - CAMINO MOLINO:

Se dispone de 4 circuitos:

- Circuito nº 1; Avda. San Isidro Labrador, Remaua, Montejurra, Juan Lascarro, Oroquieta y Martínez, Luis Sancho y el Aguau.
- Circuito nº 2; Montejurra, Hospital, Juan Lascarro, Anselmo el Ciego y Tartaria. Es el único circuito que está regulado con el 2 nivel de iluminación a partir de las 00:00.
- Circuito nº 3; Txirriturria, Artadía, travesía San Isidro Labrador, y avda. San Isidro Labrador.
- Circuito nº 4; Avda. Diputación Foral de Navarra, avda. San Isidro Labrador, camino Larraga, camino Molino.

Calles afectadas por el CENTRO DE MANDO DEL SECTOR 3 – CAMINO CERCONDOA:

Se dispone de 4 circuitos:

- Circuito nº 1; Zona Norte 1.
- Circuito nº 2; Zona Norte 2.
- Circuito nº 3; Zona Norte 3.
- Circuito nº 4; Cuadro secundario del Cerco.
- Circuito nº 4-1; Alumbrado vial interior zona oeste.
- Circuito nº 4-2; Alumbrado vial interior zona este.
- Circuito nº 4-3; Alumbrado vial interior entorno iglesia.
- Circuito nº 4-4; Alumbrado exterior ornamental zona oeste en murallas.
- Circuito nº 4-5; Alumbrado interior ornamental proyectores en iglesia San Saturnino.
- Circuito nº 4-6; Alumbrado exterior ornamental zona este en murallas.

Calles afectadas por el CENTRO DE MANDO DEL SECTOR 4 - LA CRUZ:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

Se dispone de 4 circuitos:

- Circuito nº 1; La Cruz, San Antón, Avda. la Constitución, Mayor y Avda. Pilar Zabalegui.
- Circuito nº 2; Arizaldea, Lope de Artajona, Mayor, Matasia, Sancho Ortiz, Lope Rey, Juan Lascarro y San Francisco Javier.
- Circuito nº 3; Camino Cementerio, Jerusalén, Arizaldea, La Cruz y Camino viejo.
- Circuito nº 4; Paseo el Chorro, Avda. la Constitución y Fundadores de la Sociedad de Corralizas.

Calles afectadas por el CENTRO DE MANDO DEL SECTOR 6 – KASKITURRÍA:

Se dispone de 1 circuito:

- Circuito nº 1; Polígono industrial.

3.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS VÍAS.

Para iluminar correctamente una vía, parking, superficie en general, debemos adecuar el nivel de iluminación en función de las características y uso de cada zona de estudio.

Según la Instrucción Técnica Complementaria EA-02 de [1], entendemos por nivel de iluminación a todo “el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos (luminancia, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc)” cubiertos en la citada instrucción. En alumbrado vial, como es este caso de estudio, también podemos hablar de clases de alumbrado.

Por tanto, debemos escoger meticulosamente las lámparas ya que debemos cumplir esta serie de requisitos en función de la zona de estudio. Para ello dividiremos este proyecto en varias zonas como ya se dijo anteriormente. Tendremos en cuenta tanto la velocidad de la vía como la intensidad media de tráfico diario (a partir de ahora IMD) o el tipo de vía al que hacemos referencia.

Los criterios fundamentales que se han considerado al proyectar la instalación, han sido los siguientes:

- La naturaleza de la calzada y sus alrededores determina tanto la calidad del alumbrado requerido como las posibilidades de disponer y montar las unidades de alumbrado.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

- El usuario de la calzada: existen dos categorías de usuario, el motorizado y el no-motorizado. La tarea a que se enfrenta el primero es la de conducir un vehículo a motor a la velocidad adecuada y a lo largo de uno o más tipos de vías de tráfico. Las tareas realizadas por el usuario de la calzada no motorizado están limitadas a carreteras secundarias y calles comerciales y residenciales en zonas urbanas.

3.3. NIVEL DE ILUMINACIÓN Y FACTORES DE UNIFORMIDAD, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se han fijado las iluminancias o niveles de iluminación y los factores de uniformidad de iluminación sobre las calzadas de cada una de las vías, atendiendo al tipo de vía, a la intensidad media horaria (I.M.H.) del tráfico, a la velocidad del tráfico rodado, a la irregularidad del mismo, a la existencia de intersecciones y a la intensidad de circulación de peatones.

Se han justificado los factores de utilización (K) y de mantenimiento (fm) adoptados que deberán ser lo más elevados posible, y que determinarán el modelo de lámpara, depreciación de su flujo luminoso y supervivencia de la misma en el transcurso del tiempo, tipo de luminaria y su depreciación por suciedad a lo largo de su funcionamiento, así como modalidad de mantenimiento preventivo seleccionada (frecuencia, tecnología y su coste).

Cuando con conocimiento de causa se han fijado los niveles de iluminación en servicio con mantenimiento de la instalación y, consecuentemente, se han decidido los parámetros prioritarios y establecido los correspondientes factores de utilización (K) y de mantenimiento (fm) en las soluciones adoptadas, entonces en materia de ahorro energético se estima podrán considerarse los:

- * Sistemas de accionamiento (encendido y apagado) idóneos.
- * Sistemas de regulación de los niveles luminosos
- * Sistemas de gestión centralizada adecuados.

3.4. LÁMPARAS Y LUMINARIAS.

Las luminarias son elementos que reparten, filtran o transforman la luz de una o varias lámparas. Estos elementos son importantes porque consiguen que el flujo luminoso generado por las lámparas se dirija hacia el punto elegido, evitando pérdidas de iluminación en puntos que no se quieren iluminar.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG9871DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

A parte de todas las luminarias que se conocen hasta ahora existe otro tipo de lámpara LED que frente a las lámparas anteriormente mencionadas tienen muchísimas ventajas.

Algunas de las ventajas que tienen las lámparas LED frente a las lámparas convencionales son:

- Bajo consumo.
- Baja temperatura.
- Amplia banda espectral.
- Mayor rapidez de respuesta.
- Luz más brillante.
- Sin fallos de iluminación.
- Mayor duración y fiabilidad.

Criterios de selección.

Para la correcta planificación del alumbrado exterior es fundamental el conocimiento de las características fotométricas, cromáticas, eléctricas y de duración de las lámparas, así como el programa de actividades de cada uno de los espacios a iluminar.

Se debe buscar un equilibrio adecuado entre los parámetros de bienestar y eficacia a la hora de plantear la elaboración de un proyecto de este tipo. En función de las necesidades reales de los locales y en uso racional de los recursos se optimizarán los resultados finales.

Por tanto, antes de comenzar el proyecto de alumbrado se debe contemplar el uso racional de la energía eléctrica.

Mediante la utilización de modernas fuentes de luz de alta eficacia y equipos auxiliares, se ha conseguido compatibilizar el uso racional de la energía con iluminaciones eficientes y confortables.

3.5. SOPORTES.

La ubicación de las luminarias no se va a modificar, ni sus soportes, a no ser que se encuentren deteriorados o que se sustituyan luminarias viales de brazo por otras ornamentales tipo “Villa”. Los

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

nuevos soportes, serán materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación.

3.6. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Se considera necesario un plazo de un (3) MESES para la correcta ejecución de las obras a contar desde la firma del Acta de Replanteo que incluye el suministro de los materiales y la instalación.

El plazo de Garantía será de CINCO (5) AÑOS a partir de la firma del Acta de Recepción.

ARTAJONA, 15 de octubre de 2022

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD

Fdo: Amador Autor Troyas
Colegiado nº 733

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

4.- ESTUDIOS LUMINOTÉCNICOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

ARTAJONA (NAVARRA). EFICIENCIA ENERGÉTICA

EFICIENCIA ENERGÉTICA

SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS CONVENCIONALES
POR OTRAS DE TECNOLOGÍA LED
Artajona (NAVARRA)

Contacto:
Nº de encargo:
Empresa:
Nº de cliente:

Fecha: 20.10.2022
Proyecto elaborado por: Amador Autor

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

Índice

ARTAJONA (NAVARRA). EFICIENCIA ENERGÉTICA

Portada del proyecto	1
Índice	2
ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED25 A7 3000K	4
Hoja de datos de luminarias	
ATP ILUMINACION - ENUR MICRO - LED25 - A7 3000K	
Hoja de datos de luminarias	
ATP ILUMINACION - ENUR MICRO - LED35 - A5 3000K	
Hoja de datos de luminarias	
ATP ILUMINACION - ENUR MICRO - LED55 - A5 3000K	
Hoja de datos de luminarias	
ATP ILUMINACION - ENUR MICRO - LED55 - A7 3000K	
Hoja de datos de luminarias	
ATP ILUMINACION - ENUR MICRO - LED35 - A7 3000K	
Hoja de datos de luminarias	
ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED35 A7 3000K	
Hoja de datos de luminarias	
ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED35 A7 3000K	
Hoja de datos de luminarias	
Escena exterior 1	
Datos de planificación	
Lista de luminarias	
C/ Concepción 28m ATP m	
Datos de planificación	
Resultados luminotécnicos	
Rendering (procesado) de colores falsos	
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Sumario de los resultados	
C/ Camino cementerio	
Datos de planificación	
Resultados luminotécnicos	
Rendering (procesado) de colores falsos	
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Sumario de los resultados	
C/ Mayor (Matasia)	
Datos de planificación	
Resultados luminotécnicos	
Rendering (procesado) de colores falsos	
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Sumario de los resultados	
C/ Rufo Ayestarán	
Datos de planificación	
Resultados luminotécnicos	
Rendering (procesado) de colores falsos	
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Sumario de los resultados	
C/ Eskopalea	
Datos de planificación	
Resultados luminotécnicos	
Rendering (procesado) de colores falsos	



Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Índice

Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Sumario de los resultados	33
C/ Padre Madoz	
Datos de planificación	34
Resultados luminotécnicos	
Rendering (procesado) de colores falsos	
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Sumario de los resultados	
Pol. Kaskiturria	
Datos de planificación	
Resultados luminotécnicos	
Rendering (procesado) de colores falsos	
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Sumario de los resultados	
C/ San Juan (Pisos)	
Datos de planificación	
Resultados luminotécnicos	
Rendering (procesado) de colores falsos	
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Sumario de los resultados	
C/ Sociedad de Corralizas	
Datos de planificación	
Resultados luminotécnicos	
Rendering (procesado) de colores falsos	
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Sumario de los resultados	
C/Juan Lascarro (Urba.)	
Datos de planificación	
Resultados luminotécnicos	
Rendering (procesado) de colores falsos	
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Sumario de los resultados	
Avda. Pilar Zabalegui	
Datos de planificación	
Resultados luminotécnicos	
Rendering (procesado) de colores falsos	
Recuadros de evaluación	
Recuadro de evaluación Calzada 1	
Sumario de los resultados	
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1	
Sumario de los resultados	
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2	
Sumario de los resultados	



GRADUADOS EN INGENIERIA
 DE INGENIERIA TECNICA INDUSTRIAL
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/SSCG9TIDQ5M0B3>

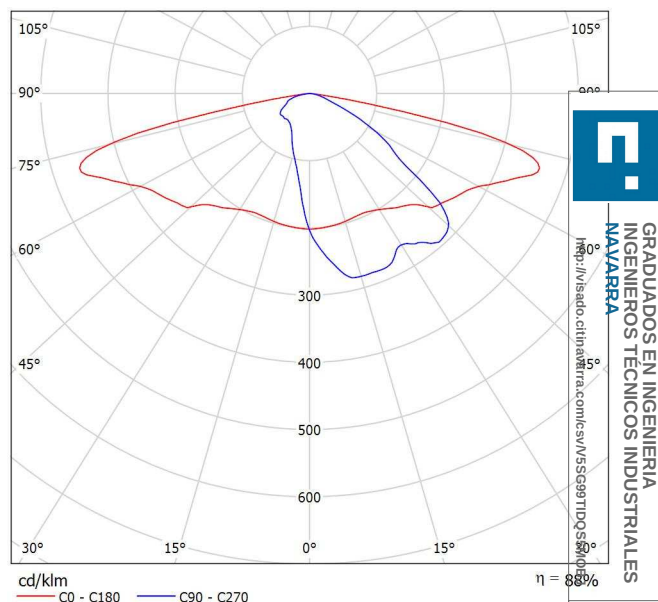
ISADO
 No. 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED25 A7 3000K / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 32 66 94 100 88

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

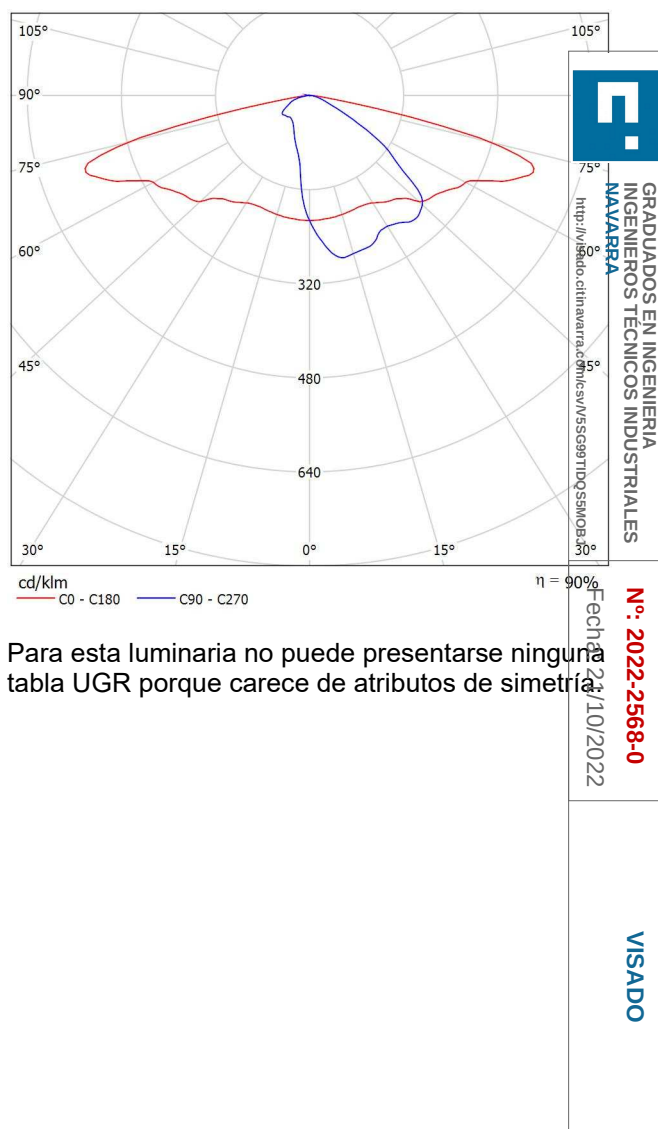
VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

ATP ILUMINACION - ENUR MICRO - LED25 - A7 3000K / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 32 66 94 100 90

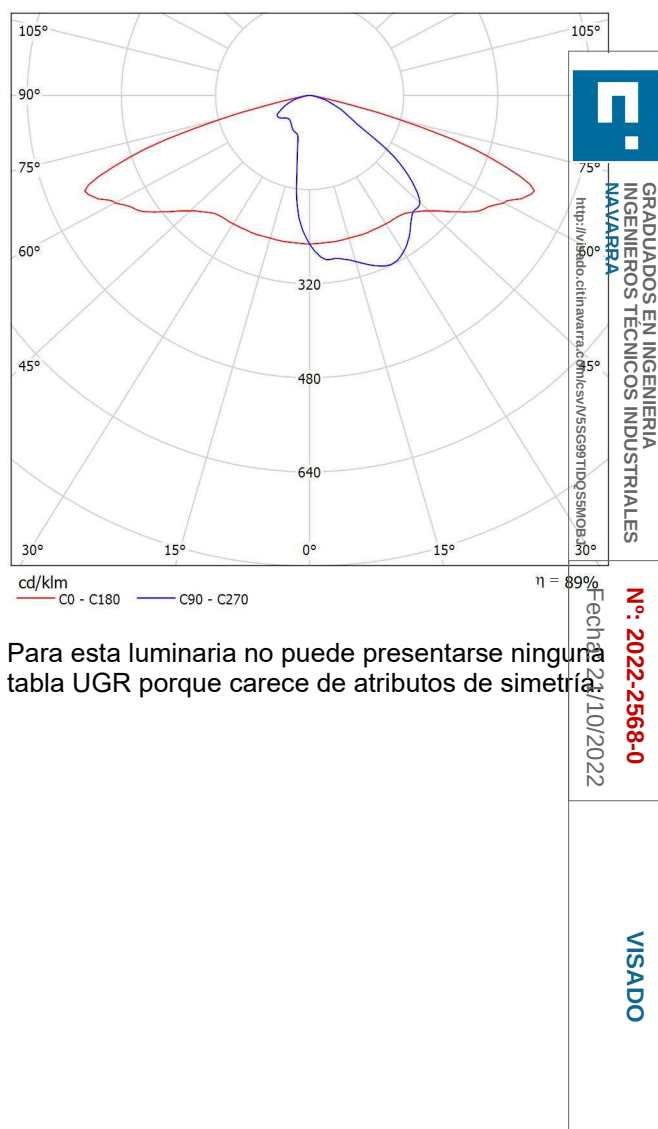
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

ATP ILUMINACION - ENUR MICRO - LED35 - A5 3000K / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 36 71 96 100 89

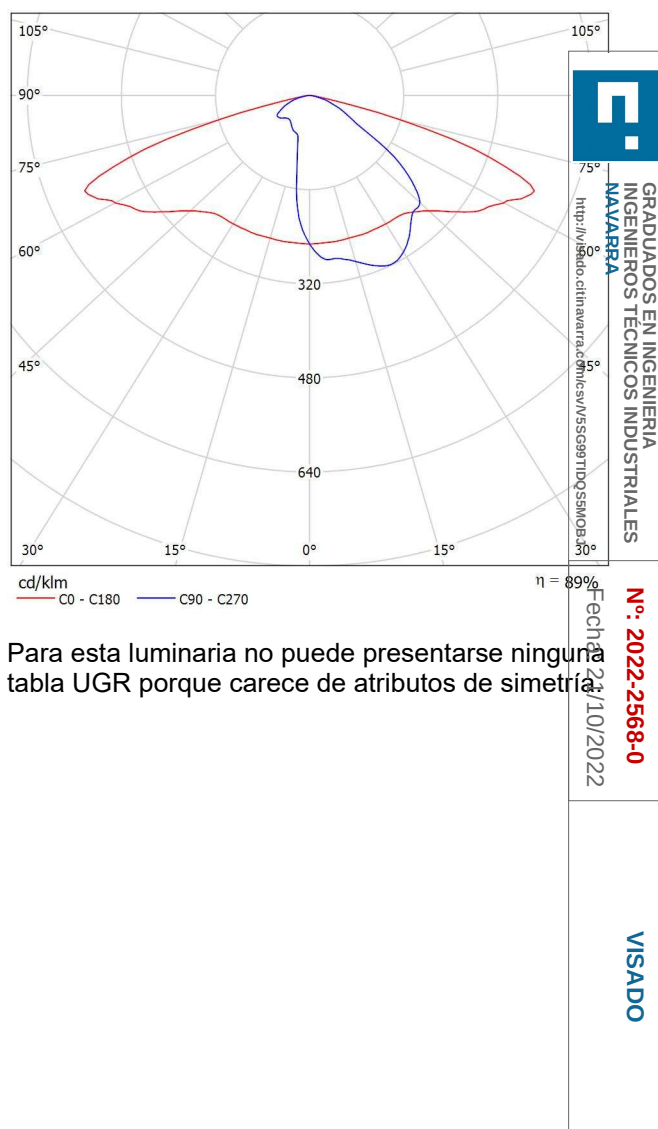
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

ATP ILUMINACION - ENUR MICRO - LED55 - A5 3000K / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 36 71 96 100 89

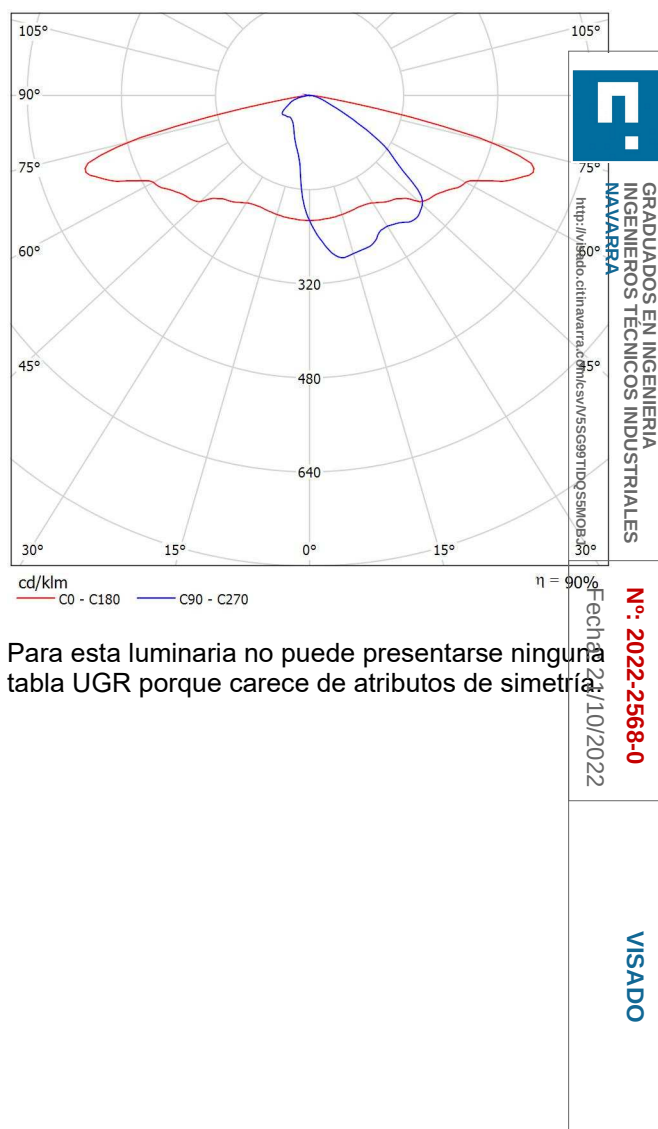
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

ATP ILUMINACION - ENUR MICRO - LED55 - A7 3000K / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 32 66 94 100 90

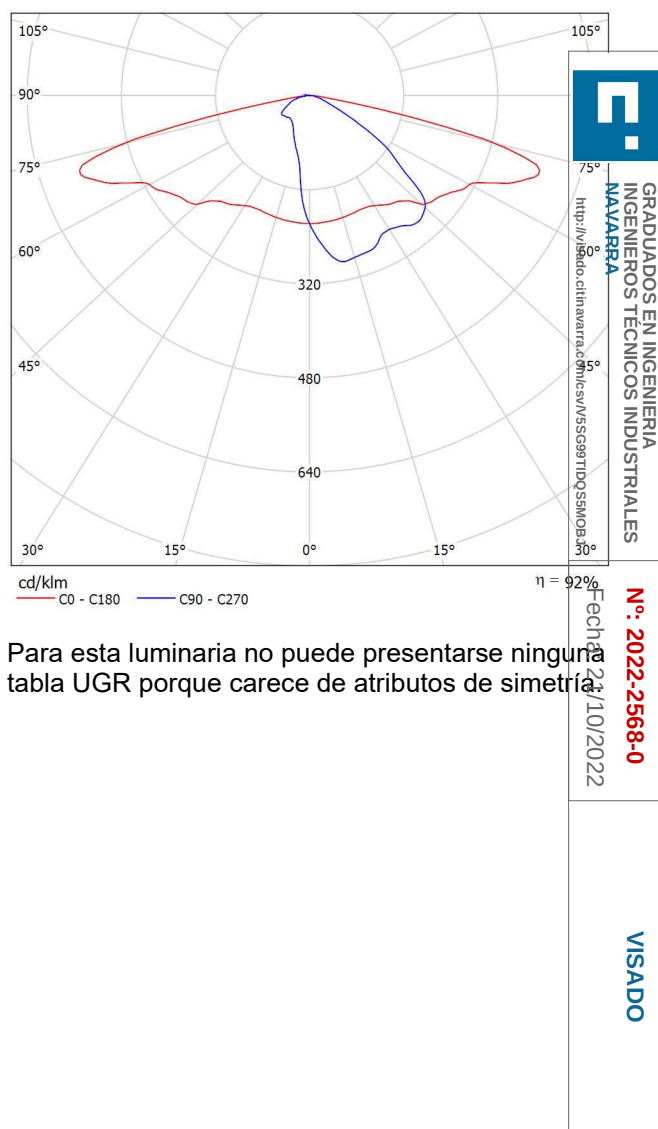
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

ATP ILUMINACION - ENUR MICRO - LED35 - A7 3000K / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 32 66 94 100 92

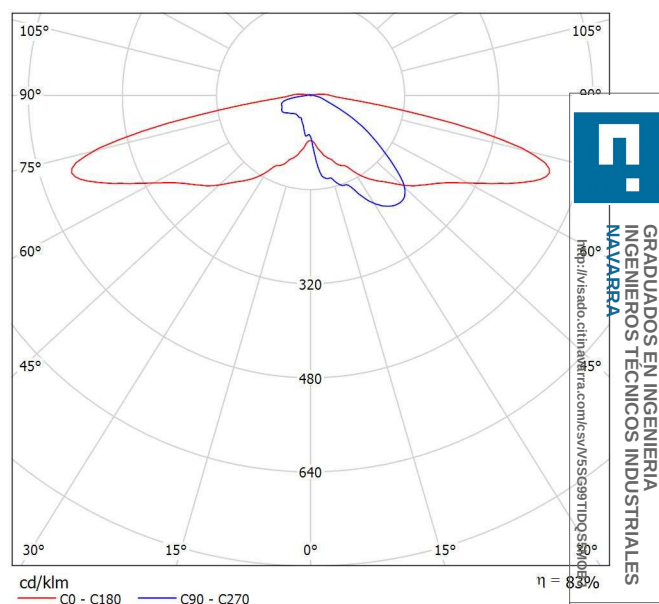
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

ATP ILUMINACION - VILLA XLAC LED35 A7 3000K / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

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



Clasificación luminarias según CIE: 97
Código CIE Flux: 23 55 89 97 83

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Nº: 2022-2568-0

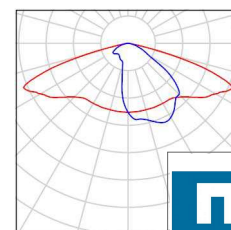
VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

4 Pieza ATP ILUMINACION - ENUR MICRO - LED35 -
 A5 3000K
 N° de artículo: -
 Flujo luminoso (Luminaria): 4296 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 4815 lm
 Potencia de las luminarias: 38.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 36 71 96 100 89
 Lámpara: 1 x 24 LEDS 500mA A5 3000K (Factor
 de corrección 1.000).

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

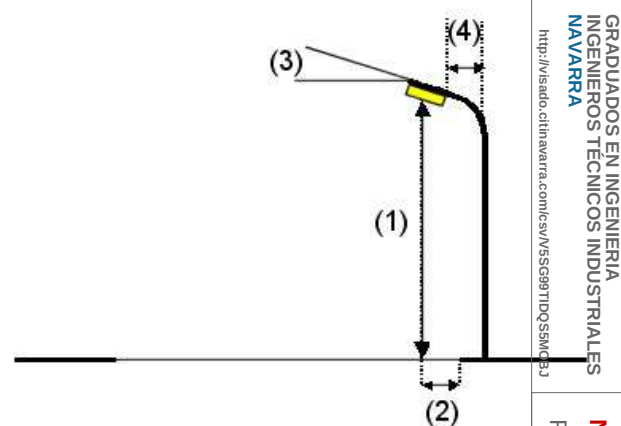
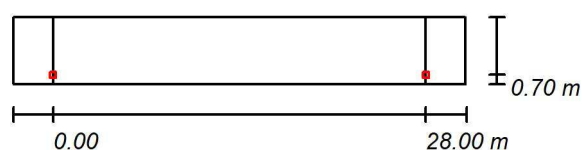
C/Concepción 28m ATP m / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 5.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:
 Flujo luminoso (Luminaria): 4055 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 4858 lm
 Potencia de las luminarias: 38.0 W
 Organización: unilateral abajo
 Distancia entre mástiles: 28.000 m
 Altura de montaje (1): 5.400 m
 Altura del punto de luz: 5.000 m
 Saliente sobre la calzada (2): 0.700 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.700 m

ATP ILUMINACIÓN - VILLA XLAC LED35 A7 3000K

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 674 cd/klm
 con 80°: 276 cd/klm
 con 90°: 41 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.

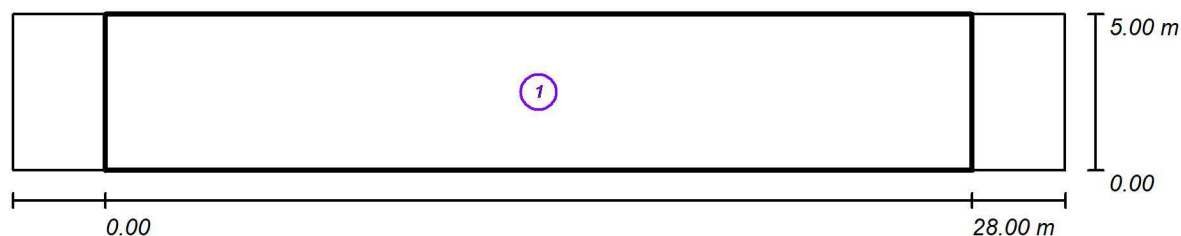
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98TIDQ55M3J>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/Concepción 28m ATP m / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala 1:20

Lista del recuadro de evaluación

- Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 28.000 m, Anchura: 5.000 m
 Trama: 10 x 4 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]

12.02

≥ 10.00



E_m [lx]

5.38

≥ 3.00

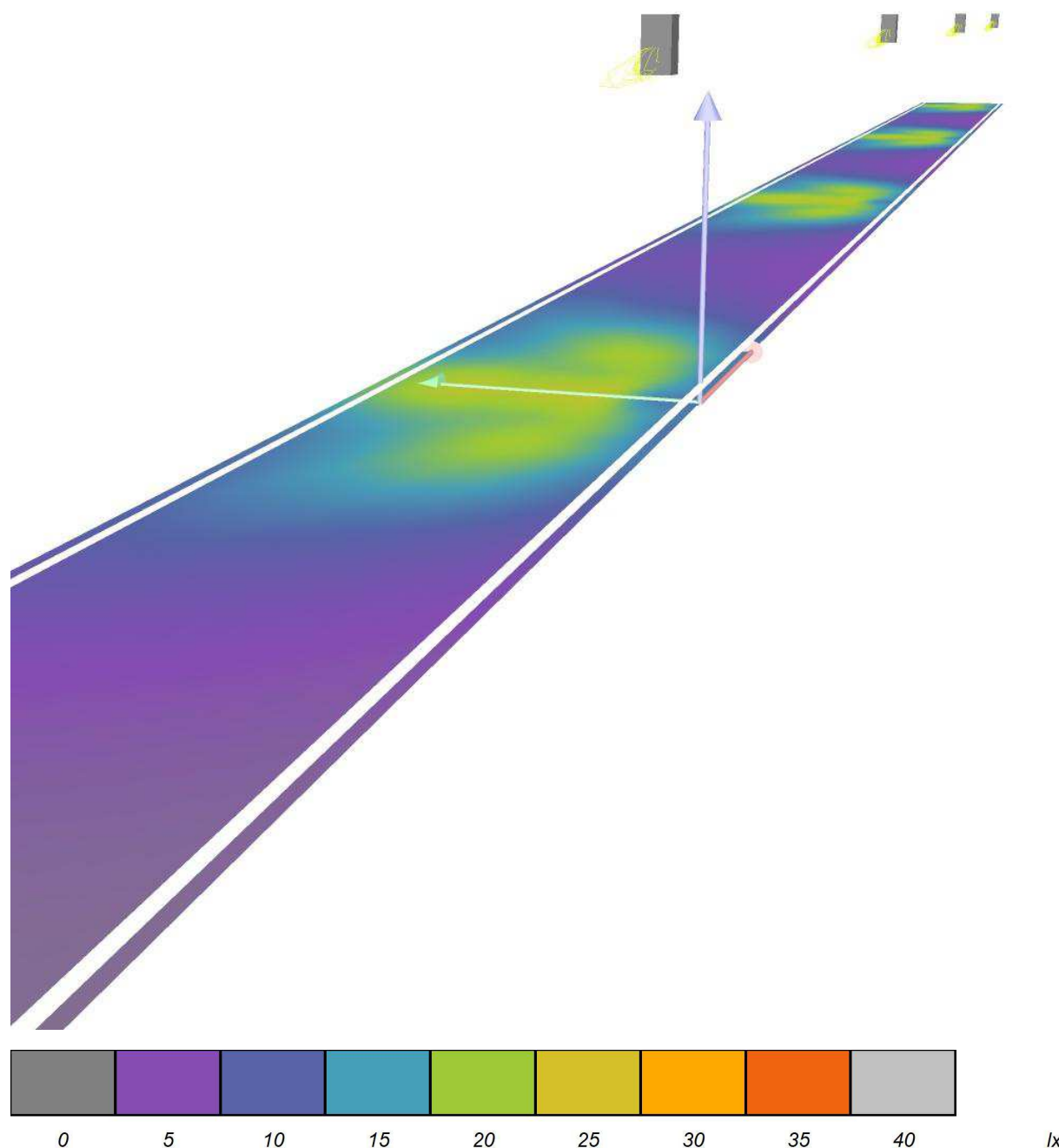


Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/Concepción 28m ATP m / Rendering (procesado) de colores falsos



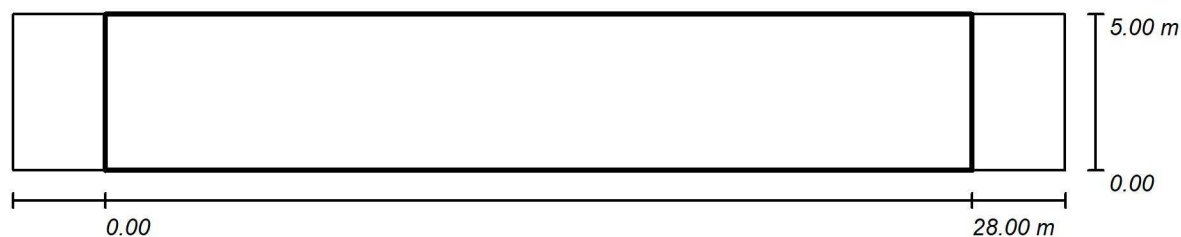
GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98TIDQ55MOB3>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/Concepción 28m ATP m / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.85

Trama: 10 x 4 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]

12.02

≥ 10.00



Escala: 1:200



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TECNICOS DE
 NAVARRA
<http://www.citnavarra.com/icsv/1055W0B31>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

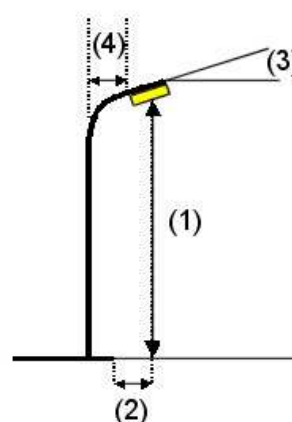
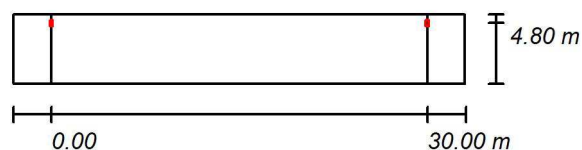
C/ Camino cementerio / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 5.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: ATP ILUMINACION - ENUR MICRO - LED35 - A5 3000K
 Flujo luminoso (Luminaria): 4296 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 4815 lm
 Potencia de las luminarias: 38.0 W
 Organización: unilateral arriba
 Distancia entre mástiles: 30.000 m
 Altura de montaje (1): 6.000 m
 Altura del punto de luz: 5.878 m
 Saliente sobre la calzada (2): 0.700 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.700 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 476 cd/klm
 con 80°: 56 cd/klm
 con 90°: 5.43 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.3.

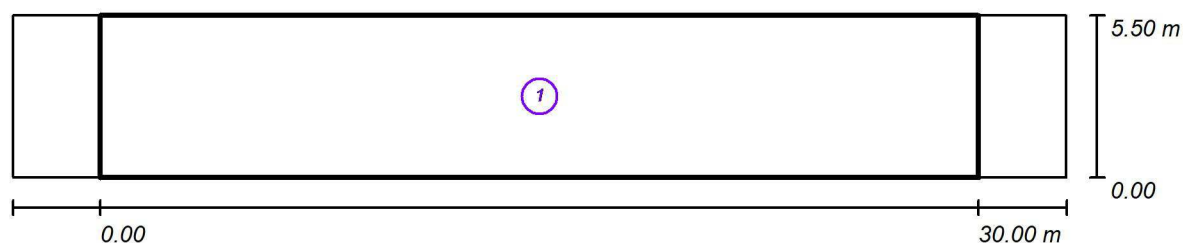
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55MOE/>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/ Camino cementerio / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 2:1

Lista del recuadro de evaluación

- Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 30.000 m, Anchura: 5.500 m
 Trama: 10 x 4 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]

12.60

≥ 10.00



E_m [lx]

4.66

≥ 3.00



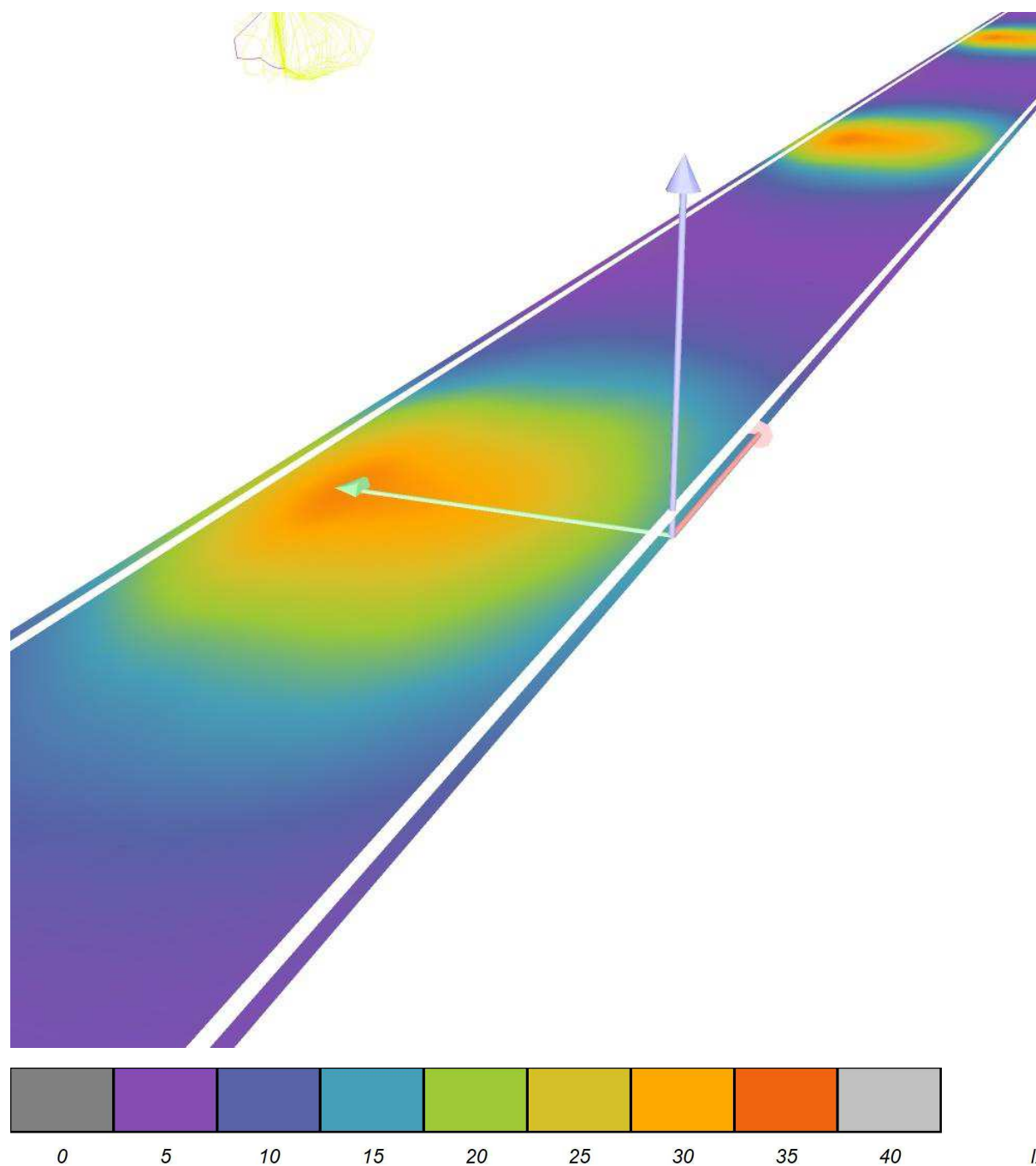
Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/ Camino cementerio / Rendering (procesado) de colores falsos



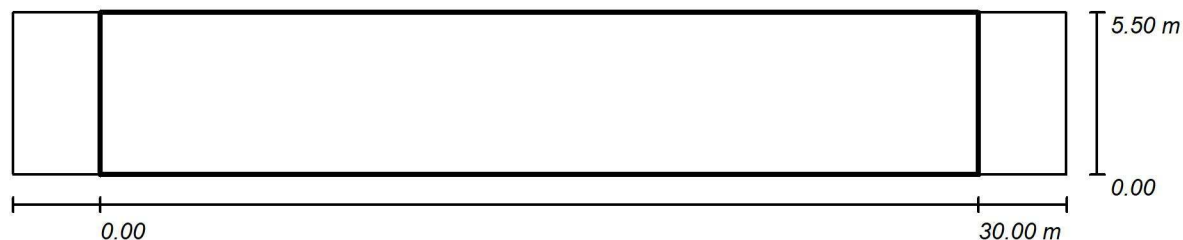
GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98TIDQ55MOB3>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/ Camino cementerio / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.85

Trama: 10 x 4 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Escala: 1:200

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]

12.60

≥ 10.00



E_{av} [lx]

4.60

≥ 3.00





GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS EN INGENIERIA DE EDIFICACION
 NAVARRA
<http://www.citnavarra.com/icsv/569971195510031>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

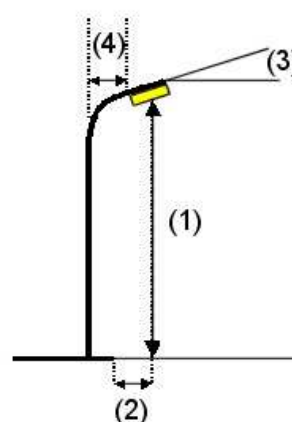
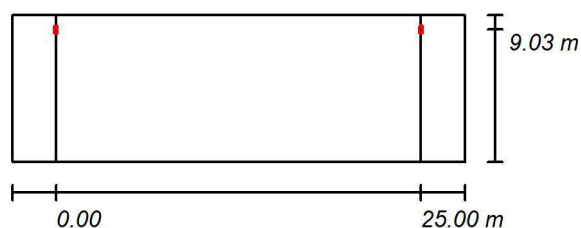
C/ Mayor (Matasia) / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 10.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:
 Flujo luminoso (Luminaria): 5705 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 6395 lm
 Potencia de las luminarias: 52.0 W
 Organización: unilateral arriba
 Distancia entre mástiles: 25.000 m
 Altura de montaje (1): 7.000 m
 Altura del punto de luz: 6.882 m
 Saliente sobre la calzada (2): 1.000 m
 Inclinación del brazo (3): 15.0 °
 Longitud del brazo (4): 1.000 m

ATP ILUMINACION - ENUR MICRO - LED55 - A5 3000K

Valores máximos de la intensidad lumínica

con 70°: 545 cd/klm
 con 80°: 311 cd/klm
 con 90°: 44 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.0.



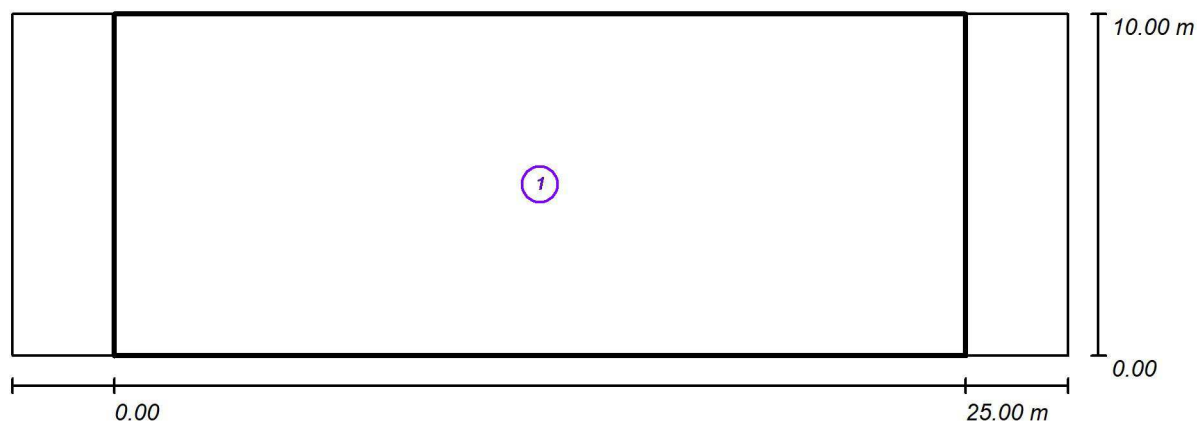
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98TIDQ55MOE/>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/ Mayor (Matasia) / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 1:225

Lista del recuadro de evaluación

- Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 25.000 m, Anchura: 10.000 m
 Trama: 10 x 7 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]
 12.26
 ≥ 10.00



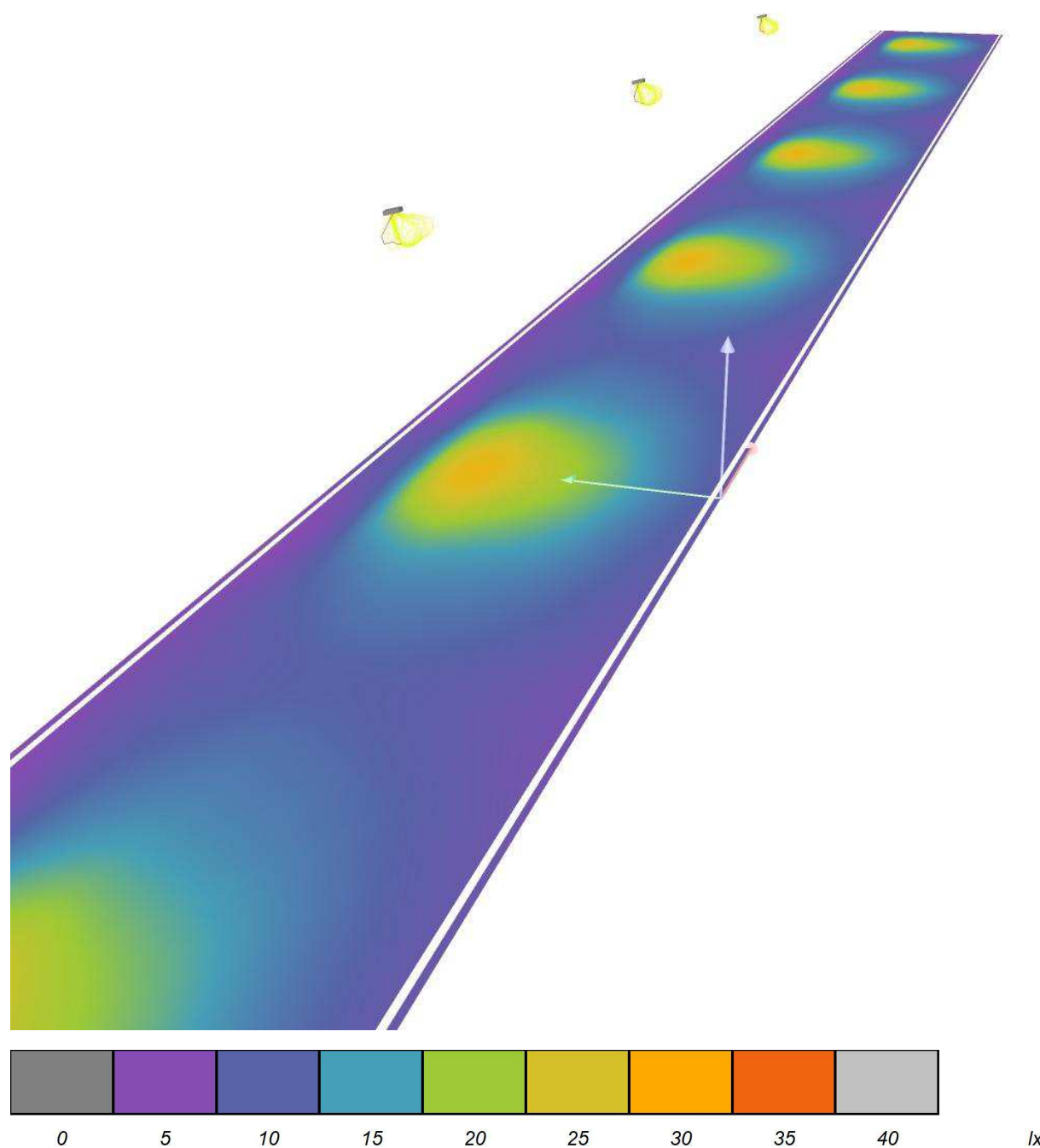
E_m [lx]
 12.26
 ≥ 10.00



VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/ Mayor (Matasia) / Rendering (procesado) de colores falsos



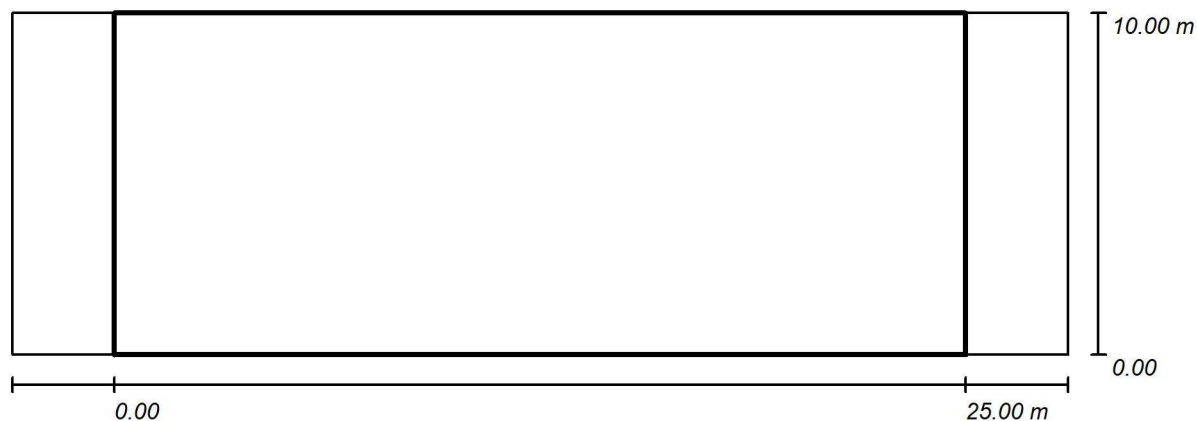
GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98TIDQ55MOB3>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/ Mayor (Matasia) / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 228

Trama: 10 x 7 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]

12.26

≥ 10.00



E_m [lx]

12.26

≥ 10.00



E
 GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/5536911DQ55M0B31>
 N.º: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022
VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

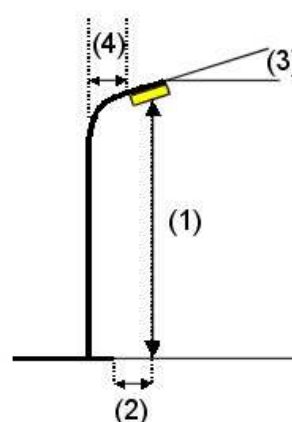
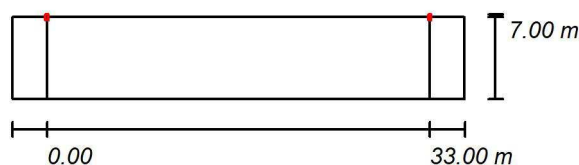
C/ Rufo Ayestarán / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: ATP ILUMINACION - ENUR MICRO - LED55 - A7 3000K
 Flujo luminoso (Luminaria): 5789 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 6452 lm
 Potencia de las luminarias: 52.0 W
 Organización: unilateral arriba
 Distancia entre mástiles: 33.000 m
 Altura de montaje (1): 7.000 m
 Altura del punto de luz: 6.878 m
 Saliente sobre la calzada (2): 0.000 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.300 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 678 cd/klm
 con 80°: 118 cd/klm
 con 90°: 7.93 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.3.

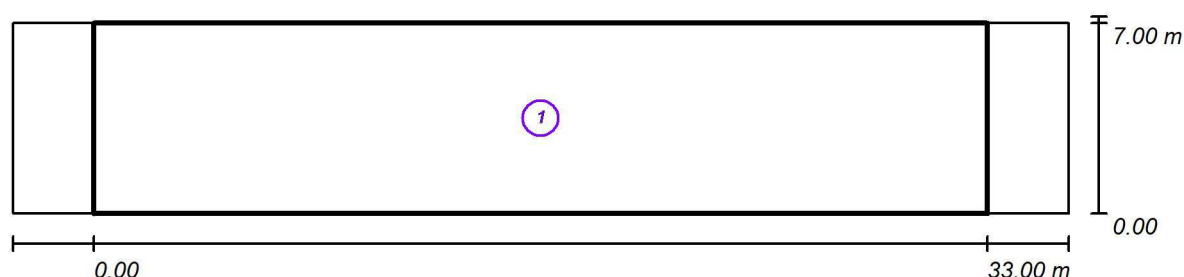
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55MOE/>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/ Rufo Ayestarán / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 1:20

Lista del recuadro de evaluación

- Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 33.000 m, Anchura: 7.000 m
 Trama: 11 x 5 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_m [lx]
Valores reales según cálculo:	12.11	5.38
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 10.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

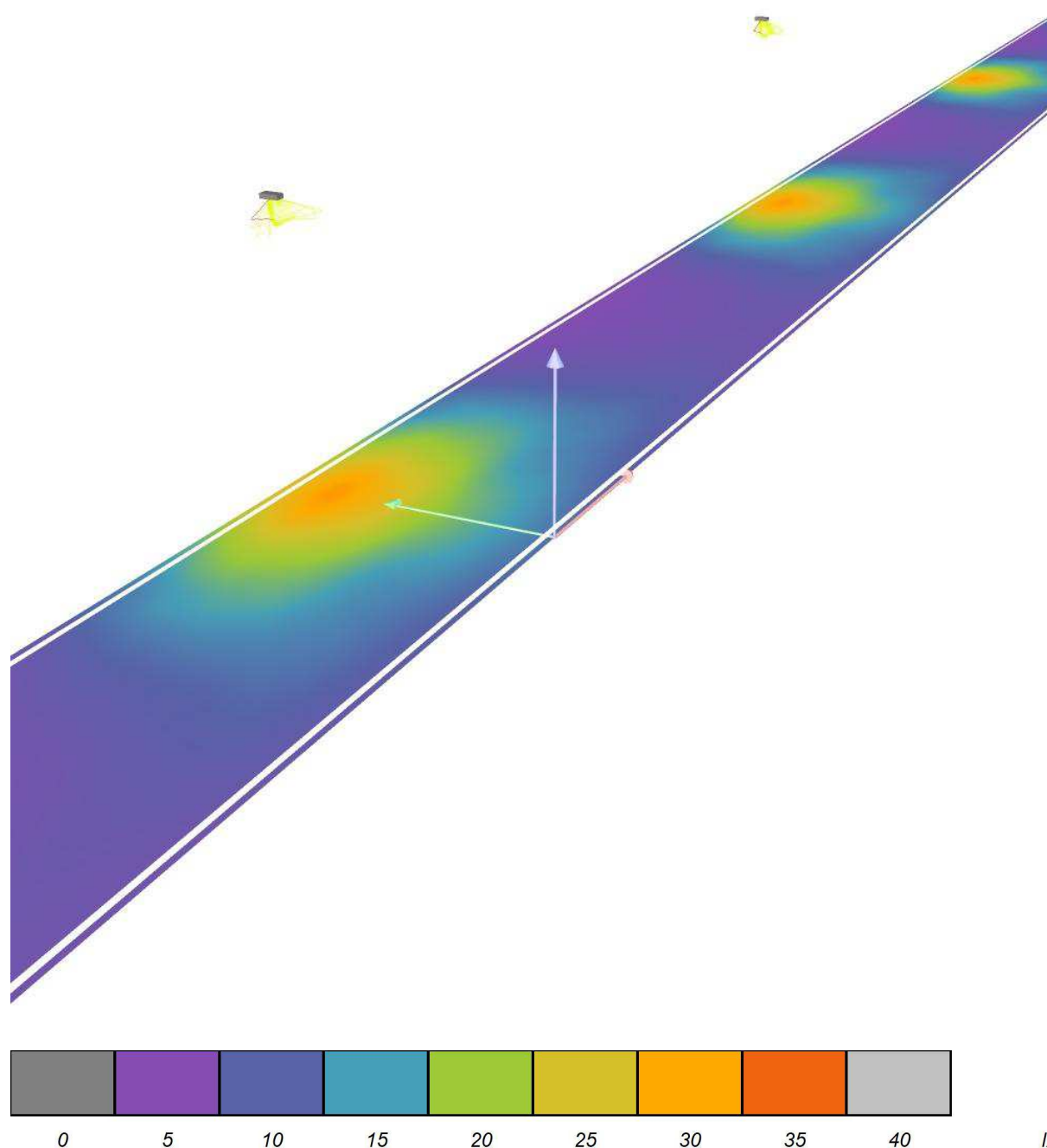
GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://mado.citnavarra.com/csv/SSG98TIDQ55W0a3E>

NO: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/ Rufo Ayestarán / Rendering (procesado) de colores falsos



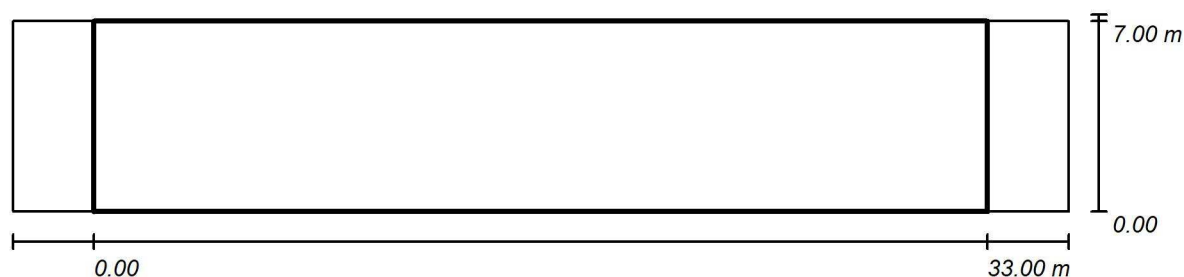
GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/ Rufo Ayestarán / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.85

Trama: 11 x 5 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Escala: 1:200

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]

12.11

≥ 10.00



E_{av} [lx]

5.38

≥ 3.00





GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS EN OBRAS DE
 NAVARRA
<http://mado.citnavarra.com/ics/v/5699710P55M0B3J>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

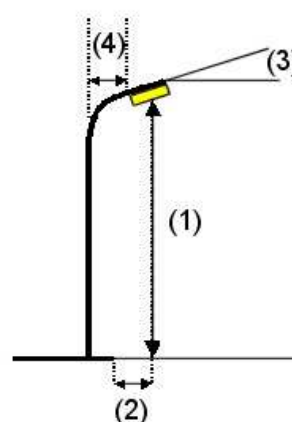
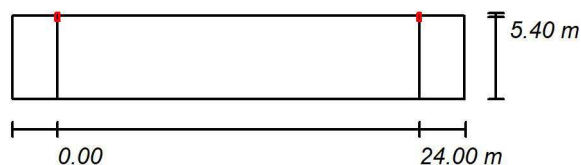
C/ Eskopalea / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 5.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: ATP ILUMINACION - ENUR MICRO - LED35 - A5 3000K
 Flujo luminoso (Luminaria): 4296 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 4815 lm
 Potencia de las luminarias: 38.0 W
 Organización: unilateral arriba
 Distancia entre mástiles: 24.000 m
 Altura de montaje (1): 7.000 m
 Altura del punto de luz: 6.878 m
 Saliente sobre la calzada (2): 0.100 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.100 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 476 cd/klm
 con 80°: 56 cd/klm
 con 90°: 5.43 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.3.

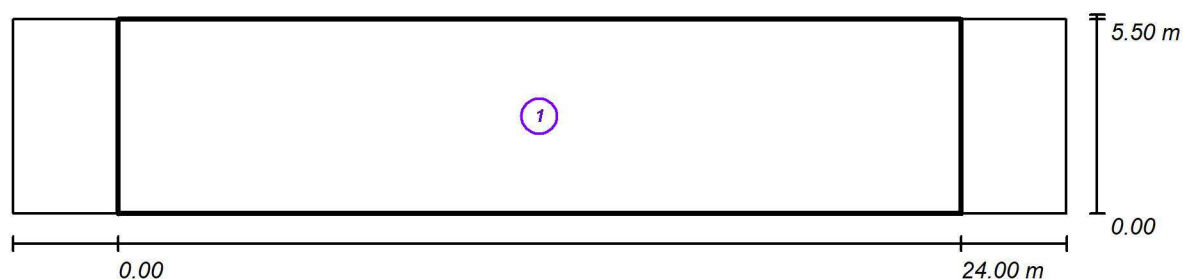
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55MOE/>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/ Eskopalea / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 1:200

Lista del recuadro de evaluación

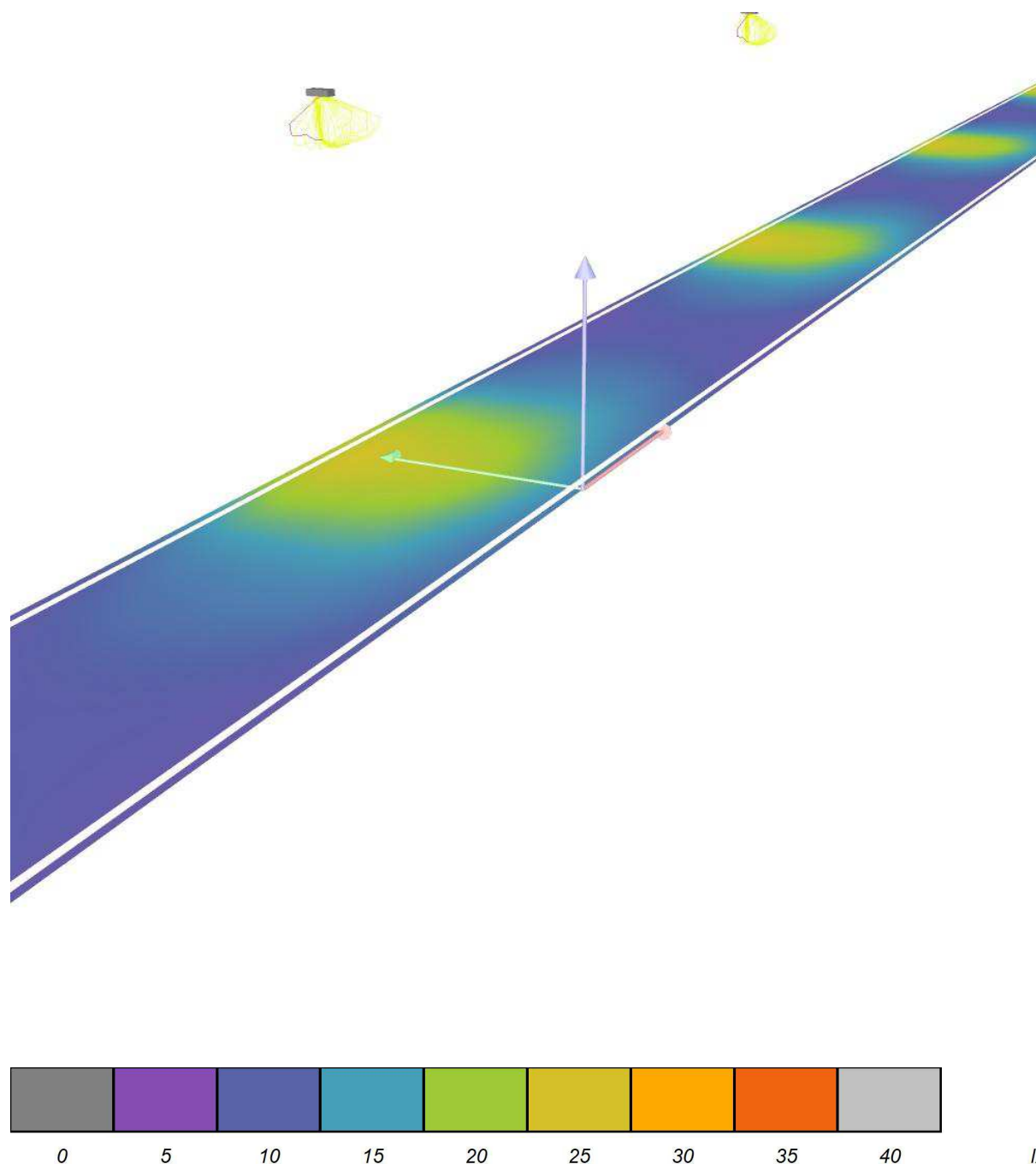
- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 24.000 m, Anchura: 5.500 m
 Trama: 10 x 4 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:	E_m [lx]	E_m [lx]
Valores de consigna según clase:	13.83	8.81
Cumplido/No cumplido:	≥ 10.00	≥ 10.00
	✓	✓

GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://mado.cifnavarra.com/icsv/VSSG98TIDQ55MOB3>
 No: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022
 VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/ Eskopalea / Rendering (procesado) de colores falsos



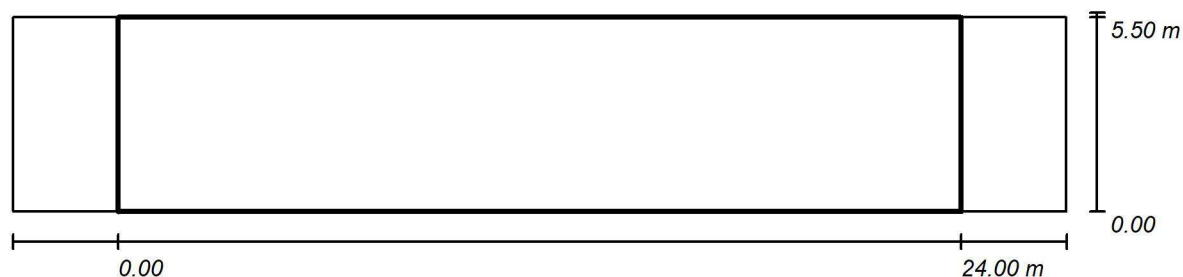
GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/ Eskopalea / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.85

Trama: 10 x 4 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]

13.83

≥ 10.00



Escala: 1:200

GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS EN OBRAS DE
 NAVARRA
<http://mado.cifnavarra.com/ics/v/5636971035W0B3J>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

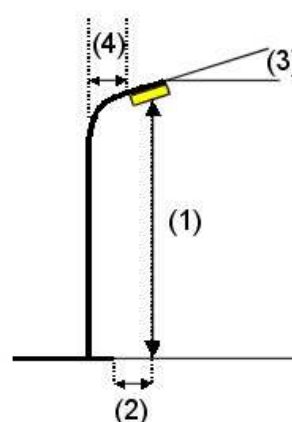
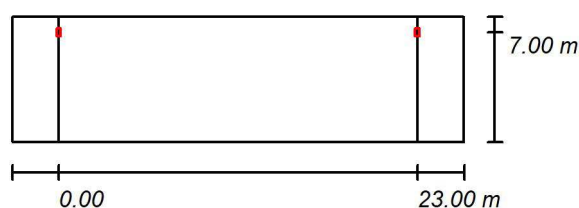
C/ Padre Madoz / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 8.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: ATP ILUMINACION - ENUR MICRO - LED35 - A5 3000K
 Flujo luminoso (Luminaria): 4296 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 4815 lm
 Potencia de las luminarias: 38.0 W
 Organización: unilateral arriba
 Distancia entre mástiles: 23.000 m
 Altura de montaje (1): 7.000 m
 Altura del punto de luz: 6.878 m
 Saliente sobre la calzada (2): 1.000 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 1.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 476 cd/klm
 con 80°: 56 cd/klm
 con 90°: 5.43 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.3.

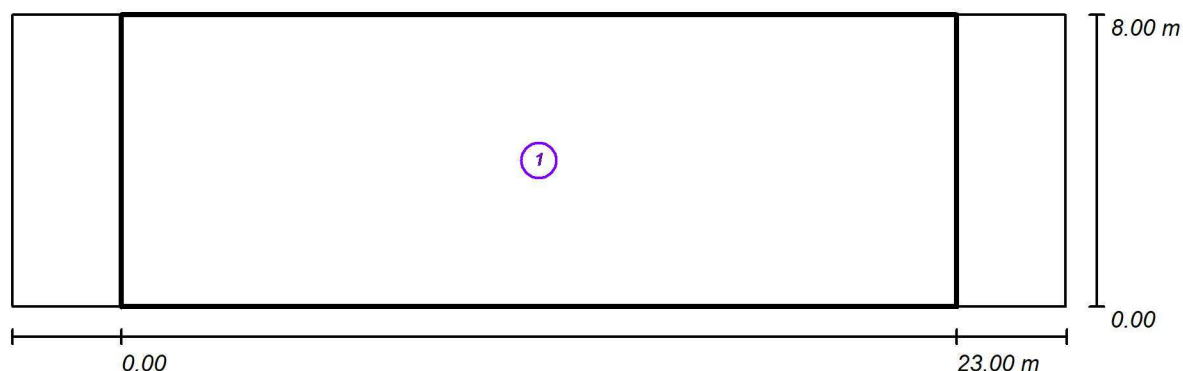
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98TIDQ55MOE/>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/ Padre Madoz / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 1:200

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 23.000 m, Anchura: 8.000 m
 Trama: 10 x 6 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

 $E_m [lx]$

13.07

 ≥ 10.00 

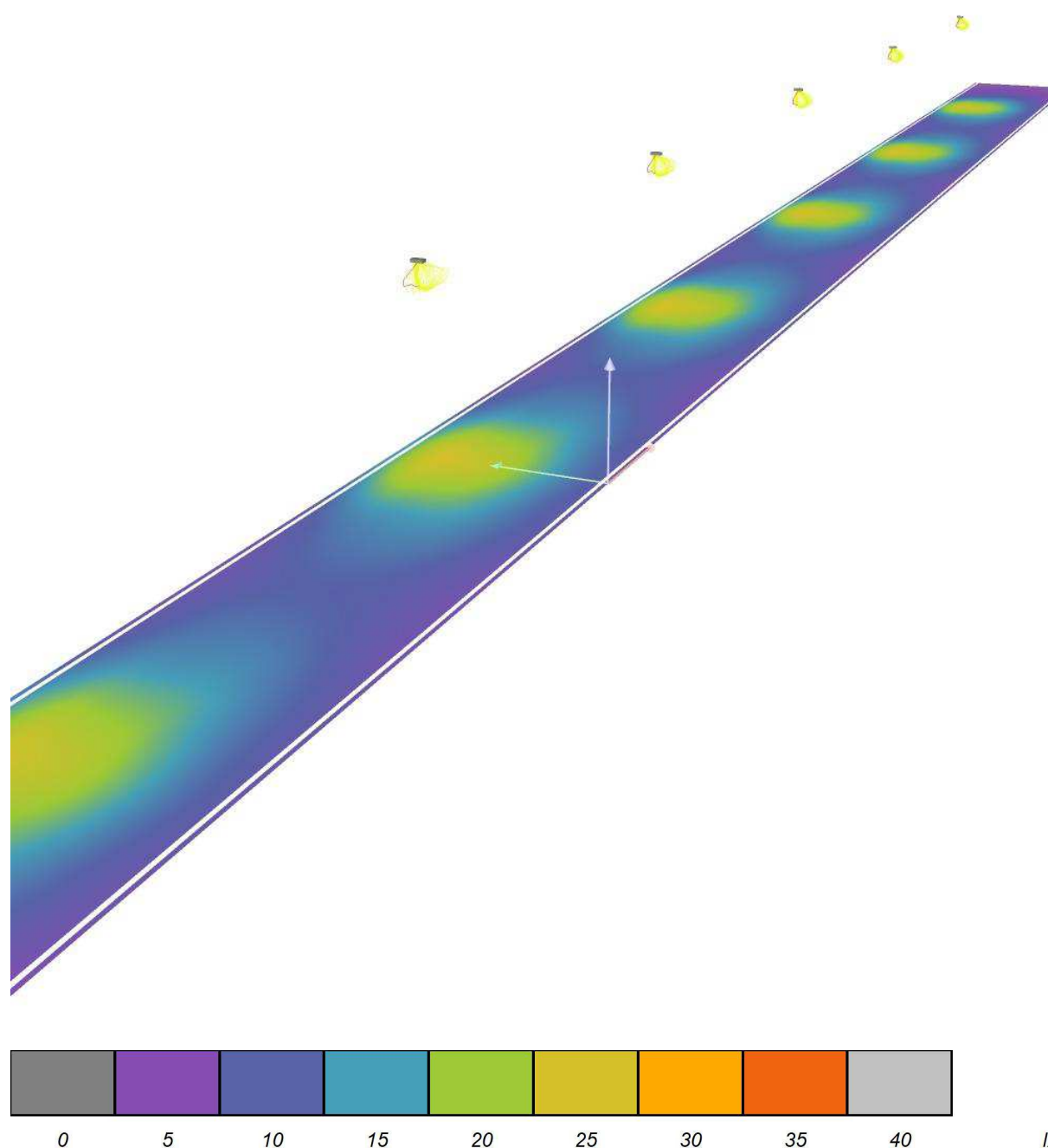
**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG9TIDQSSM0B3>

Nº: 2022-2668-0
 Fecha: 20/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/ Padre Madoz / Rendering (procesado) de colores falsos



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/ Padre Madoz / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 1:200

Trama: 10 x 6 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]

13.07

≥ 10.00



E_{min} [lx]

7.58

≥ 3.00



Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

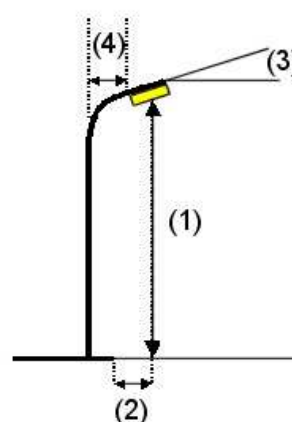
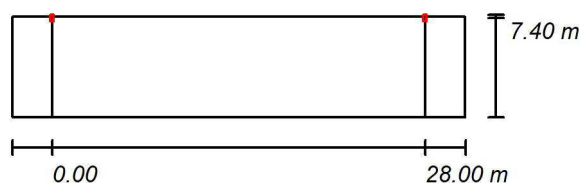
Pol. Kaskiturria / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 7.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: ATP ILUMINACION - ENUR MICRO - LED55 - A5 3000K
 Flujo luminoso (Luminaria): 5705 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 6395 lm
 Potencia de las luminarias: 52.0 W
 Organización: unilateral arriba
 Distancia entre mástiles: 28.000 m
 Altura de montaje (1): 9.000 m
 Altura del punto de luz: 8.878 m
 Saliente sobre la calzada (2): 0.100 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.100 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 476 cd/klm
 con 80°: 56 cd/klm
 con 90°: 5.43 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.3.

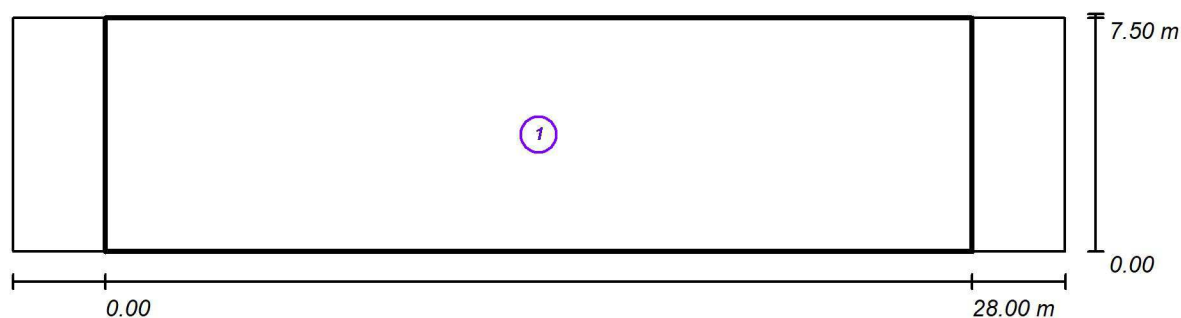
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98TIDQ55MOE/>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Pol. Kaskiturria / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 240

Lista del recuadro de evaluación

- Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 28.000 m, Anchura: 7.500 m
 Trama: 10 x 5 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]
 11.95
 ≥ 10.00

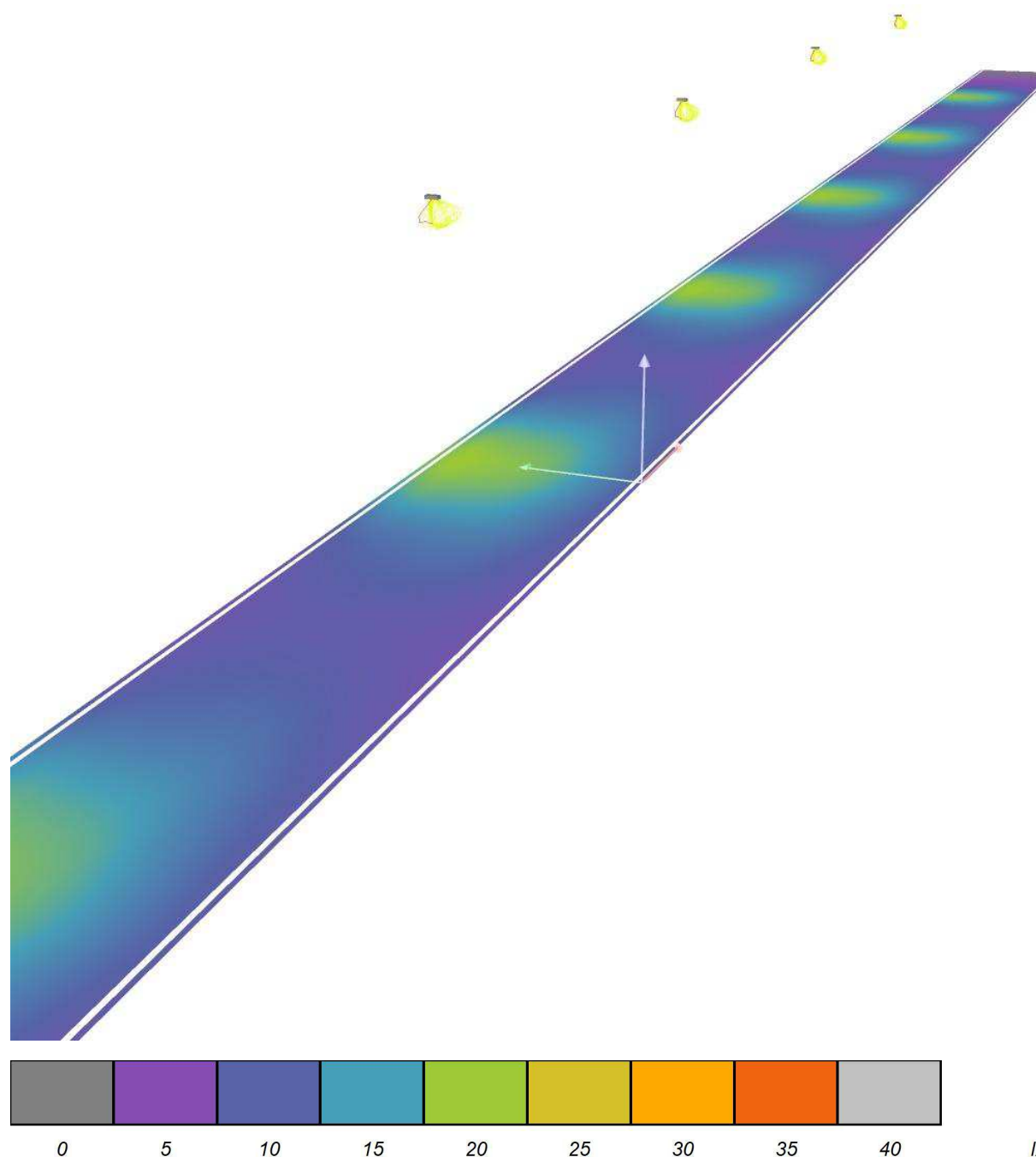


E_m [lx]
 11.95
 ≥ 10.00
 No 2022-2568-0
 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Pol. Kaskiturria / Rendering (procesado) de colores falsos



GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

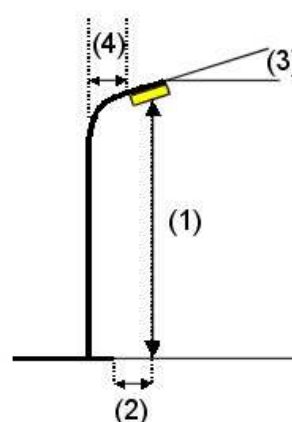
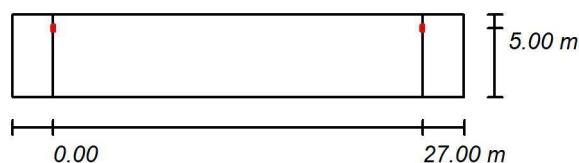
C/ San Juan (Pisos) / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 6.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: ATP ILUMINACION - ENUR MICRO - LED35 - A5 3000K
 Flujo luminoso (Luminaria): 4296 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 4815 lm
 Potencia de las luminarias: 38.0 W
 Organización: unilateral arriba
 Distancia entre mástiles: 27.000 m
 Altura de montaje (1): 7.000 m
 Altura del punto de luz: 6.878 m
 Saliente sobre la calzada (2): 1.000 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 1.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 476 cd/klm
 con 80°: 56 cd/klm
 con 90°: 5.43 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.3.

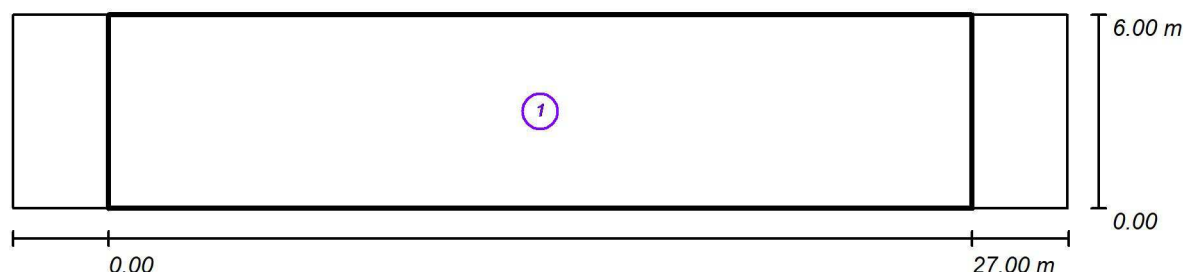
**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55MOE/>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/ San Juan (Pisos) / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 2:1

Lista del recuadro de evaluación

- Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 27.000 m, Anchura: 6.000 m
 Trama: 10 x 4 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]

12.18

≥ 10.00



E_m [lx]

6.29

≥ 10.00

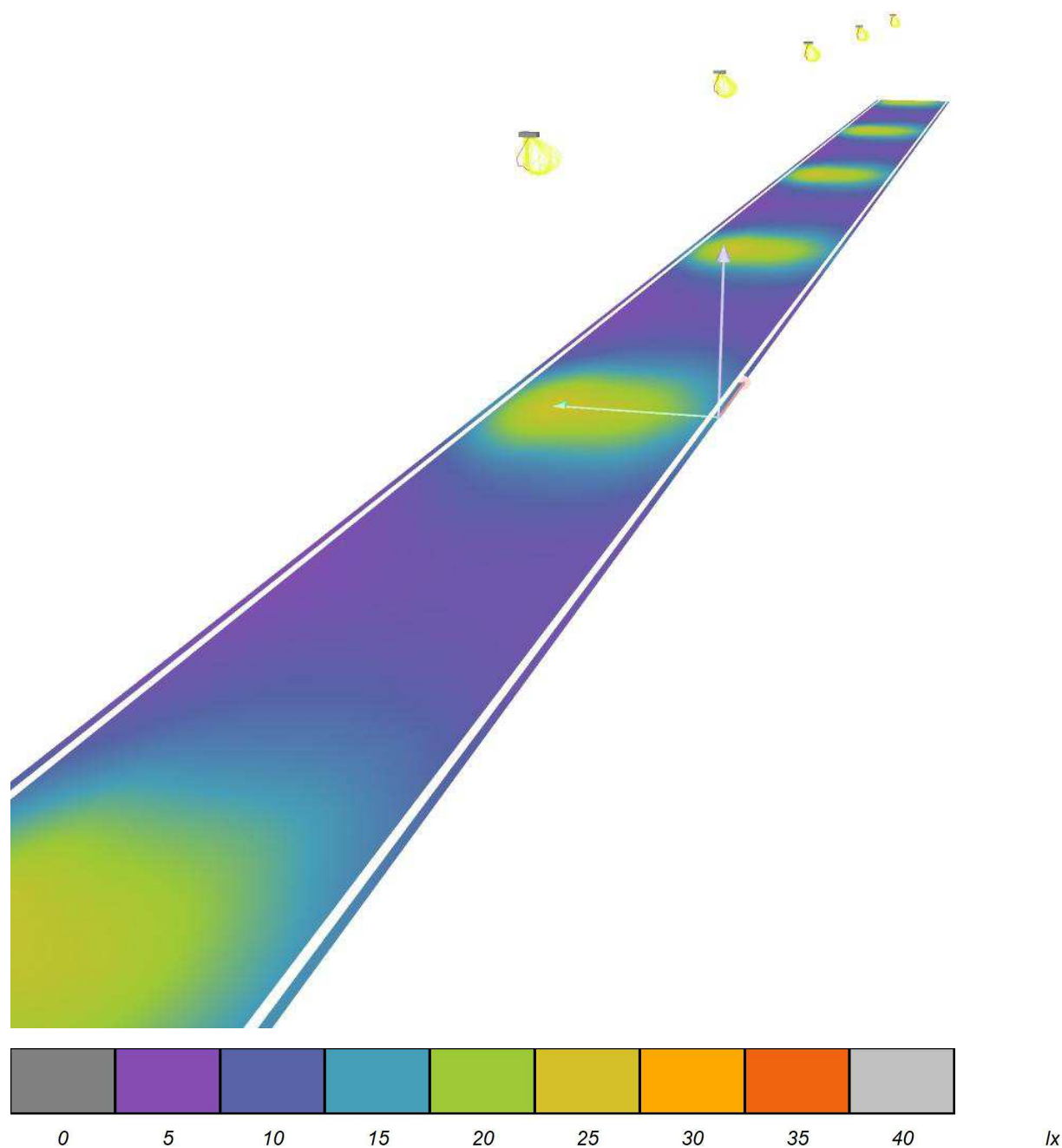


Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/ San Juan (Pisos) / Rendering (procesado) de colores falsos



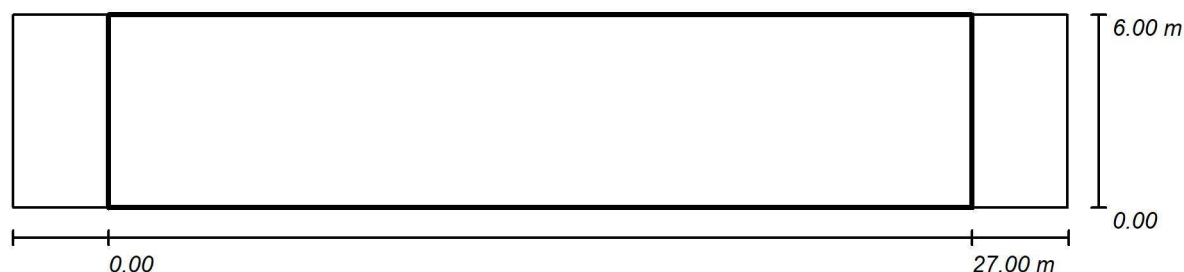
GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/ San Juan (Pisos) / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.85

Trama: 10 x 4 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]

12.18

≥ 10.00



Escala: 1:236

GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isatm.utnnavarra.com/iscv/SSC/seguridad/indos/mora1>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

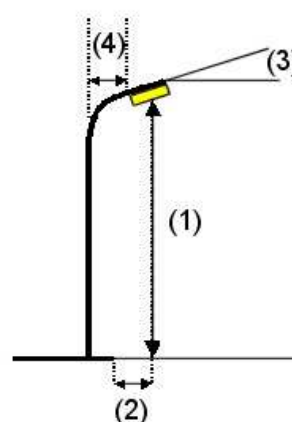
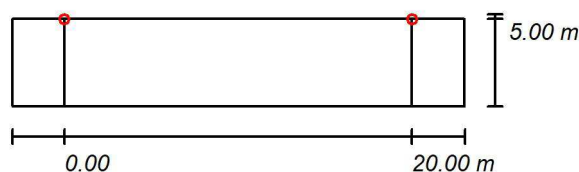
C/ Sociedad de Corralizas / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 5.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED25 A7 3000K
 Flujo luminoso (Luminaria): 2828 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3213 lm
 Potencia de las luminarias: 27.0 W
 Organización: unilateral arriba
 Distancia entre mástiles: 20.000 m
 Altura de montaje (1): 4.000 m
 Altura del punto de luz: 3.807 m
 Saliente sobre la calzada (2): 0.000 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 636 cd/klm
 con 80°: 179 cd/klm
 con 90°: 0.00 cd/klm

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

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
 La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G1.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.3.

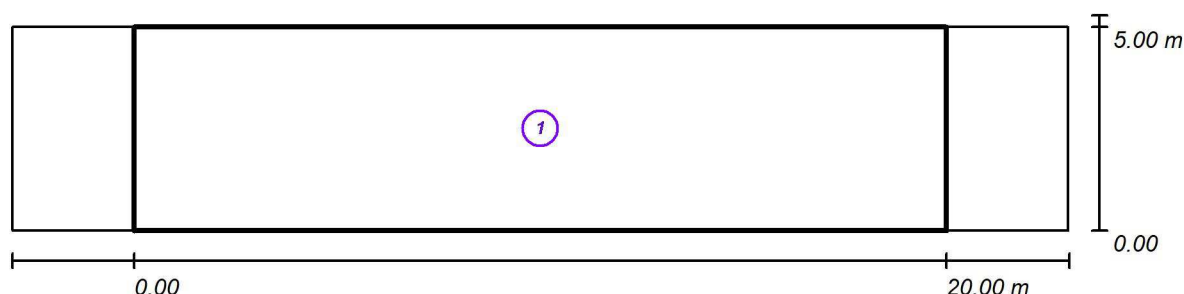
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ5SMOE/>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/ Sociedad de Corralizas / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 1:50

Lista del recuadro de evaluación

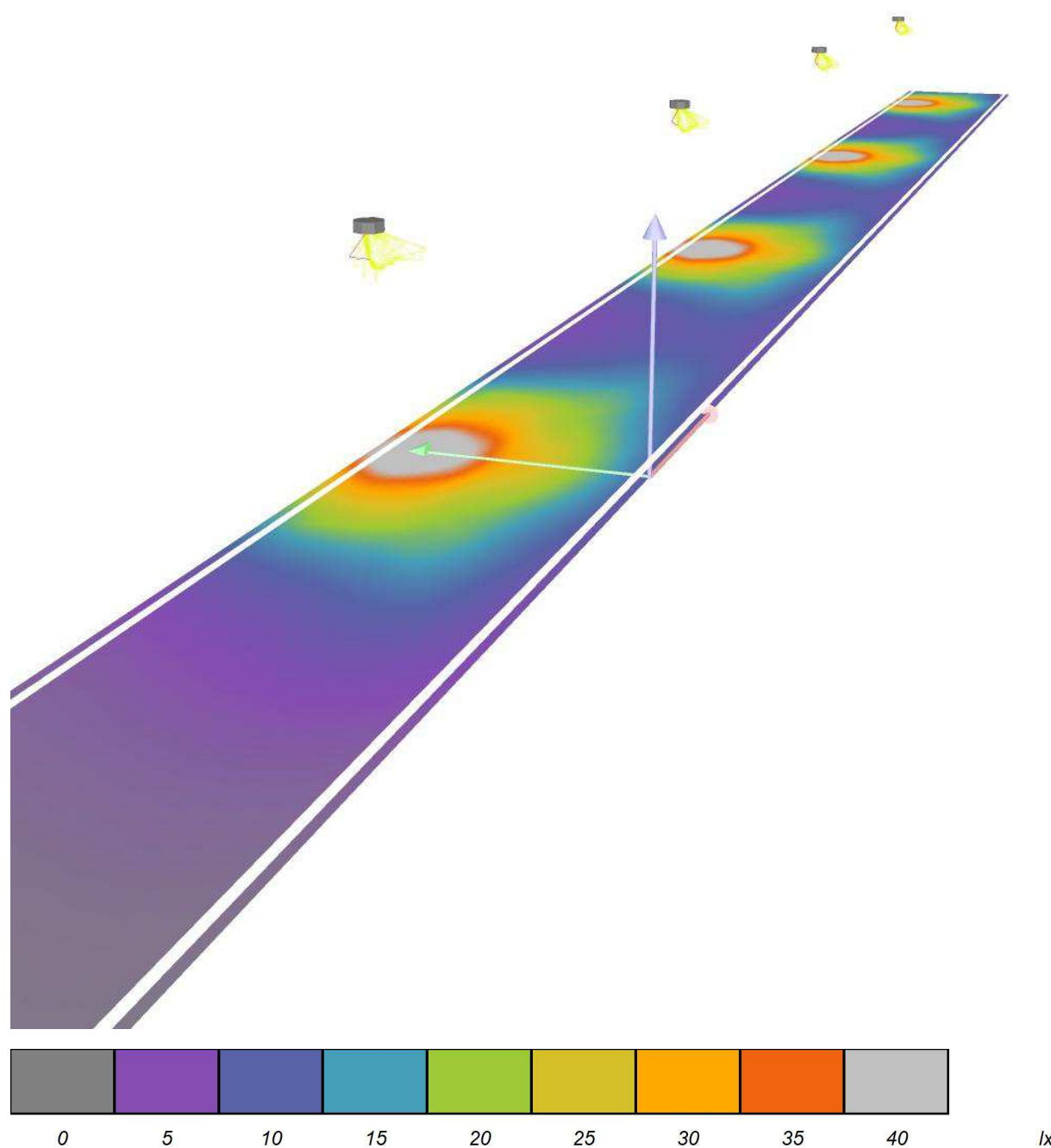
- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 20.000 m, Anchura: 5.000 m
 Trama: 10 x 4 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores de consigna según clase:	16.09	6.60
Cumplido/No cumplido:	≥ 15.00	6.60
	✓	✓

GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://www.citnavarra.com/es/v/sscg9811DQ55MOa3>
 20/10/2022-2568-0
 21/10/2022
VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

C/ Sociedad de Corralizas / Rendering (procesado) de colores falsos



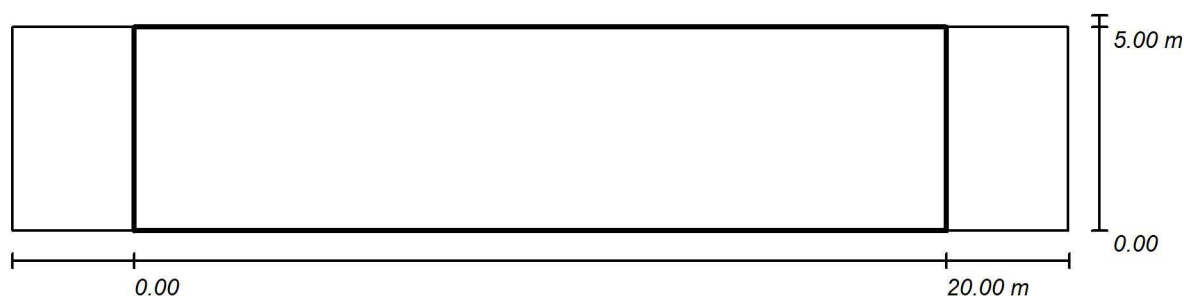
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG9T1DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/ Sociedad de Corralizas / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 1:186

Trama: 10 x 4 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]

16.09

≥ 15.00



E_m [lx]

6.69

≥ 5.00



Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

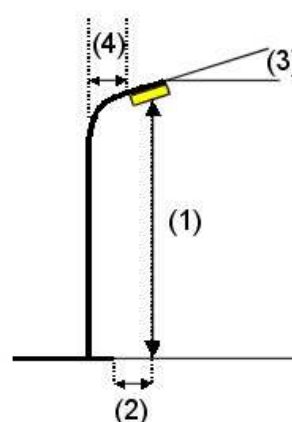
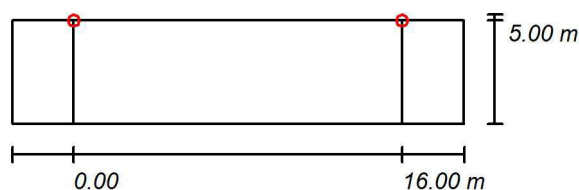
C/Juan Lascarro (Urba.) / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Calzada 1 (Anchura: 5.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: ATP ILUMINACION - EVOLUCION P LED25 A7 3000K
 Flujo luminoso (Luminaria): 2828 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 3213 lm
 Potencia de las luminarias: 27.0 W
 Organización: unilateral arriba
 Distancia entre mástiles: 16.000 m
 Altura de montaje (1): 4.000 m
 Altura del punto de luz: 3.807 m
 Saliente sobre la calzada (2): 0.000 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.000 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 636 cd/klm
 con 80°: 179 cd/klm
 con 90°: 0.00 cd/klm

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

Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
 La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G1.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.3.

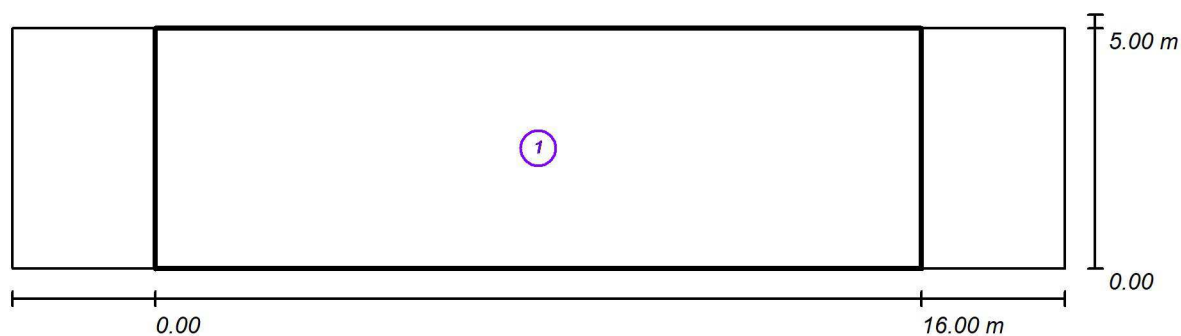
**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ5SMOE/>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/Juan Lascarro (Urba.) / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 1:150

Lista del recuadro de evaluación

- Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 16.000 m, Anchura: 5.000 m
 Trama: 10 x 4 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]
 20.10
 ≥ 15.00



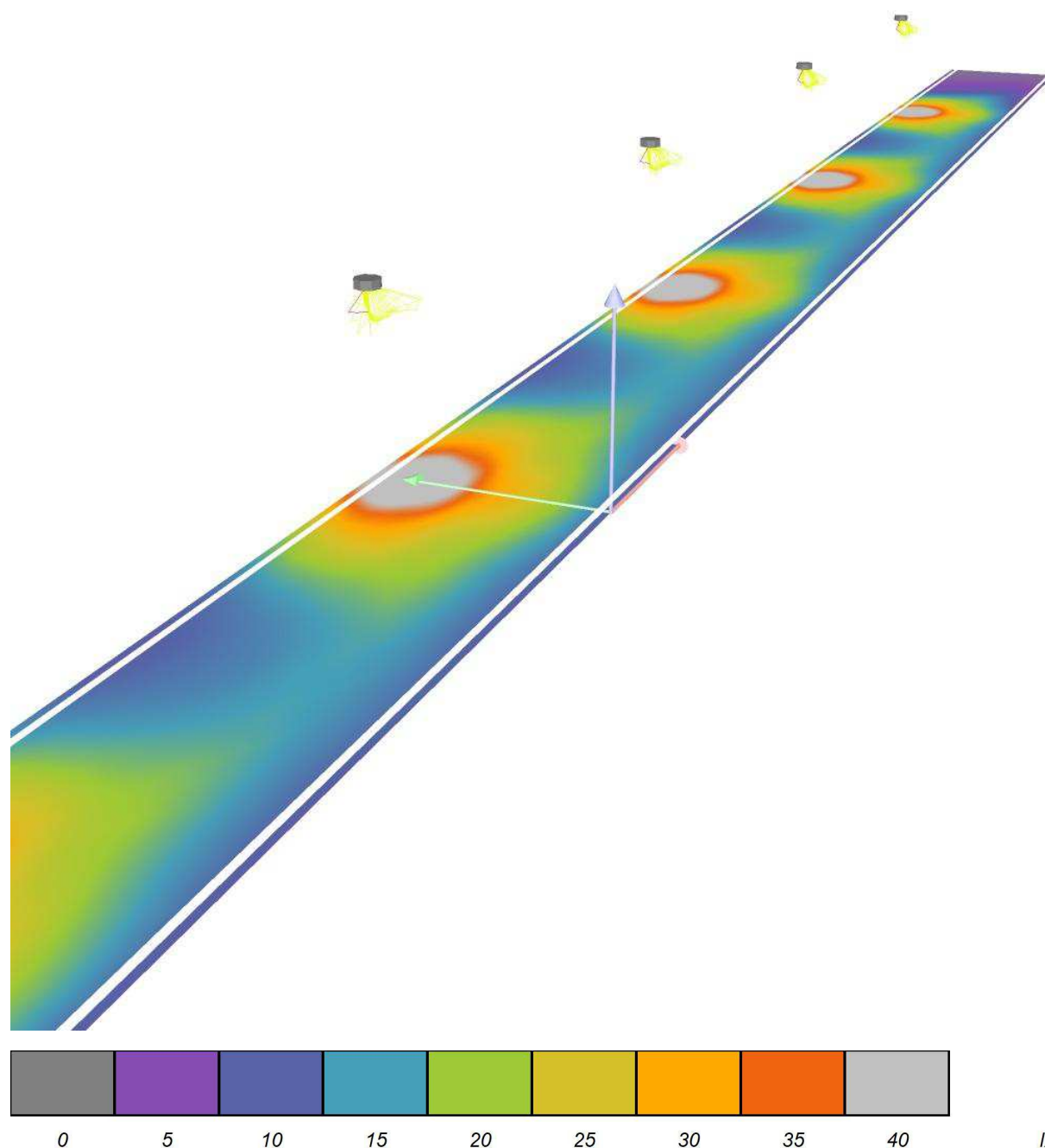
E_m [lx]
 19.7
 ≥ 15.0

GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.com/Navarra.com/SSCG9T1DQ5M0B3>

19-2022-2568-0
 10/22/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
Teléfono 649 550 551
Fax
e-Mail amautortm@gmail.com

C/Juan Lascarro (Urba.) / Rendering (procesado) de colores falsos

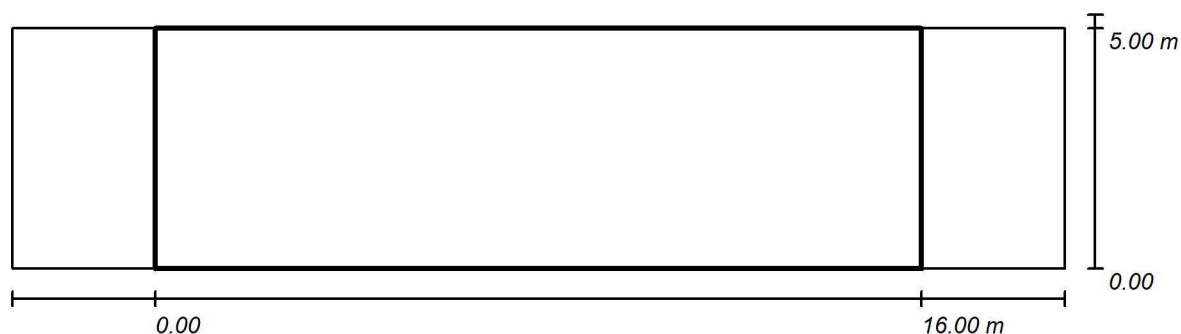
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.cifnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

C/Juan Lascarro (Urba.) / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.85

Trama: 10 x 4 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.

Clase de iluminación seleccionada: S1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Escala: 1:150

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

E_m [lx]

20.10

≥ 15.00



E_m [lx]

20.10

≥ 15.00





GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Avda. Pilar Zabalegui / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

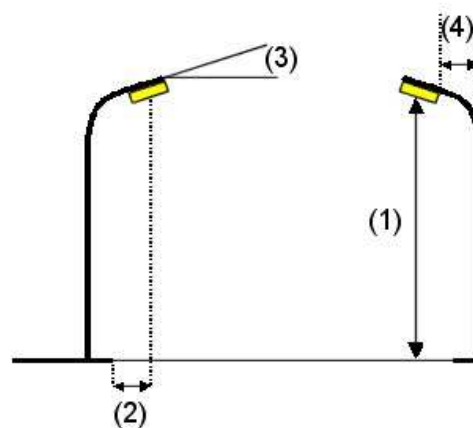
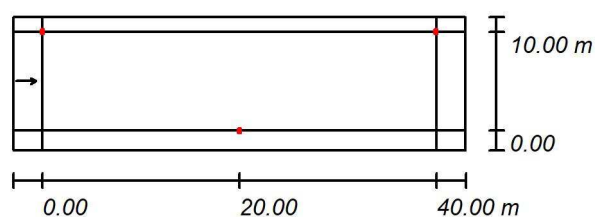
Camino peatonal 2 (Anchura: 1.500 m)

Calzada 1 (Anchura: 10.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Camino peatonal 1 (Anchura: 2.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



Luminaria: ATP ILUMINACION - ENUR MICRO - LED55 - A5 3000K
 Flujo luminoso (Luminaria): 5705 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 6395 lm
 Potencia de las luminarias: 52.0 W
 Organización: bilateral desplazado
 Distancia entre mástiles: 40.000 m
 Altura de montaje (1): 9.000 m
 Altura del punto de luz: 8.878 m
 Saliente sobre la calzada (2): 0.000 m
 Inclinación del brazo (3): 0.0 °
 Longitud del brazo (4): 0.200 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 476 cd/klm
 con 80°: 56 cd/klm
 con 90°: 5.43 cd/klm

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

La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.

La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.3.

**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://isado.citnavarra.com/cv/VSSG99TIDQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Avda. Pilar Zabalegui / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

- 2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
 Longitud: 40.000 m, Anchura: 2.000 m
 Trama: 14 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
 Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos)

Valores reales según cálculo:

E_m [lx]

Valores de consigna según clase:

9.37

Cumplido/No cumplido:

≥ 7.50



- 3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
 Longitud: 40.000 m, Anchura: 1.500 m
 Trama: 14 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
 Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos)

Valores reales según cálculo:

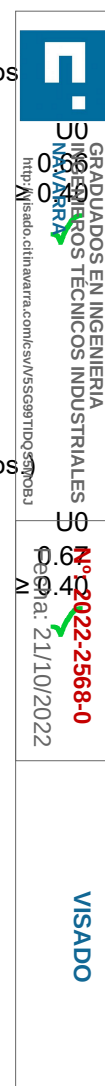
E_m [lx]

Valores de consigna según clase:

10.17

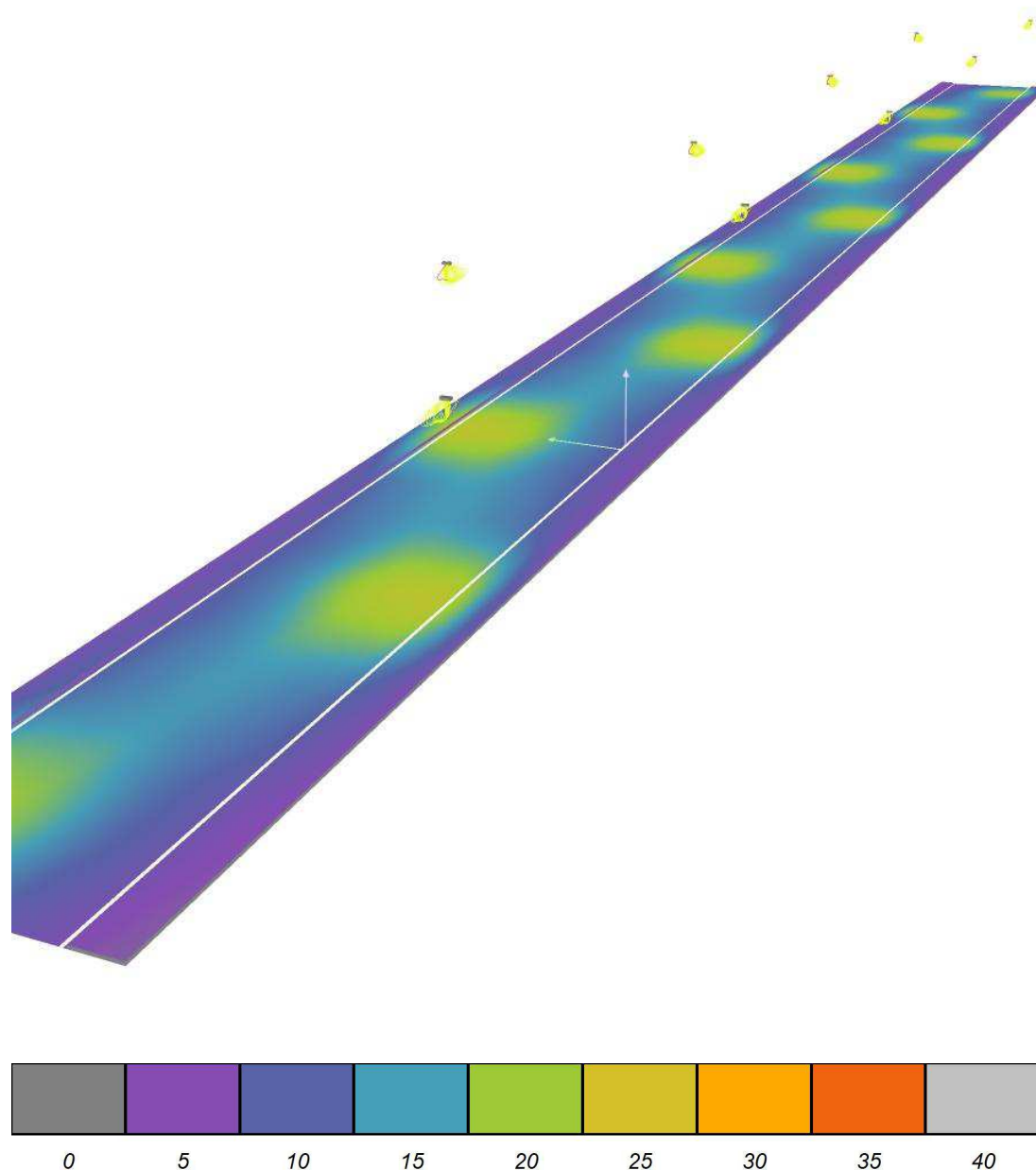
Cumplido/No cumplido:

≥ 7.50



Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Avda. Pilar Zabalegui / Rendering (procesado) de colores falsos



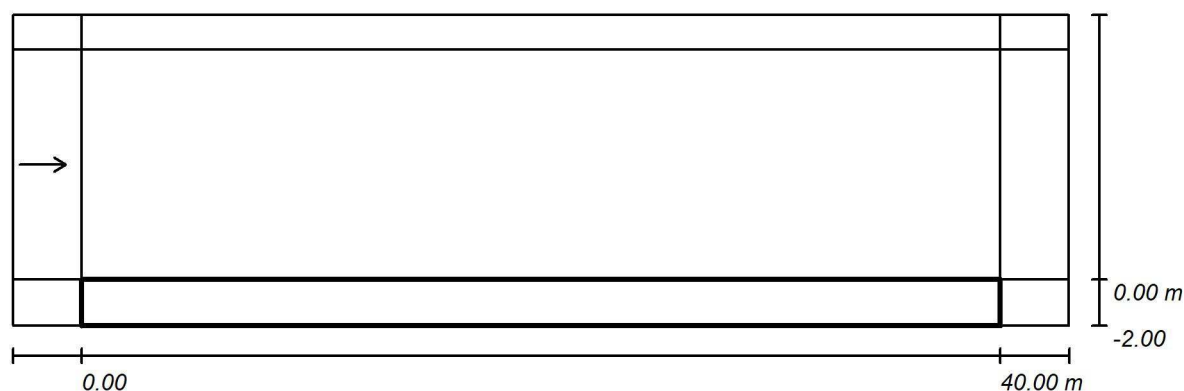
GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Avda. Pilar Zabalegui / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 320

Trama: 14 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.

Clase de iluminación seleccionada: CE5

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

$E_m [lx]$

9.37

≥ 7.50



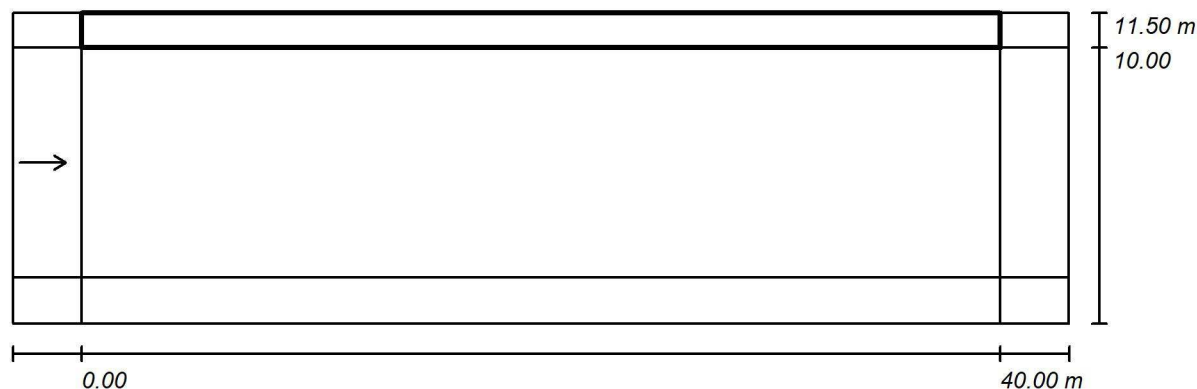
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/es/55698110Q55W0B3>

U0
Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

Proyecto elaborado por Amador Autor
 Teléfono 649 550 551
 Fax
 e-Mail amautortm@gmail.com

Avda. Pilar Zabalegui / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Sumario de los resultados



Factor mantenimiento: 0.85

Escala: 1:320

Trama: 14 x 3 Puntos

Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.

Clase de iluminación seleccionada: CE5

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

Valores reales según cálculo:

Valores de consigna según clase:

Cumplido/No cumplido:

$E_m [lx]$

10.17

≥ 7.50



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://isado.citnavarra.com/es/55C99T1DQ55M0B3>

U0
 Nº: ~~2022-2568-0~~
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

5.- CÁLCULO DEL AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

5.1.- INTRODUCCIÓN.

Con este proyecto, se pretende instalar un sistema de iluminación de nueva tecnología con luminarias de tecnología led. Dichas luminarias son más eficientes y se consigue un mayor ahorro económico, energético y disminución de emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Se realizará un estudio energético de la potencia ahorrada con el cambio de luminarias y lámparas (menor potencia instalada que con lámpara tradicional).

Las luminarias que están actualmente instaladas, son del tipo villa con lámpara de V.S.A.P, viales con lámpara de V.S.A.P y proyectores de halogenuros, además de diferentes luminarias tipo led sustituidas con anterioridad

El objeto del presente proyecto es la sustitución de las lámparas existentes de V.S.A.P de 100 y 150 W y halogenuros de 400 W por lámparas viales led de 49 W, 31 W y 38 W y proyectores led de 100 y 240 w.

5.2.- LUMINARIAS INSTALADAS EN LA ACTUALIDAD.

En la actualidad, las instalaciones, están afectadas por un sistema de regulación a través de un circuito de mando. Si el circuito de mando tiene tensión, las luminarias funcionan al 100% de su potencia nominal. Dado que ese circuito está desconectado para todos los centros de mando, toda la instalación de V.S.A.P. funciona con una reducción de potencia del 30% durante todo el ciclo.

Las luminarias viales tipo led, disponen de un driver que controla el consumo porcentual en 3 tramos: En nuestro caso, las luminarias funcionarán al 100% de su potencia nominal, las 5 primeras horas tras su encendido, 1.825 horas anuales. Las siguientes 8 horas funcionarán al 50% y el resto de horas al 80 % hasta el amanecer. Este último ciclo solo afectará a 445 horas en el invierno antes del orto.

Esta regulación permite obtener un ahorro energético adicional del 20-25 % (en función del tipo de luminaria y driver).

A continuación, se muestra el estado actual de la instalación, por centros de mando.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/csv/VSSG98T1DQ55M0B3J	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

PROYECTO ELÉCTRICO: BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR

Sector 1 - Travesía Padre Madoz							
Nº luminarias	Tecnología	Modelo	Soporte/Altura	Potencia nominal (W)	Potencia de equipo (W)	Potencia luminaria (W)	Potencia total (W)
24	LED	Benito U. Deco	Columna 4m	30	0	30	720
5	LED	Benito U. Deco	Columna 6m	30	0	30	150
3	LED	Argo	Columna 4m	40	0	40	120
12	LED	Vial Goluz	Columna 8m	49	0	49	588
11	V.S.A.P.	Vial Carandini	Columna 8m	150	23	173	1.898
44	V.S.A.P.	Vial Carandini	Brazo 5 m/columna	100	15	115	5.060
2	V.S.A.P.	Plafón	Fachada/columna	70	11	81	161
101							8.697

Sector 1 - Travesía Padre Madoz				
Nº luminarias	Potencia total (W)	Horas/año	Reducción	Energía anual kWh
24	720	4300	25%	2.322
5	150	4300	25%	484
3	120	4300	25%	387
12	588	4300	25%	1.896
11	1.898	4300	30%	5.711
44	5.060	4300	30%	15.231
2	161	4300	30%	485
101	8.697			26.516

Sector 2 - Camino Molino							
Nº luminarias	Tecnología	Modelo	Soporte/Altura	Potencia nominal (W)	Potencia de equipo (W)	Potencia luminaria (W)	Potencia total (W)
31	V.S.A.P.	ATP Parque A	Columna 3,5m	100	15	115	3565
39	V.S.A.P.	Vial LTC	Fachada 4/5m	100	15	115	4485
2	LED	Plafón	Fachada 4/5m	15	0	15	30
2	LED	Proyector	Columna 5m	240	0	240	480
2	LED	Proyector	Columna 5m	100	0	100	200
50	LED	Vial Goluz	Columna 8m	49	0	49	2450
9	LED	Vial Goluz	Brazo 5 m/columna	35	0	35	315
2	LED	Vial Villa ATP	Fachada 4/5m	27	0	27	54
10	LED	Vial Villa ATP	Fachada 4/5m	38	0	38	380
147							11.959



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/csv/VSSG98T1DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

Sector 2 - Camino Molino				
Nº luminarias	Potencia total (W)	Horas/año	Reducción	Energía anual kWh
31	3565	4.300	50%	7.665
39	4485	4.300	30%	13.500
2	30	4.300	0%	129
2	480	4.300	0%	2.064
2	200	4.300	0%	860
50	2450	4.300	25%	7.901
9	315	4.300	25%	1.016
2	54	4.300	25%	174
10	380	4.300	25%	1.226
147	11.959			34.534

- Las luminarias tipo “parque” en la carretera a Mendigorriá, se encienden en la zona perimetral, quedando apagada la zona central al no haber edificaciones.

Sector 3 - Cercondoa							
Nº luminarias	Tecnología	Modelo	Soporte/Altura	Potencia nominal (W)	Potencia de equipo (W)	Potencia luminaria (W)	Potencia total (W)
23	V.S.A.P.	Villa (Cerca)	Columna 4m	100	15	115	2.645
19	V.S.A.P.	Villa (Cerca)	Fachada 4/5m	100	15	115	2.185
17	V.S.A.P.	Vial Iguzzini Lavinia (Cerca)	Columna 5m	70	11	81	1.369
52	H.M.	Proyector Iguzzini MultiWoody poste (Cerca)	Columna 7m	70	11	81	4.186
60	H.M.	Proyector Socolec Terra Maxi (muralla)	Suelo	150	23	173	10.350
11	H.M.	Proyector Socolec Terra Maxi (muralla)	Suelo	70	11	81	886
2	Cuarzo lodo	Proyector (puerta cerco)	Fachada 3 m	150	0	150	300
16	LED	Bolardo (Cerca)	Suelo	15	0	15	240
1	V.S.A.P.	Villa	Fachada 4/5m	100	15	115	115
4	V.S.A.P.	Vial Carandini	Columna 8m	150	23	173	690
33	V.S.A.P.	Vial Carandini	Brazo/ 5 m	100	15	115	3.795
10	PL	Baliza (cuesta)	Fachada/0,5m	26	4	30	299
1	H.M.	Proyector (ayuntamiento)	Fachada 8 m	400	60	460	460

PROYECTO ELÉCTRICO: BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR

5	H.M.	Proyector (plaza)	Fachada 8 m	400	60	460	2.300
9	LED	Vial Goluz	Columna fachada 7/8m	49	0	49	441
61	LED	Vial Villa ATP	Fachada 4/5m	38	0	38	2.318
2	LED	Vial Villa ATP	Columna 4m 4/5m	38	0	38	76
4	LED	Vial Villa ATP	Fachada 4/5m	27	0	27	108
9	LED	Proyector (jardín+ callejas)	Suelo	50	0	50	450
3	LED	Plafón	Fachada/4m	15	0	15	45
4	Led	Proyector (campana)	Suelo	36	0	36	144
346							33.401

Sector 3 - Cercondoa				
Nº luminarias	Potencia total (W)	Horas/año	Reducción	Energía anual kWh
23	2.645	4300	0%	11.374
19	2.185	4300	0%	9.396
17	1.369	4300	0%	5.885
52	4.186	1900	0%	7.953
60	10.350	780	0%	8.073
11	886	780	0%	691
2	300	4300	0%	1.290
16	240	4300	0%	1.032
1	115	4300	0%	495
4	690	4300	30%	2.077
33	3.795	4300	30%	11.423
10	299	4300	0%	1.286
1	460	4300	0%	1.978
5	2.300	110	0%	253
9	441	4300	25%	1.422
61	2.318	4300	25%	7.476
2	76	4300	25%	245
4	108	4300	25%	348
9	450	4300	0%	1.935
3	45	4300	0%	194
4	144	4300	0%	619
346	33.401			75.443

- El recinto amurallado del Cerco dispone de un cuadro secundario exclusivo. El alumbrado ornamental (perimetral e iluminación de la iglesia), tiene limitado su horario de funcionamiento a los fines de semana y alguna otra fecha señalada.
- Los proyectores de la plaza están controlados por un cuadro secundario. Funcionan unas horas en las fiestas patronales y ocasiones especiales.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.cifnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

PROYECTO ELÉCTRICO: BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR

Sector 4 - La Cruz							
Nº luminarias	Tecnología	Modelo	Soporte/Altura	Potencia nominal (W)	Potencia de equipo (W)	Potencia luminaria (W)	Potencia total (W)
2	V.S.A.P.	Villa	Fachada 4/5m	150	22.5	172.5	345
50	V.S.A.P.	Vial LTC	Brazo 5 m/columna	100	15	115	5750
17	V.S.A.P.	Vial Carandini	Poste 6 m	100	15	115	1955
11	V.S.A.P.	Globo	Columna 4m	100	15	115	1265
15	Halogenuros	Bolardo ATP	Suelo	50	7.5	57.5	862.5
8	Halogenuros	Proyector	Fachada 6m	400	60	460	3680
3	Lámpara PLC	Plafón	Fachada 4/5m	26	3.9	29.9	89.7
1	LED	Plafón	Fachada 4/5m	15	0	15	15
3	LED	Proyector	Fachada 4/5m	100	0	100	300
1	LED	Proyector	Fachada 6m	50	0	50	50
8	LED	Globo	Columna 3m	30	0	30	240
34	LED	Vial Goluz	Columna 8m	49	0	49	1666
6	LED	Vial Goluz	Fachada 4/5m	31	0	31	186
3	LED	Vial Villa ATP	Fachada 4/5m	27	0	27	81
31	LED	Vial Villa ATP	Fachada 4/5m	38	0	38	1178
193							17.663

Sector 4 - La Cruz				
Nº luminarias	Potencia total (W)	Horas/año	Reducción	Energía anual kWh
2	345	4.300	30%	1.038
50	5750	4.300	30%	17.308
17	1955	4.300	30%	5.885
11	1265	4.300	30%	3.808
15	862.5	1.825	0%	1.574
8	3680	365	0%	1.343
3	89.7	4.300	0%	386
1	15	4.300	0%	65
3	300	4.300	0%	1.290
1	50	4.300	0%	215
8	240	4.300	0%	1.032
34	1666	4.300	25%	5.373
6	186	4.300	25%	600
3	81	4.300	25%	261
31	1178	4.300	25%	3.799
193	17.663			43.976



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cv/VSSG98T1DQ55M031>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

PROYECTO ELÉCTRICO: BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR

- El alumbrado peatonal del paseo a la ermita dispone de un cuadro secundario y reloj, el cual limita el horario de funcionamiento de las balizas.
- Los proyectores de halogenuros del trinquete tienen reloj temporizado y funcionan durante el tiempo de uso deportivo.

Sector 6 - Kaskiturria							
Nº luminarias	Tecnología	Modelo	Soporte/Altura	Potencia nominal (W)	Potencia de equipo (W)	Potencia luminaria (W)	Potencia total (W)
21	V.S.A.P.	Socelec Ipso	Columna 10m	150	15	165	3.465
21							3.465

Sector 6 - Kaskiturria				
Nº luminarias	Potencia total (W)	Horas/año	Reducción	Energía anual kWh
21	3.465	4300	0%	14.900
21	3.465			14.900



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3J>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

5.3.- SITUACIÓN FINAL CON LA SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS.

En las siguientes tablas se detallan la nueva situación, tras la sustitución de luminarias por otras de led, su potencia y su consumo anual.

En las luminarias led aplicaremos un coeficiente reductor para la energía consumida, debido a que los equipos disponen de un driver regulable, el cual reduce la energía consumida en determinadas franjas horarias.

En nuestro caso, las luminarias funcionarán al 100% de su potencia nominal, las 5 primeras horas tras su encendido, 1.825 horas anuales. Las siguientes 8 horas funcionarán al 50% y el resto de horas al 80 % hasta el amanecer. Este último ciclo solo afectará a 445 horas en el invierno antes del orto.

<i>Potencia nominal</i>			
100%			
80%			
60%			
0%			
	5 horas (1.825 h/año)	8 horas (2.920 h/año)	445 horas/año

Esta regulación permite obtener un ahorro energético adicional del 25 %.

PROYECTO ELÉCTRICO: BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR

Se adjuntan tablas de la situación futura, tras la sustitución de lámparas, en cada sector.

Sector 1 - Travesía Padre Madoz							
Nº luminarias	Tecnología	Modelo	Potencia luminaria (W)	Potencia total (W)	Horas/año	Reducción	Energía anual kWh
24	LED	Benito U. Deco	30	720	4300	25%	2.322
5	LED	Benito U. Deco	30	150	4300	25%	484
3	LED	Argo	40	120	4300	25%	387
12	LED	Vial Goluz	49	588	4300	25%	1.896
11	LED	Vial ATP Enur P	53	583	4300	25%	1.880
44	LED	Vial ATP Enur micro	38	1.672	4300	25%	5.392
2	LED	Plafón Schröder Neos	30	60	4300	0%	258
101				3.893			12.619

Sector 2 - Camino Molino							
Nº luminarias	Tecnología	Modelo	Potencia luminaria (W)	Potencia total (W)	Horas/año	Reducción	Energía anual kWh
31	LED	Parque ATP Evolución	27	837	4.300	25%	2.699
37	LED	Vial ATP Enur micro	38	1406	4.300	25%	4.534
2	LED	Vial Villa ATP	38	76	4.300	25%	245
2	LED	Plafón	15	30	4.300	0%	129
2	LED	Proyector	240	480	4.300	0%	2.064
2	LED	Proyector	100	200	4.300	0%	860
50	LED	Vial Goluz	49	2450	4.300	25%	7.901
9	LED	Vial Goluz	35	315	4.300	25%	1.016
2	LED	Vial Villa ATP	27	54	4.300	25%	174
10	LED	Vial Villa ATP	38	380	4.300	25%	1.226
147				6.228			20.849

Sector 3 - Cercondoa							
Nº luminarias	Tecnología	Modelo	Potencia luminaria (W)	Potencia total (W)	Horas/año	Reducción	Energía anual kWh
23	LED	Vial Villa ATP	27	621	4.300	25%	2.003
10	LED	Vial ATP Enur P	53	530	4300	25%	1.709
10	LED	Baliza Schröder Bloco rect,	8	80	4300	0%	344
16	LED	Vial ATP Enur micro	38	608	4300	25%	1.961
33	LED	Vial Villa ATP	38	1254	4.300	25%	4.044
2	LED	Plafón Schröder Neos	15	30	4300	0%	129



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/CSV/SSCG98TIDQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

PROYECTO ELÉCTRICO: BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR

1	LED	Proyector Schröder Omnistar	150	150	4300	0%	645
5	LED	Proyector Schröder Omnistar	240	1.200	110	0%	132
17	V.S.A.P.	Vial Iguzzini Lavinia (Cerco)	81	1.369	4300	0%	5.885
52	H.M.	Proyector Iguzzini MultiWoody poste (Cerco)	81	4.186	1900	0%	7.953
60	H.M.	Proyector Socelec Terra Maxi (muralla)	173	10.350	780	0%	8.073
11	H.M.	Proyector Socelec Terra Maxi (muralla)	81	886	780	0%	691
16	LED	Bolardo (Cerco)	15	240	4300	0%	1.032
6	LED	Vial Goluz	49	294	4300	25%	948
61	LED	Vial Villa ATP	38	2.318	4300	25%	7.476
2	LED	Vial Villa ATP	38	76	4300	25%	245
4	LED	Vial Villa ATP	27	108	4300	25%	348
9	LED	Proyector (jardín+ callejas)	50	450	4300	0%	1.935
4	LED	Plafón	15	60	4300	0%	258
4	LED	Proyector (campana)	36	144	4300	0%	619
346				24.953			46.430

Sector 4 - La Cruz							
Nº luminarias	Tecnología	Modelo	Potencia luminaria (W)	Potencia total (W)	Horas/año	Reducción	Energía anual kWh
5	LED	Plafón Schröder Neos	15	75	4300	0%	323
19	LED	Parque ATP Evolución	27	513	4.300	25%	1.654
29	LED	Vial ATP Enur micro	38	1.102	4300	25%	3.554
15	LED	Vial ATP Enur micro	53	795	4.300	25%	2.564
18	LED	Vial Villa ATP	38	684	4.300	25%	2.206
6	LED	Vial Villa ATP	27	189	4.300	25%	610
15	LED	Bolardo Schröder Bora Explora	19	285	1.825	0%	520
8	LED	Proyector Schröder Omnistar	240	1.920	365	0%	701
1	LED	Plafón	15	15	4.300	0%	65
3	LED	Proyector	100	300	4.300	0%	1.290
1	LED	Proyector	50	50	4.300	0%	215
34	LED	Vial Goluz	49	1666	4.300	25%	5.373
6	LED	Vial Goluz	31	186	4.300	25%	600
3	LED	Vial Villa ATP	27	81	4.300	25%	261
31	LED	Vial Villa ATP	38	1178	4.300	25%	3.799
194				9.039			23.734



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/icsv/SSCG9T1DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

Sector 6 - Kaskiturriá							
Nº luminarias	Tecnología	Modelo	Potencia luminaria (W)	Potencia total (W)	Horas/año	Reducción	Energía anual kWh
21	LED	Vial ATP Enur P	53	1113	4300	25%	3.589
21				1113			3.589

5.4.- RESUMEN TRAS LA SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS.

Se adjunta tabla general de la situación futura, tras la sustitución de lámparas.

Centro de mando	Modelo	Montaje	Potencia (W)
Sector 1 - Travesía Padre Madoz			
11	Vial ATP Enur P	Columna 8m	47
44	Vial ATP Enur micro	Columna/brado 6m	38
2	Plafón Schröder Neos	Fachada/4m	30
57			
Sector 2 - Camino Molino			
31	Parque ATP Evolución	Columna 3,5m	27
37	Vial ATP Enur micro	Fachada 4/5m	38
2	Vial Villa ATP	Fachada 4/5m	38
70			
Sector 3 - Camino Cercondoa			
23	Vial Villa ATP	Columna 3/4m	27
10	Vial ATP Enur P	Columna 8m	47
10	Baliza Schröder Bloco rect,	Fachada/0,5m	8
16	Vial ATP Enur micro	Columna/brado 6m	38
33	Vial Villa ATP	Fachada 4/5m	38
2	Plafón Schröder Neos	Fachada/4m	15
1	Proyector Schröder Omnistar	Fachada/6m	150
5	Proyector Schröder Omnistar	Fachada/6m	240
100			
Sector 4 - La Cruz			
5	Plafón Schröder Neos	Fachada/4m	15
19	Parque ATP Evolución	Columna 3,5m	27
29	Vial ATP Enur micro	Columna/brazo 6m	38
15	Vial ATP Enur P	Columna/brazo 7m	47
18	Vial Villa ATP	Fachada 4/5m	38
7	Vial Villa ATP	Fachada 4/5m	27

PROYECTO ELÉCTRICO: BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR

15	Bolardo Schröder Bora Explora	Suelo	19
8	Proyector Schröder Omnistar	Fachada/6m	240
116			
Sector 6 - Kaskiturria			
21	Vial ATP Enur P	Columna 10m	47
21			
Total			
	364		

RESUMEN		
<i>Modelo</i>	<i>Potencia</i>	<i>Unidades</i>
Vial ATP Enur P	52 W	57
Vial ATP Enur micro	38 W	126
Plafón Schröder Neos	30 W	2
Parque ATP Evolución	27 W	50
Vial Villa ATP	38 W	53
Vial Villa ATP	27 W	30
Baliza Schröder Bloco rect,	8 W	10
Plafón Schröder Neos	15 W	7
Proyector Schröder Omnistar	150 W	1
Proyector Schröder Omnistar	240 W	13
Bolardo Schröder Bora Explora	19 W	15
Total		364



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/CSV/SSCG9T1DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

5.5.- AHORROS GENERADOS EN LA SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS.

5.5.1. DISMINUCIÓN EN LA POTENCIA INSTALADA Y ENERGÍA CONSUMIDA.

Sector 1 - Travesía Padre Madoz	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Ahorro</i>
Potencia Instalada (W)	8.697	3.893	4.804
Energía total kWh/año	26.516	12.619	13.896

Sector 2 - Camino Molino	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Ahorro</i>
Potencia Instalada (W)	11.959	6.228	5.731
Energía total kWh/año	34.534	20.849	13.686

Sector 3 - Cercondoa	Sector 3 - Cercondoa	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>
Potencia Instalada (W)	Potencia Instalada (W)	33.401	24.953
Energía total kWh/año	Energía total kWh/año	75.443	46.430

Sector 4 - La Cruz	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Ahorro</i>
Potencia Instalada (W)	17.663	9.039	8.624
Energía total kWh/año	43.976	23.734	20.242

Sector 6 - Kaskiturria	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Ahorro</i>
Potencia Instalada (W)	3.465	1.113	2.352
Energía total kWh/año	14.900	3.589	11.310

RESUMEN DISMINUCIÓN EN POTENCIA INSTALADA Y ENERGÍA ANUAL CONSUMIDA:

	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Ahorro</i>	<i>Porcentual</i>
Potencia Instalada (W)	79.940	48.212	31.728	39.69%
Energía total kWh/año	195.368	107.221	88.147	45.12%



5.5.2. AHORROS ECONÓMICOS.

Se muestran las tablas de ahorros económicos estimados, teniendo en cuenta el efecto cambiante de los precios de la energía. Se ha tomado como referencia los precios energéticos de la última factura de cada centro de mando.

Sector 1 - Travesía Padre Madoz	Precio P1	Precio P2	Precio P3
	0.543918	0.463147	0.42389
Porcentaje horas	10%	13%	77%
kWh anuales actuales	2607.3	3396.7	20511.7
Coste inicial (€)	1418.2	1573.2	8694.7
kWh anuales finales	1240.9	1616.6	9762.0
Coste final (€)	675	749	4.138
Ahorro (€)	743.2	824.5	4556.7
Total (€)			6.124.40

Sector 2 - Camino Molino	Precio P1	Precio P2	Precio P3
	0.396369	0.396369	0.396369
Porcentaje horas	4%	15%	81%
kWh anuales actuales	1397.6	5133.1	28003.7
Coste inicial (€)	554.0	2034.6	11099.8
kWh anuales finales	843.7	3098.9	16905.9
Coste final (€)	334	1.228	6.701
Ahorro (€)	219.5	806.3	4398.8
Total (€)			5.424.64

Sector 3 - Cercondoa	Precio P1	Precio P2	Precio P3
	0.293494	0.235628	0.185628
Porcentaje horas	6%	16%	78%
kWh anuales actuales	4769.0	11849.0	58824.6
Coste inicial (€)	1399.7	2791.9	10919.5
kWh anuales finales	2935.0	7292.2	36202.6
Coste final (€)	861	1.718	6.720
Ahorro (€)	538.3	1073.7	4199.3
Total (€)			5.811.23



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG9871DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

Sector 4 - La Cruz	Precio P1	Precio P2	Precio P3
	0.543918	0.463147	0.42389
Porcentaje horas	10%	13%	77%
kWh anuales actuales	4324.2	5633.3	34018.1
Coste inicial (€)	2352.0	2609.1	14419.9
kWh anuales finales	2333.7	3040.3	18359.5
Coste final (€)	1.269	1.408	7.782
Ahorro (€)	1082.6	1201.0	6637.5
Total			8.921.09

Sector 6 - Kaskiturria	Precio P1	Precio P2	Precio P3
	0.431357	0.431357	0.431357
Porcentaje horas	14%	17%	70%
kWh anuales actuales	2033.9	2463.9	10401.8
Coste inicial (€)	877.3	1062.8	4486.9
kWh anuales finales	490.0	593.6	2505.9
Coste final (€)	211	256	1.081
Ahorro (€)	666.0	806.8	3405.9
Total (€)			4.878.68

Resumen ahorro económico anual (€)	31.160
---	---------------



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/cv/VSSG9871DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

5.5.2. AHORRO EN EL TÉRMINO DE ENERGÍA CONSUMIDA.

Se ha estudiado los contratos de la empresa comercializadora y se verifica que están ajustados, incluso con la reducción de potencia contratada. Se debieran unificar los contratos con una única comercializadora para lograr mejores precios.

5.5.3. AHORRO EN EL MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES.

La vida útil (media) de las lámparas de V.S.A.P. es de 12.000 h, por lo que, generalmente, se sustituyen cada 2,9 años. El coste medio de mantenimiento por cada punto de luz se puede estimar en 25 € anuales, en lo que se incluye el coste del equipo a sustituir y la mano de obra.

La vida media útil de los equipos LED (mantenimiento de flujo según parámetro L90), se estima en 50.000 horas, por lo que no tienen costes de mantenimiento durante 12 años.

Todos los costes asignados a mantenimiento de las luminarias afectadas por los cuados de control serán considerados como ahorro económico. Los datos de los costes actuales de mantenimiento, sido facilitados por el Ayuntamiento de ARTAJONA ascienden a **16.120 €**.

5.5.4. AHORRO ECONÓMICO TOTAL.

El ahorro total anual conseguido con la sustitución de luminarias por tecnología Led será de:

$$\text{AHORRO TOTAL} = \text{AHORRO EN POTENCIA CONTRATADA} + \text{AHORRO EN ENERGÍA CONSUMIDA} + \text{AHORRO MANTENIMIENTO}$$

AHORRO ANUAL TOTAL = 0 + 31.160 + 16.120 = 47.280 €

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022
	VISADO

5.5.5. DISMINUCIÓN EN EMISIONES DE GASES EFECTO INVERNADERO.

El ahorro en el consumo de electricidad consigue una disminución de las necesidades energéticas provenientes de combustibles que en su proceso de generación de energía generan CO₂, vertido a la atmósfera e incrementando el efecto invernadero.

La tabla siguiente muestra estos parámetros de ahorro.

Ahorro energía anual (kwh)	88.147
Disminución de emisiones de CO2 (Tn)	45,92



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

5.6. AMORTIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.

En el capítulo nº 6 se ha desarrollado el presupuesto de la instalación, cuya cuantía asciende a:

226.559,96 €.

Los ahorros anuales ascienden a: **47.280 €.**

Las cantidades no incluyen el IVA.

El período de amortización directo es:

$$226.559,96 / 47.280 = 39.584,10 / 6.818 = 4,79 \text{ años}$$

ARTAJONA, 15 de octubre de 2022

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD

Fdo: Amador Autor Troyas
Colegiado nº 733

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

6.- PRESUPUESTO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ALUMBRADO EXTERIOR									
01.01	Ud LUMINARIA VIAL 52 w LED Ud. Instalación de luminarias de tecnología LED, ATP Enur P LED55 52W, Vertical/Horizontal Ø 60 o similar, con equipo electrónico programable, 47 W, 24 leds, 6.665 lm, cos f >0,98, THD % <1% , 3.000 °K.. Tensión de alimentación 220-240 V 50-60 Hz.. Protección contra sobretensiones de hasta 10 kV. Grados de protección IP66+, IK10+, clase II, certificada según normativa vigente. Vida útil 100.000 horas (a 25 °). Instalada en columna existente. Altura 7/8 metros. Incluye los medios de elevación, la conexión a la red, y sujeción al soporte. 10 años de garantía. Ver hoja de características técnicas anexadas. Distribución según planos adjuntos.								
	Total cantidades alzadas						57,00		
							57,00	435,00	24.801,00
01.02	Ud LUMINARIA VIAL 38 w LED Ud. Instalación de luminarias de tecnología LED, ATP Enur Micro LED35 Vertical/Horizontal Ø 60 o similar, con equipo electrónico programable, 38 W, 24 leds, 4.733 lm, cos f >0,98, THD % <1% , 3.000 °K.. Tensión de alimentación 220-240 V 50-60 Hz.. Protección contra sobretensiones de hasta 10 kV. Grados de protección IP66+, IK10+, clase II, certificada según normativa vigente. Vida útil 100.000 horas (a 35 °). Instalada en columna existente. Altura 5/6 metros. Incluye los medios de elevación, la conexión a la red, y sujeción al soporte. 10 años de garantía. Ver hoja de características técnicas anexadas. Distribución según planos adjuntos.								
	Total cantidades alzadas						126,00		
							126,00	412,60	51.987,60
01.03	Ud LUMINARIA VIAL 27 w LED Ud. Instalación de luminarias de tecnología LED, ATP Evolución P LED25 o similar, con equipo electrónico programable, 27 W, 12 leds, 3.339 lm, cos f >0,9, THD % <1% , 3.000 °K.. Tensión de alimentación 220-240 V 50-60 Hz.. Factor de potencia >=0,98, Protección contra sobretensiones de hasta 10 kV. Grados de protección IP66+, IK10+, clase II, certificada según normativa vigente. Vida útil 100.000 horas (a 25 °). Instalada en columna existente. Altura 3,5/4,5 metros. Incluye los medios de elevación, la conexión a la red, y sujeción al soporte. 10 años de garantía. Ver hoja de características técnicas anexadas. Distribución según planos adjuntos.								
	Total cantidades alzadas						50,00		
							50,00	476,35	23.817,50
01.04	Ud LUMINARIA VILLA 38 w Ud. Instalación de luminarias Villa LED XLAC, óptica A7 o similar, con equipo electrónico programable, 38 w, 24 leds, 4.651 lm, cos f >0,9, THD % <1% , 3.000 °K.. Tensión de alimentación 220-240 V 50-60 Hz.. Protección contra sobretensiones de hasta 10 kV. Grados de protección IP66+, IK10+, clase II, certificada según normativa vigente. Vida útil 100.000 horas (25°). Instalada en brazo de fachada existente. Altura 5/6 metros. Incluye los medios de elevación, la conexión a la red, sujeción al poste o brazo. Ver hoja de características técnicas anexadas. Ubicación detallada en planos anexos.								
	Total cantidades alzadas						53,00		
							53,00	536,70	28.445,10
01.05	Ud LUMINARIA VILLA 27 w Ud. Instalación de luminarias Villa LED XLAC, óptica A7 o similar, con equipo electrónico programable, 27 w, 12 leds, 3.194 lm, cos f >0,9, THD % <1% , 3.000 °K.. Tensión de alimentación 220-240 V 50-60 Hz.. Protección contra sobretensiones de hasta 10 kV. Grados de protección IP66+, IK10+, clase II, factor de potencia >= 0,98, certificada según normativa vigente. Vida útil 100.000 horas (25°). Instalada en brazo de fachada existente. Altura 5/6 metros. Incluye los medios de elevación, la conexión a la red, sujeción al poste o brazo. Ver hoja de características técnicas anexadas. Ubicación detallada en planos anexos.								
	Total cantidades alzadas						27,00		
							27,00	460,20	12.425,40



GRADUADOS EN INGENIERIA DE NAVARRA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
<http://isado.citnavarra.com/CSV/SS39871DQ55MOB3J>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.06	Ud PROYECTOR EXT. LED 150 W. Ud. Suministro e instalación de luminaria, Schröder omnistar o similar, 150 W con equipo electrónico programable, cos f > 0,9, THD % < 0,5% , 3.000 °K.. Tensión de alimentación 220-240 V 50-60 Hz. Grados de protección IP66, IK08, clase II, certificada según normativa vigente. Instalada en poste o fachada. Incluye los medios de elevación, la conexión a la red y sujeción a la columna. Ver hoja de características técnicas anexadas.						1,00		
	Total cantidades alzadas						1,00	265,00	265,00
01.07	Ud PROYECTOR EXT. LED 240 W. Ud. Suministro e instalación de luminaria, Schröder omnistar o similar, 240 W con equipo electrónico programable, cos f > 0,9, THD % < 0,5% , 3.000 °K.. Tensión de alimentación 220-240 V 50-60 Hz. Grados de protección IP66, IK08, clase II, certificada según normativa vigente. Instalada en poste o fachada. Incluye los medios de elevación, la conexión a la red y sujeción a la columna. Ver hoja de características técnicas anexadas						13,00		
	Total cantidades alzadas						13,00	500,00	6.500,00
01.08	Ud BALIZA MURO LED 8 W Ud. Suministro e instalación de baliza rectangular empotrable en pared, Schröder BLOCO o similar, para led de 8 W, 250 lúmenes, IP 66, IK 10, clase de protección II, incluso lámparas. Con dimensiones adecuadas o placa de aluminio de adaptación para cubrir el hueco existente de 340 x 200 mm. Totalmente instalada. Ver hoja de características técnicas anexadas						10,00		
	Total cantidades alzadas						10,00	400,00	4.000,00
01.09	Ud BALIZA SUELO LED 19 W Ud. Suministro e instalación de baliza circular Schröder BORA Explora o similar, para led de 19 W, 900 lm, clase de protección II, grado de protección IP67, IK08 con placa de anclaje y pernos. Incluso lámparas. Ver hoja de características técnicas anexadas						15,00		
	Total cantidades alzadas						15,00	450,00	6.750,00
01.10	Ud PLAFÓN 15 W Ud. Suministro e instalación de plafón, Schröder Neos LED o similar, cos f > 0,9, THD % < 0,5% , 3.000 °K.. Tensión de alimentación 220-240 V 50-60 Hz. Protección contra sobretensiones de hasta 10 kV. Grados de protección IP66, IK08, clase II, certificada según normativa vigente. Vida útil 100.000 horas (L90). Altura 2/4 metros. Incluye los medios de elevación, la conexión a la red y sujeción a la columna. Ver hoja de características técnicas anexadas						9,00		
	Total cantidades alzadas						9,00	210,00	1.890,00
01.11	Ud SOPORTES PARA LUMINARIAS Ud. de suministro e instalación soporte para anclaje a fachada, para luminaria urbana o farol clásico en material híbrido acero-polímeros. Totalmente instalado.						52,00		
	Total cantidades alzadas						52,00	210,00	10.920,00
TOTAL CAPÍTULO 01 ALUMBRADO EXTERIOR.....									171.795,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 CUMPLIMIENTO R.E.B.T.									
02.01	1 MEJORA C. MANDO Ud Mejora de centros de mando. Incluye: Instalación de Interruptor magnetotérmico 63A, 4P, 230/400 V CA, 25 KA lcc, curva C. Merlin Gue- rin o similar, en los centros de mando de Polígono Kaskiturria Descargador de sobretensiones tetrapolar Tipo 2, corriente nominal de descarga 5 kA (8/20), corriente máxima de descarga 40 kA (8/20), nivel de protección < 1,3 kV. tipo CIRPROTEC V-CHECK 4RC ó similar, en los centros de mando de Trvesia Padre Madoz, Cercondoa y Polígono Kaskitu- rria. Totalmente conexionado y probado. Según esquema unifilar.								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	1.770,00	
	TOTAL CAPÍTULO 02 CUMPLIMIENTO R.E.B.T.....								



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/escsv/VSSG99TIDQSSMOB3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 TELEGESTIÓN									
03.01	1 SISTEMA DE GESTIÓN Sistema de telegestión centralizada para automatización, monitorización y control bidireccional de cuadro de alumbrado que incluye: Autómata Smart Light Controller 19R o equivalente. Analizador de redes trifásico con comunicación RS 485 MODBUS. Fuente de alimentación AC/DC. Tarjeta SIM GPRS-GSM con contrato 1 año. Envolvente de poliéster reforzada con fibra de vidrio de 500x500x320mm, con placa de montaje, puerta, cableado interior, borneros, prensaestopas y demás accesorios. Mano de obra de montaje, conexionado, programación, puesta en marcha con alta remota y pruebas.								
	Total cantidades alzadas						5,00		
							5,00	1.700,00	8.500,00
03.02	1 SOFTWARE GESTIÓN Plataforma de telegestión en nube que incluye: Visualización y gestión de inventario de la instalación. Monitorización de consumos y parámetros eléctricos. Función de reprogramación de drivers desde cuadro. Control de encendidos, apagados y regulaciones. Detección de anomalías y gestión de alarmas del cuadro. Licencia 1 año. Totalmente probado y puesto en servicio.								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	2.300,00	2.300,00
TOTAL CAPÍTULO 03 TELEGESTIÓN									10.800,00



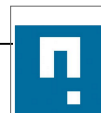
GRADUADO EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.kitnavarra.com/cv/SSCG9T1DQSSMOB3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD									
04.01	MI VALLA METÁLICA MÓVIL								
	MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).								
	Total cantidades alzadas						26,00		
							26,00	8,92	231,92
04.02	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B								
	MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.								
	Total cantidades alzadas						700,00		
							700,00	2,55	1765,00
TOTAL CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD.....									



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQSSMOB3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS									
05.01	Ud DESMONTAJE LUMINARIA								
	Ud. Desmontaje y traslado de luminaria existente. Incluso, desconexión de red de alumbrado y traslado de todo el material a punto limpio de recogida de luminarias. Todo ello conforme a la aprobación de la D.F. y la propiedad								
	Total cantidades alzadas						364,00		
							364,00	8,00	2.912,00
05.02	Ud RECOGIDA DE RESIDUOS								
	Recogida y tratamiento de los residuos generados en la obra, plástico, cartón, envases, aceros, recorte de cableado, etc, excepto escombros. Incluye gastos de gestión de luminarias en centro de reciclaje.								
	Total cantidades alzadas						364,00		
							364,00	3,00	
TOTAL CAPÍTULO 05 GESTIÓN DE RESIDUOS.....									4.004,00
TOTAL.....									199.386,52



INGENIEROS EN INGENIERIA INDUSTRIAL
<http://info.citnavarra.com/es/v/ssc9911d955m0a1>

Nº: 2022-2568-0
 Fecha: 21/10/2022

VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	ALUMBRADO EXTERIOR	171.795,60	90,24
2	CUMPLIMIENTO R.E.B.T.	1.770,00	0,93
3	TELEGESTIÓN.....	10.800,00	5,67
4	SEGURIDAD Y SALUD.....	2.016,92	1,06
5	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	4.004,00	2,10

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 190.386,52

13,00% Gastos generales.....	24.750,25
6,00% Beneficio industrial.....	11.423,19

SUMA DE G.G. y B.I. 36.173,44

21,00% I.V.A..... 47.577,59

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA 274.137,55

HONORARIOS DE INGENIERO

Proyecto	3,00% s/ P.E.M.	5.711,60
I.V.A.	21,00% s/ proyecto.....	1.199,44

TOTAL HONORARIOS PROYECTO 6.911,04

Dirección de obra	3,00% s/ P.E.M.	5.711,60
I.V.A.	21,00% s/ dirección.....	1.199,44

TOTAL HONORARIOS DIRECCIÓN 6.911,04

TOTAL HONORARIOS INGENIERO 13.822,08

TOTAL HONORARIOS 13.822,08

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 287.958,63

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CIENTO TRECE Y TRES CÉNTIMOS

, a 19 de octubre de 2022.

El promotor

La dirección facultativa



NAVARRA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

<http://isidoroalvarez.com/55G680Q55M0B3>

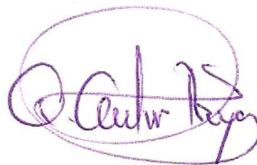
Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

La cantidad del presupuesto asciende a 226.559,96 €.

ARTAJONA, 15 de octubre de 2022

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD



Fdo: Amador Autor Troyas

Colegiado nº 733

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	---	---------------

7.- PLANOS

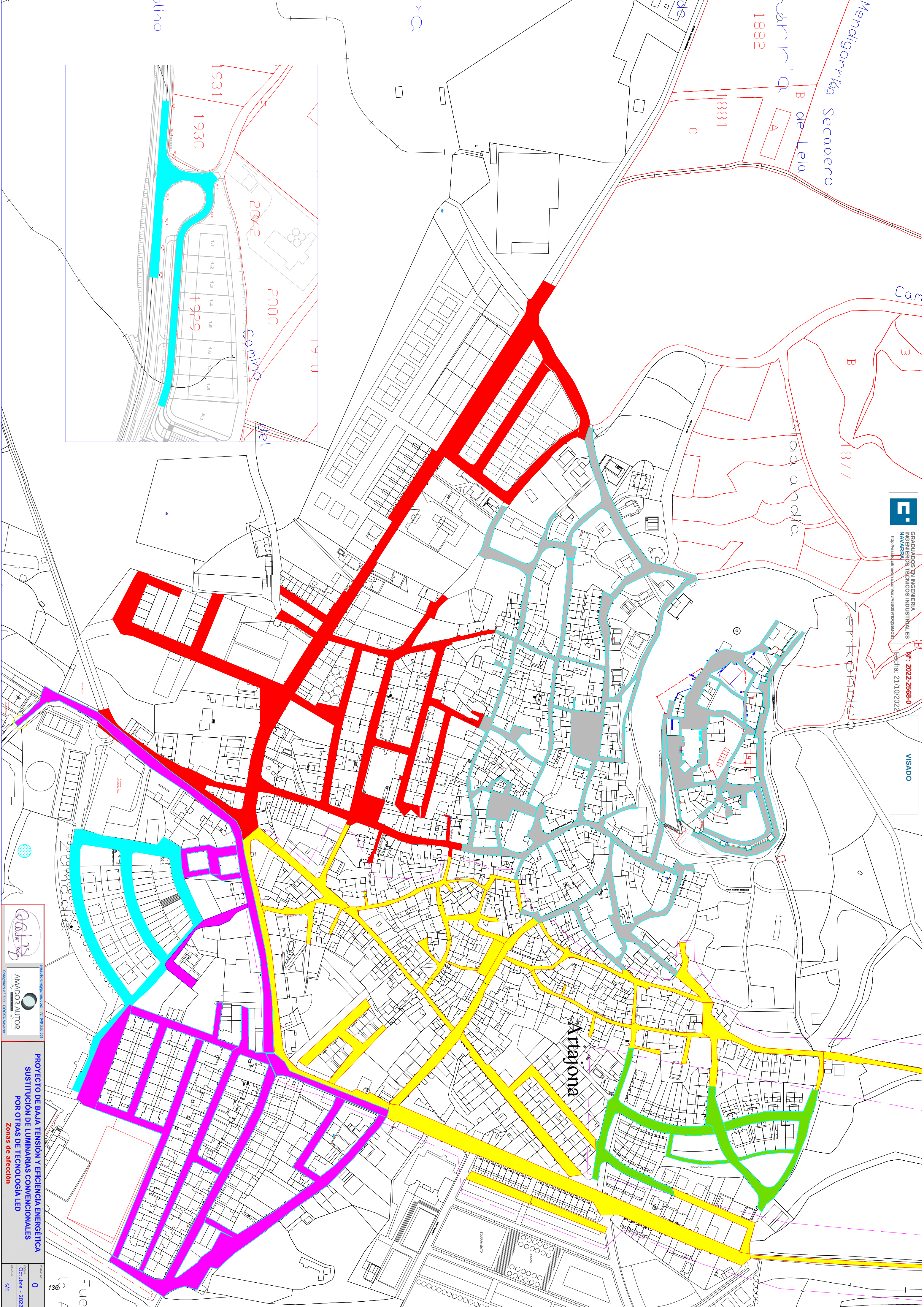
 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://www.ccfiwa.es/areas/viscomingenaria>

Nº. 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO



AMADOR AUTOR

PROYECTO DE BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA
SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS CONVENCIONALES
POR OTRAS DE TECNOLOGÍA LED
Zonas de atención

0
Octubre - 2022

TRAVESIA SAN ISIDRO LABRADOR

C/ ARRIADA

C/ TIRRE/UTURRIA

Avda. DIPUTACION FORAL DE NAVARRA

C/ Lanzubia

C/ Erudua

C/ Esbopalea

C/ Las piscinas

C/ Jaunzuzoa

CALLE ANDUIZ

LEYENDA

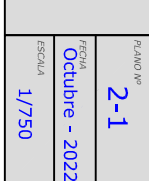
- LUMINARIA LED 27 W SOBRE COLUMNA 4m
- BALIZA LED 19 W SOBRE SUELO
- LUMINARIA VIAL LED 52 W SOBRE COLUMNA 8m
- LUMINARIA VIAL LED 38 W SOBRE COLUMNA BRAZO 5/7 m
- LUMINARIA VIAL LED 38 W SOBRE BRAZO 5/6 m
- LUMINARIA VIAL LED 27 W SOBRE COLUMNA 3/4 m
- PLAFON LED 15 W SOBRE PARED 3/4 m
- PLAFON LED 30 W SOBRE COLUMNA BRAZO 3/5 m
- PLAFON LED 30 W SOBRE COLUMNA BRAZO 3/5 m
- PROYECTOR LED 240 W
- PROYECTOR LED 100 W
- CENTRO DE MANDO
- RED AREA
- REJ CANALIZADA
- PASTE DE HORMIGON
- ARQUETA 40x 40
- ARQUETA 30x 30
- ARQUETA 60x 60
- BRAZO ADOSADO

GASOL EOS

BODEGA COOPERATIVA

GRANJA VILLANUEVA

VISADO



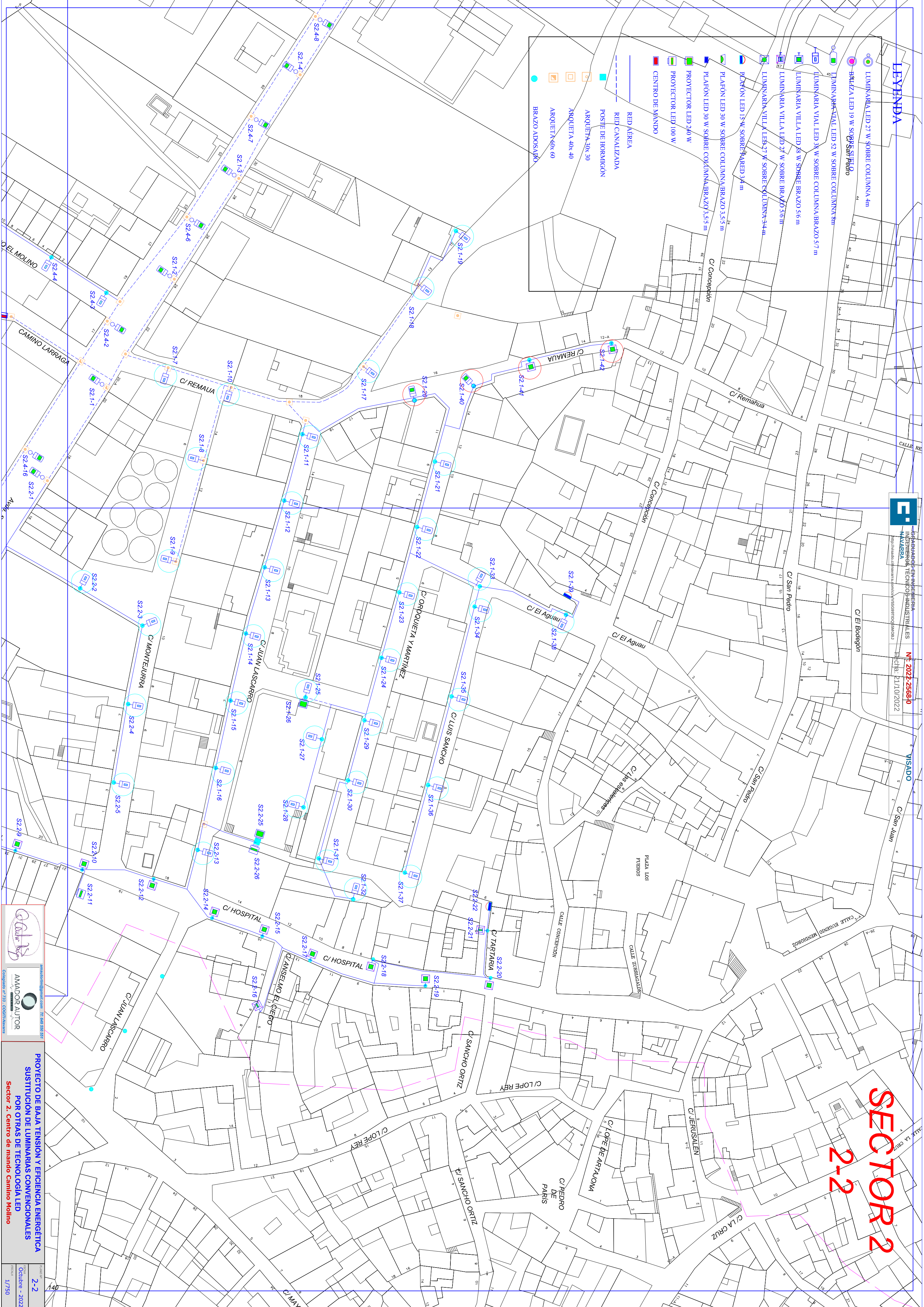
LEYENDA

- LUMINARIA LED 27 W SOBRE COLUMNA 4m
- PLAFON LED 19 W SOBRE BORDO
- LUMINARIA VIAL LED 32 W SOBRE COLUMNA 8m
- LUMINARIA VIAL LED 38 W SOBRE COLUMNA BRAZO 5,7 m
- LUMINARIA VILLA LED 38 W SOBRE BRAZO 5,6 m
- LUMINARIA VILLA LED 27 W SOBRE BRAZO 5,6 m
- LUMINARIA VILLA LED 27 W SOBRE COLUMNA 3,4 m
- PLAFON LED 15 W SOBRE BRAZO 3,4 m
- PLAFON LED 30 W SOBRE COLUMNA BRAZO 3,55 m
- PLAFON LED 30 W SOBRE COLUMNA BRAZO 3,55 m
- PROYECTOR LED 240 W
- PROYECTOR LED 100 W
- CENTRO DE MANDO
- RED AEREA
- RED CANALIZADA
- POSTE DE HORMIGÓN
- ARQUETA 30x 30
- ARQUETA 40x 40
- ARQUETA 60x 60
- BRAZO ADOSADO

GRUPO EMPRESARIAL
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
Nº 2022-256810
FECHA: 21/10/2022

VISADO

SECTOR 2-2



AMADOR AUTOPROYECTO
AMADOR AUTOPROYECTO
AMADOR AUTOPROYECTO

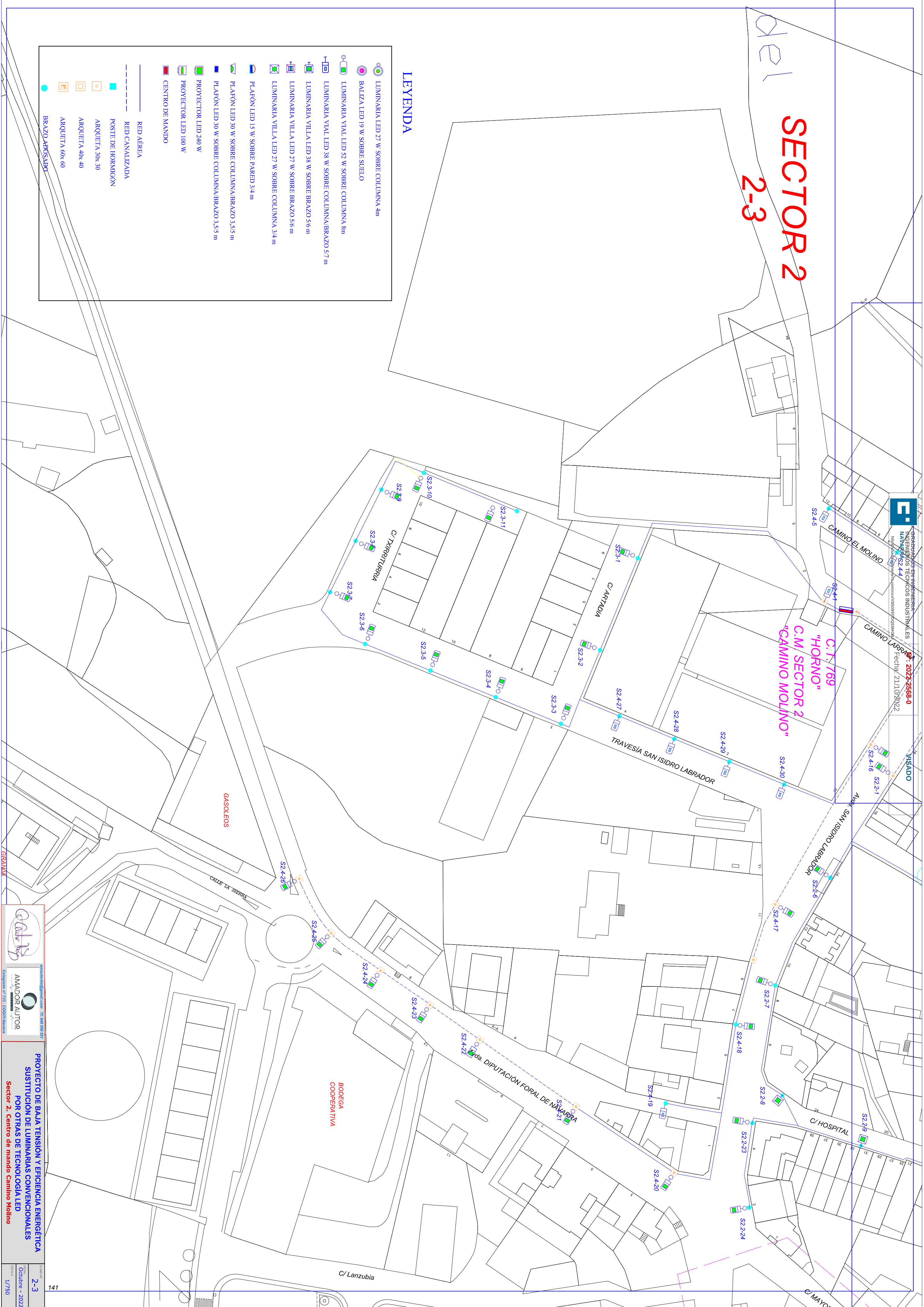
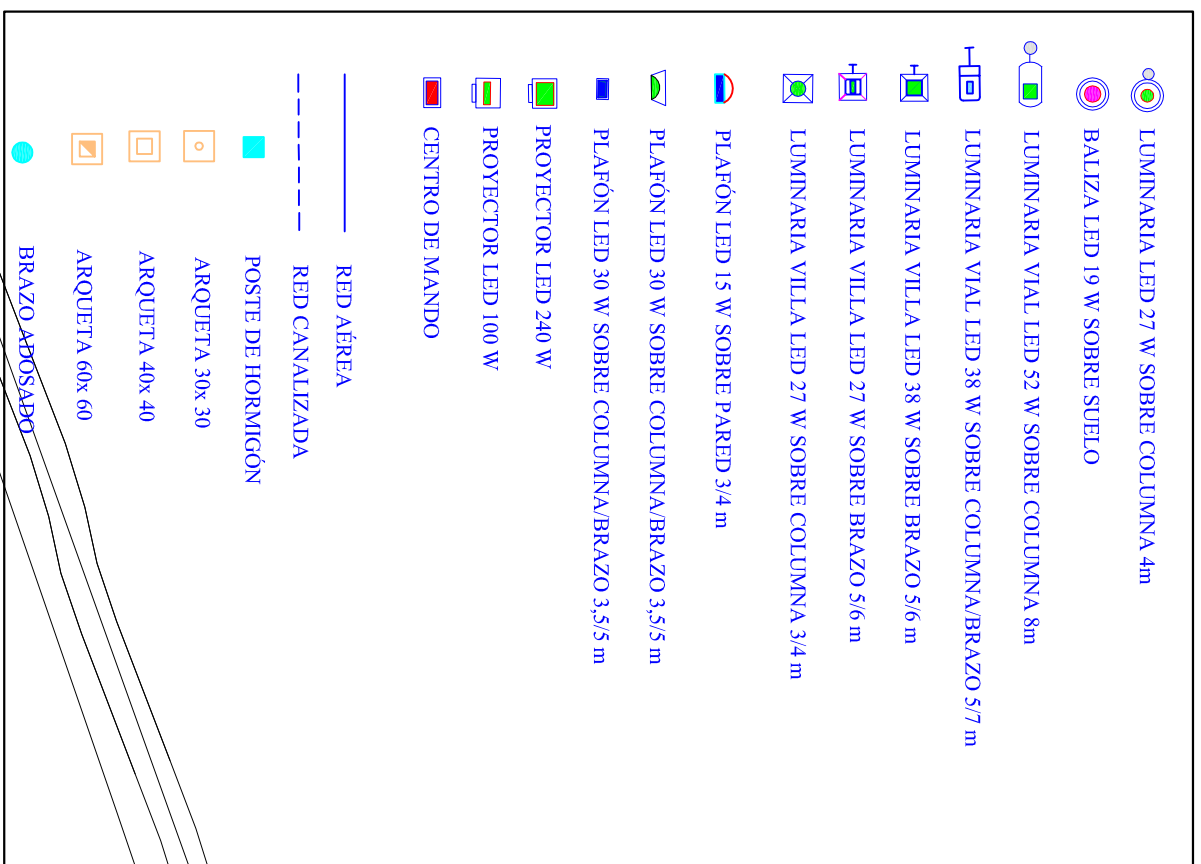
PROYECTO DE BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA
SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS CONVENCIONALES
POR OTRAS DE TECNOLOGÍA LED
Sector 2. Centro de mando Camino Molino

2-2
Octubre - 2022
Escala: 1/750

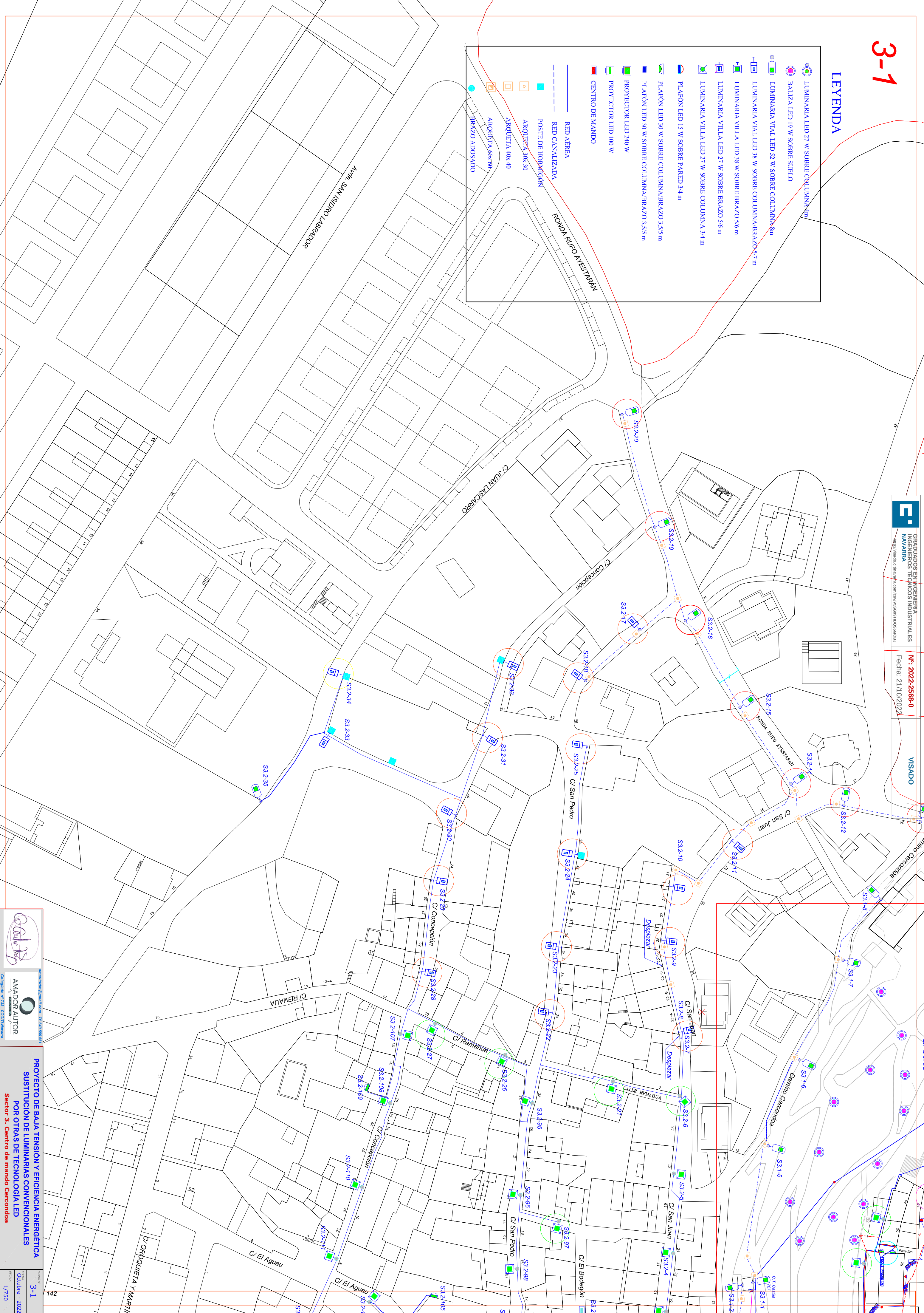
SECTOR 2

2-3

Del



 LUMINARIA LED 27 W SOBRE COLUMNA 4m
 BALIZA LED 19 W SOBRE SUELO
 LUMINARIA VIAL LED 52 W SOBRE COLUMNA 8m
 LUMINARIA VIAL LED 38 W SOBRE COLUMNA BRAZO 5,7 m
 LUMINARIA VILLA LED 38 W SOBRE BRAZO 5,6 m
 LUMINARIA VILLA LED 27 W SOBRE BRAZO 5,6 m
 LUMINARIA VILLA LED 27 W SOBRE COLUMNA 3,4 m
 PLAFÓN LED 15 W SOBRE PARED 3,4 m
 PLAFÓN LED 30 W SOBRE COLUMNA BRAZO 3,5,5 m
 PLAFÓN LED 30 W SOBRE COLUMNA BRAZO 3,5,5 m
 PROYECTOR LED 240 W
 PROYECTOR LED 100 W
 CENTRO DE MANDO





GRADUADOS EN INGENIERIA
NAVARRA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
<http://hidro.ohioweb.com/viscontingencia/>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

3-2

Artajona

LUMINARIA LED 27 W SOBRE COLUMNA 3,4 m

BALIZA LED 19 W SOBRE SUELO

LUMINARIA VIAL LED 52 W SOBRE COLUMNA 3 m

LUMINARIA VIAL LED 38 W SOBRE COLUMNA/BRAZO 3,55 m

LUMINARIA VIAL LED 38 W SOBRE BRAZO 5,6 m

LUMINARIA VIAL LED 27 W SOBRE COLUMNA 3,4 m

PLAFÓN LED 15 W SOBRE PARED 3,4 m

PLAFÓN LED 38 W SOBRE COLUMNA/BRAZO 3,55 m

PLAFÓN LED 30 W SOBRE COLUMNA/BRAZO 3,55 m

PROYECTOR LED 240 W

PROYECTOR LED 100 W

CENTRO DE MANDO

RBB-ABEJA

RED CANALIZADA

POSTE DE HORIONCIÓN

ARQUETA 30x 30

ARQUETA 40x 40

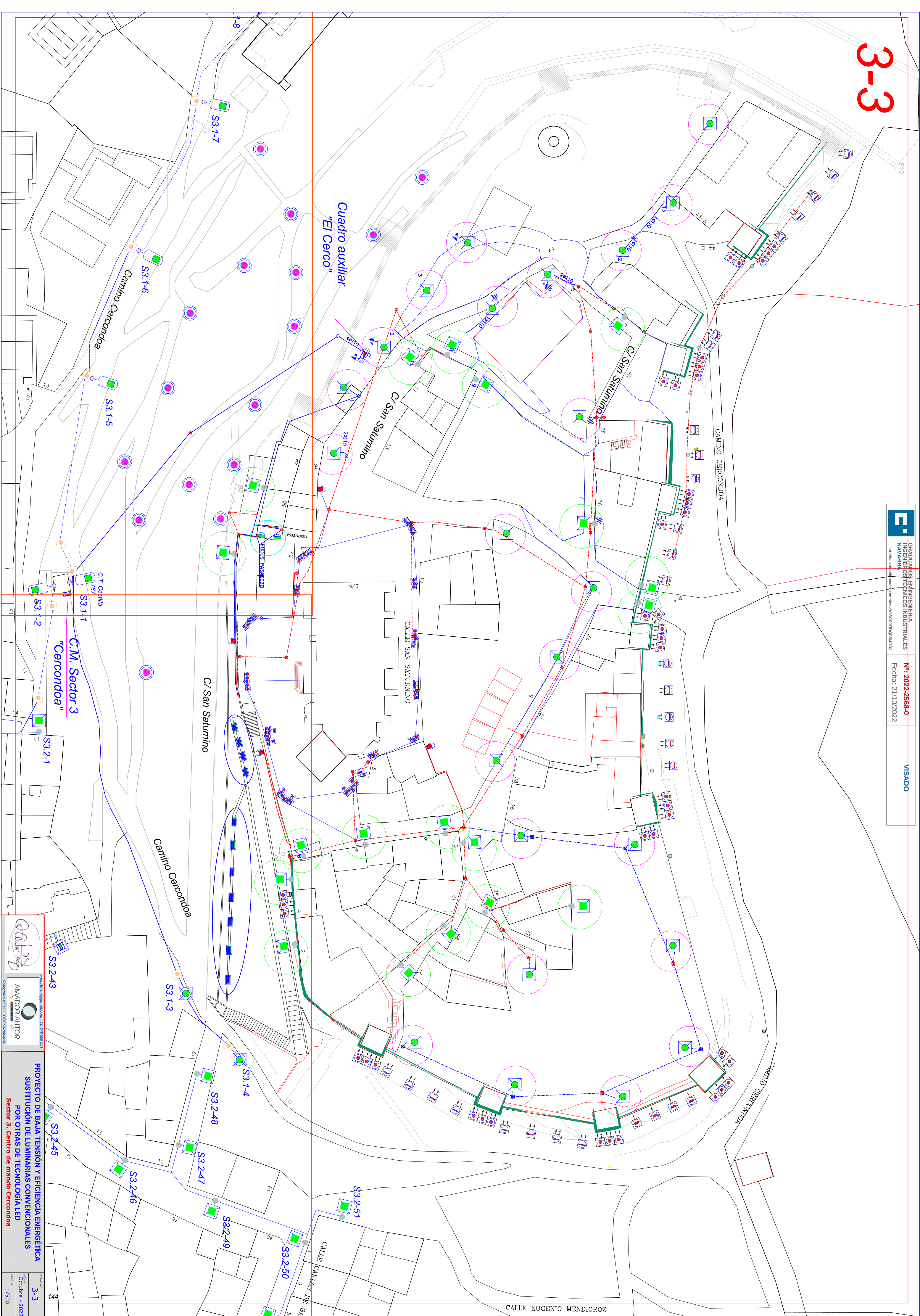
ARQUETA 60x 60

BRAZO ADOSADO

AMADOR AUTOR

PROYECTO DE BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA
SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS CONVENCIONALES
POR OTRAS DE TECNOLOGÍA LED
Sector 3. Centro de mando Cercandoa

143

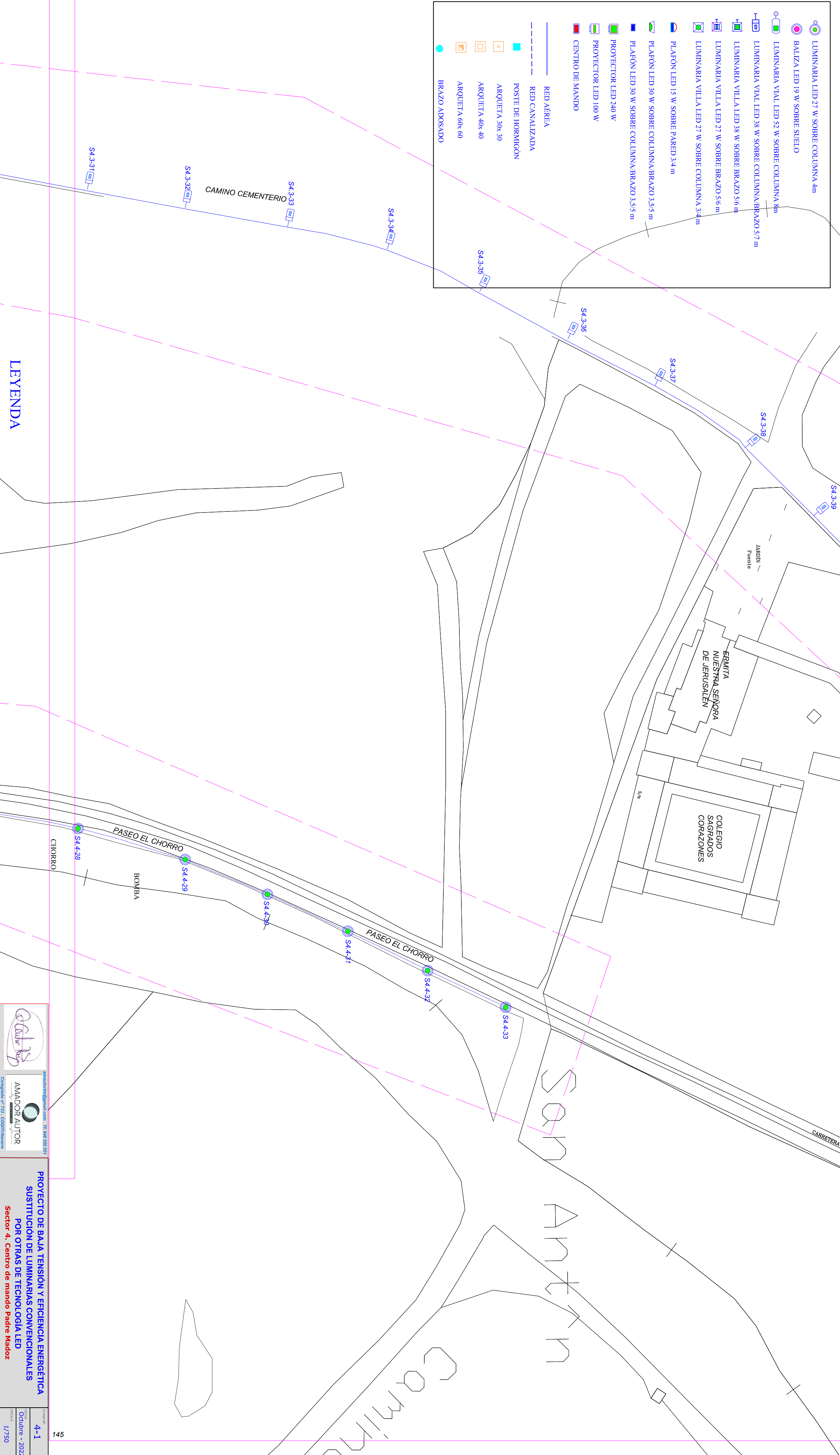


SECTOR 4

4-1

LEYENDA

	LUMINARIA LED 27 W SOBRE COLUMNA 4m
	BALIZA LED 19 W SOBRE SUELO
	LUMINARIA VIAL LED 52 W SOBRE COLUMNA 8m
	LUMINARIA VIAL LED 38 W SOBRE COLUMNA/BRAZO 5,7 m
	LUMINARIA VILLA LED 38 W SOBRE BRAZO 5,6 m
	LUMINARIA VILLA LED 27 W SOBRE BRAZO 5,6 m
	LUMINARIA VILLA LED 27 W SOBRE COLUMNA 3,4 m
	PLAFÓN LED 15 W SOBRE PARED 3,4 m
	PLAFÓN LED 30 W SOBRE COLUMNA/BRAZO 3,5,5 m
	PLAFÓN LED 30 W SOBRE COLUMNA/BRAZO 3,5,5 m
	PROYECTOR LED 240 W
	PROYECTOR LED 100 W
	CENTRO DE MANDO
	RED AÉREA
	RED CANALIZADA
	POSTE DE HORMIGÓN
	ARQUETA 30x 30
	ARQUETA 40x 40
	ARQUETA 60x 60
	BRAZO ADOSADO



SECTOR 4

4-2



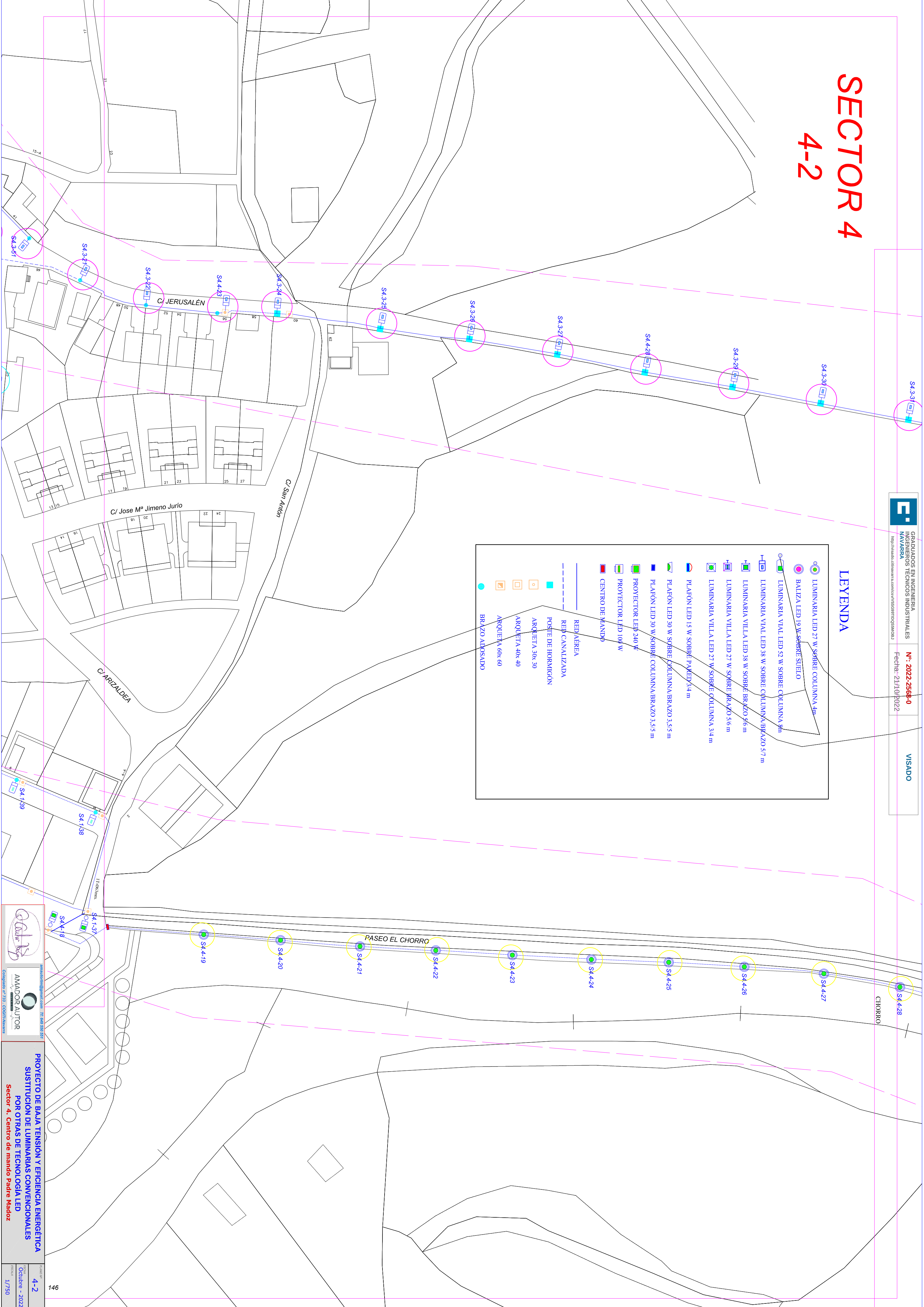
GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://hndi.ohiowarrior.com/na/SGOINTDQSM03J>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

LEYENDA

	LUMINARIA LED 27 W SOBRE COLUMNA 4m
	BALIZA LED 19 W SOBRE SUELO
	LUMINARIA VIAL LED 52 W SOBRE COLUMNA 9m
	LUMINARIA VIAL LED 38 W SOBRE COLUMNA BRAZO 5,7 m
	LUMINARIA VILLA LED 38 W SOBRE BRAZO 3,6 m
	LUMINARIA VILLA LED 27 W SOBRE BRAZO 5,6 m
	LUMINARIA VILLA LED 27 W SOBRE COLUMNA 3,4 m
	PLAFÓN LED 15 W SOBRE PAKED 3,4 m
	PLAFÓN LED 30 W SOBRE COLUMNA BRAZO 3,55 m
	PLAFÓN LED 30 W SOBRE COLUMNA BRAZO 3,55 m
	PROYECTOR LED 240 W
	PROYECTOR LED 104 W
	CENTRO DE MANDO
	RED AÉREA
	RED CANALIZADA
	POSTE DE HORMIGÓN
	ARQUETA 30x 30
	ARQUETA 40x 40
	ARQUETA 60x 60
	BRAZO ADOSADO



AMADOR AUTOR

PROYECTO DE BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA
SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS CONVENCIONALES
POR OTRAS DE TECNOLOGÍA LED
Sector 4. Centro de mando Padre Madoz

146

4-2
Octubre - 2022
1/750

SECTOR 4

CALLE EUSEBIO

SECTOR 3

LEYENDA

-
- Diagrama de distribución de luminarias para el Centro de Mando. El diagrama muestra la disposición de las luminarias en un espacio rectangular, con una escala de 0 a 10 metros. Las luminarias están etiquetadas con sus tipos y ubicaciones:
- LUMINARIA LED 27 W SOBRE COLUMNA 3m
 - BALIZA LED 19 W SOBRE SUELO
 - LUMINARIA VIBE LED 52 W SOBRE COLUMNA 8m
 - LUMINARIA BOMBA LED 38 W SOBRE COLUMNA BRAZO 5m
 - LUMINARIA VILLA LED 38 W SOBRE BRAZO 5/6 m
 - LUMINARIA VILLA LED 27 W SOBRE BRAZO 5/6 m
 - LUMINARIA VILLA LED 27 W SOBRE COLUMNA 3/4 m
 - PLATÓN LED 15 W SOBRE PARED 3/4 m
 - PLATÓN LED 30 W SOBRE COLUMNA BRAZO 3,5/5 m
 - PLATÓN LED 30 W SOBRE COLUMNA BRAZO 3,5/5 m
 - PROYECTOR LED 240 W
 - PROYECTOR LED 100 W
 - CENTRO DE MANDO

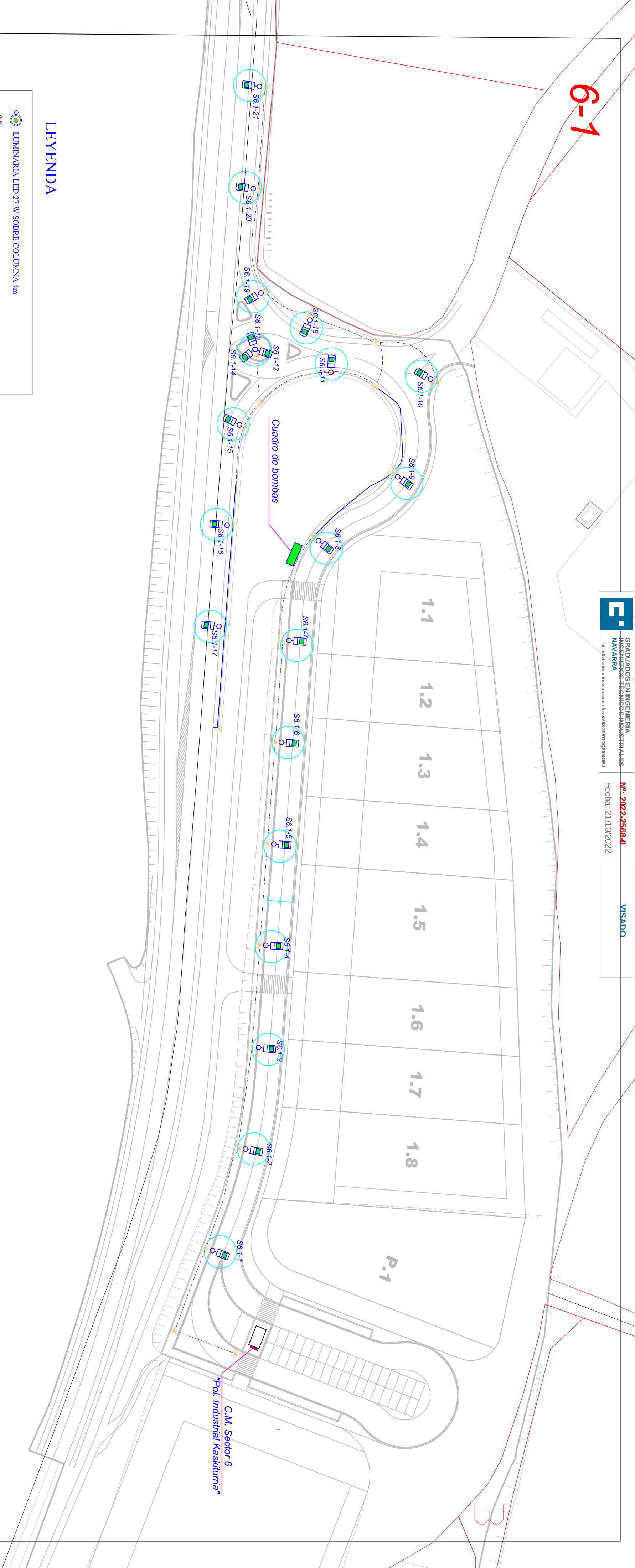
Artajona

EQUIPAMIENTO

PLAZA



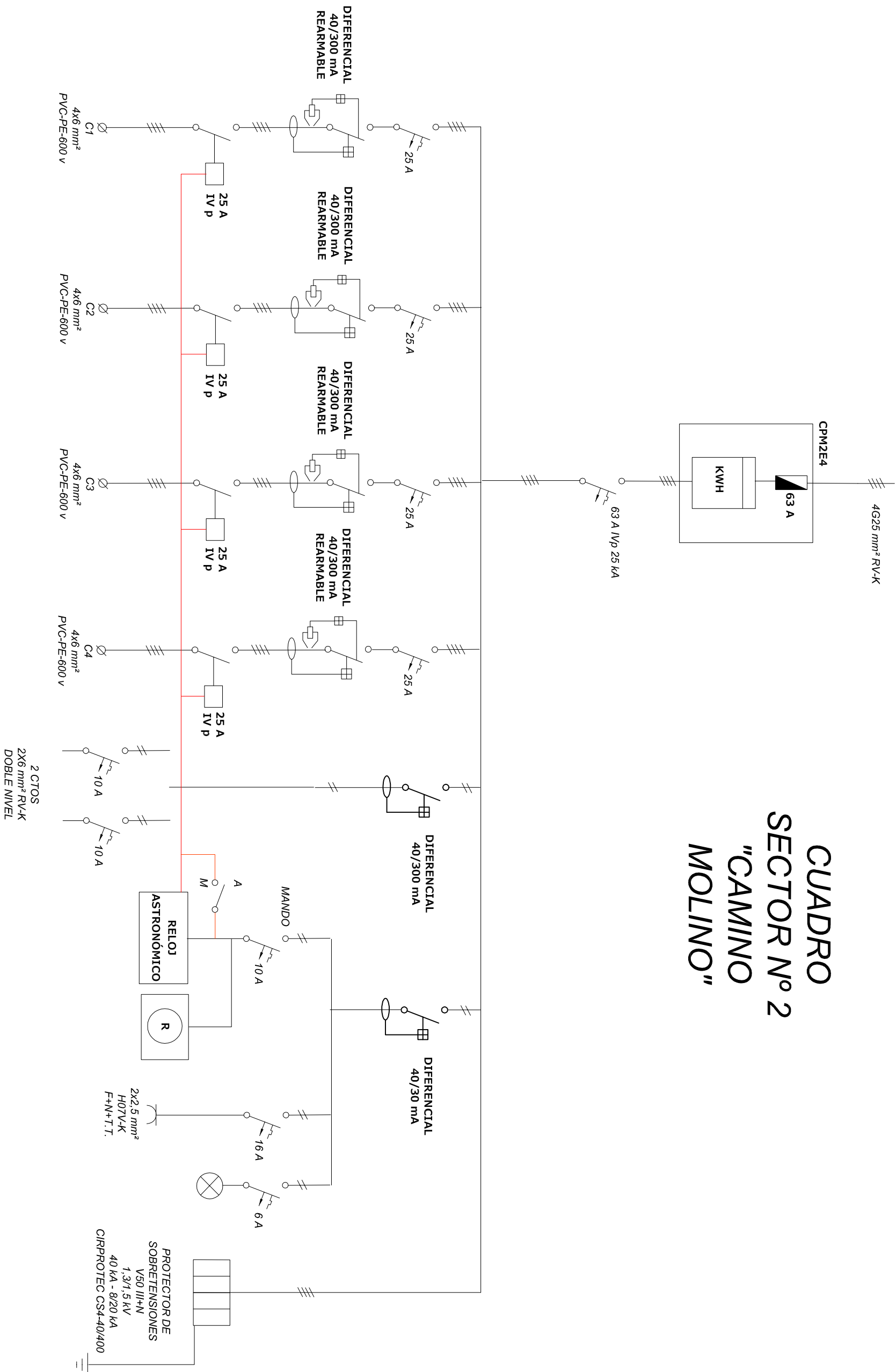
6-1



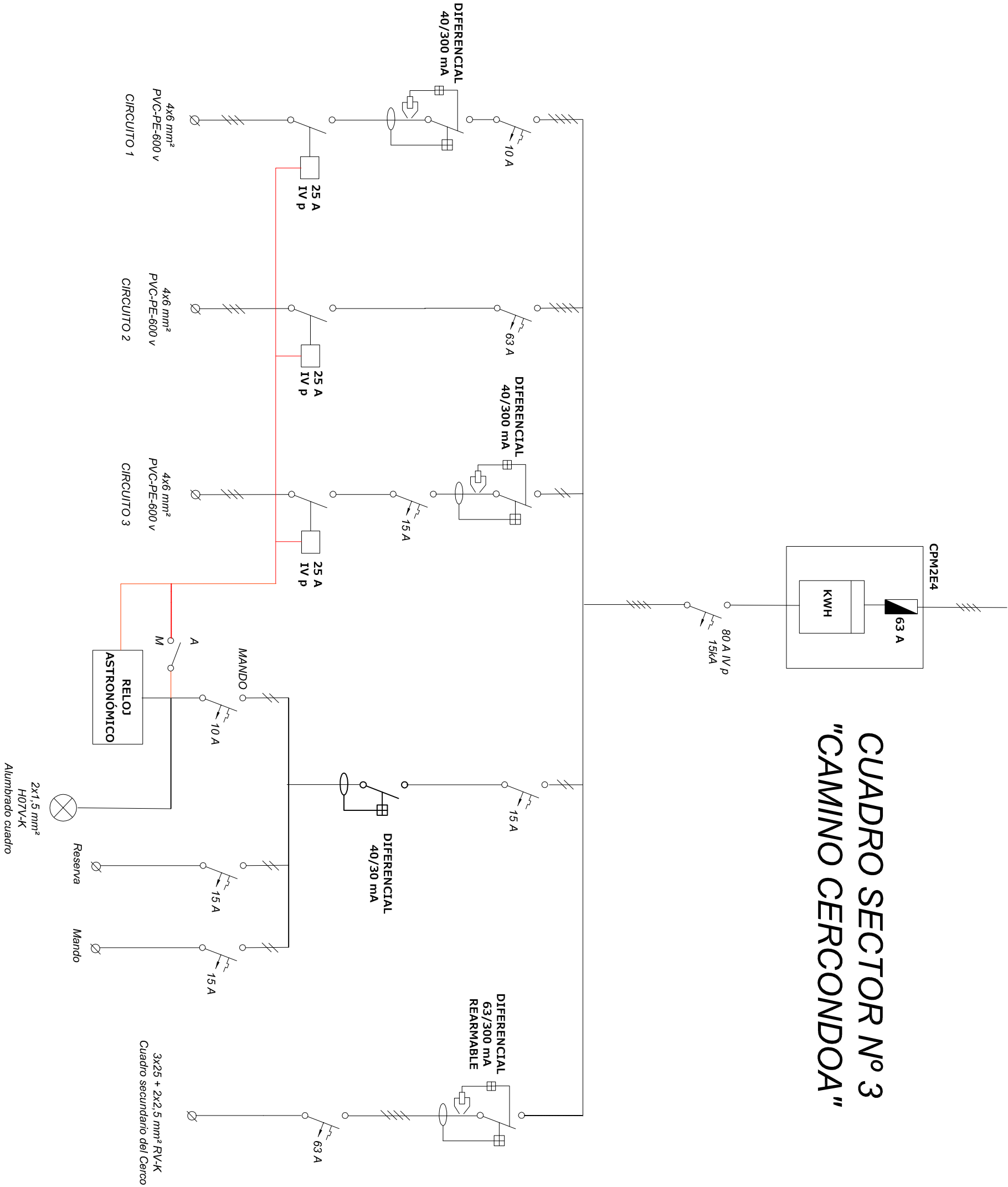
LEYENDA

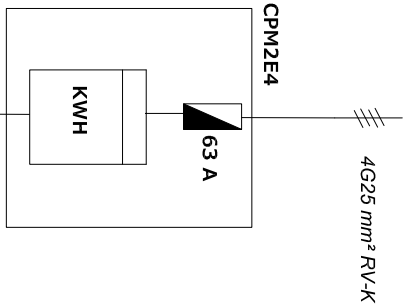
	LUMINARIA LED 27 W SOBRE COLUMNA 4m
	BALIZA LED 19 W SOBRE SUELO
	LUMINARIA VIAL LED 52 W SOBRE COLUMNA 8m
	LUMINARIA VIAL LED 38 W SOBRE COLUMNA/BRAZO 5/7 m
	LUMINARIA VILLA LED 38 W SOBRE BRAZO 5/6 m
	LUMINARIA VILLA LED 27 W SOBRE BRAZO 5/6 m
	LUMINARIA VILLA LED 27 W SOBRE COLUMNA 3/4 m
	PLAFÓN LED 15 W SOBRE PARED 3/4 m
	PLAFÓN LED 30 W SOBRE COLUMNA/BRAZO 3,5/5 m
	PLAFÓN LED 30 W SOBRE COLUMNA/BRAZO 3,5/5 m
	PROYECTOR LED 240 W
	PROYECTOR LED 100 W
	CENTRO DE MANDO
	RED AÉREA
	RED CANALIZADA
	POSTE DE HORMIGÓN
	ARQUETA 30x 30
	ARQUETA 40x 40
	ARQUETA 60x 60
	BRAZO ADOSADO

**CUADRO
SECTOR N° 2
"CAMINO
MOLINO"**

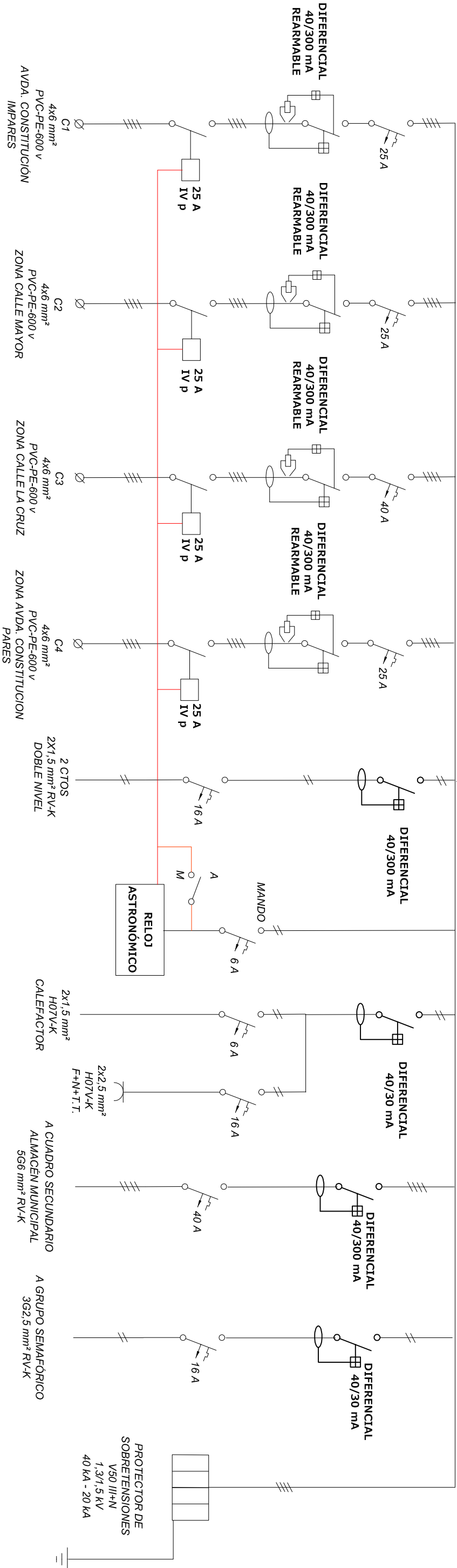


CUADRO SECTOR Nº 3 "CAMINO CERCONDOA"



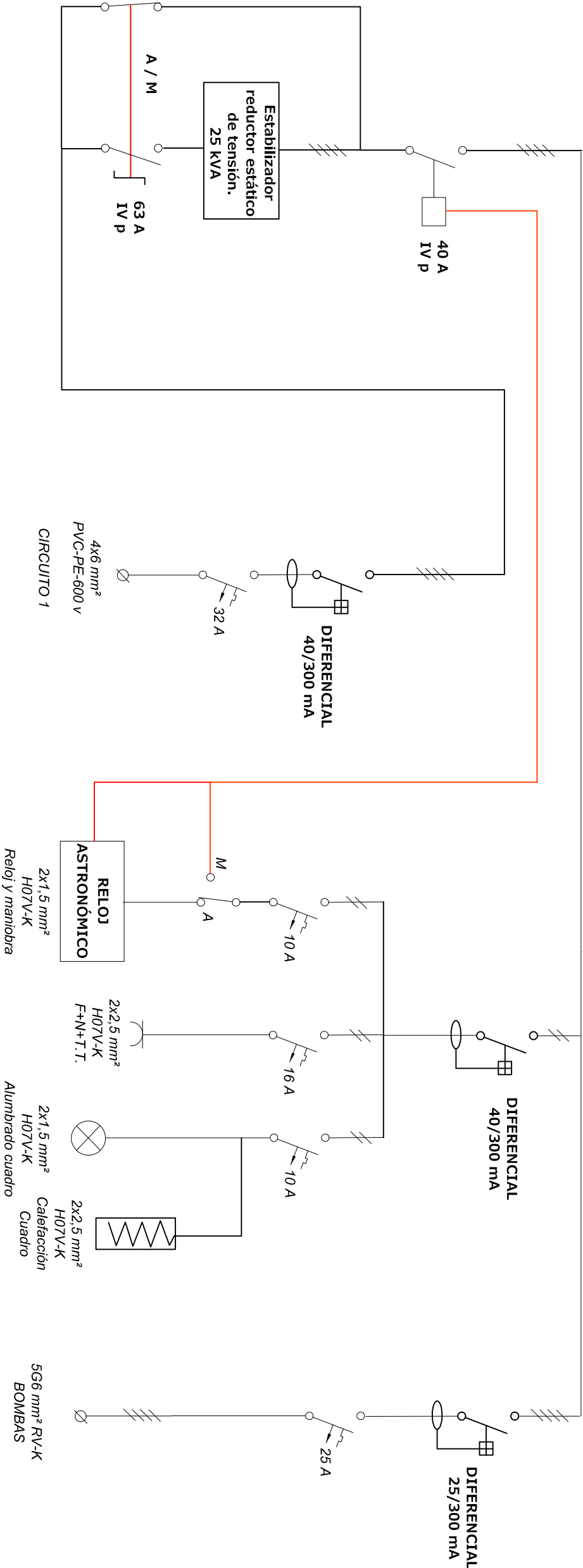


CUADRO SECTOR Nº 4 "LA CRUZ"



CUADRO SECTOR Nº 6

"POLÍGONO KASKITURRÍA"



ANEXO N°1

CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS LED

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

1.1.- INTRODUCCIÓN.

En el presente Anejo se incluyen las fichas con las especificaciones técnicas que deben cumplir la lámpara LED. Estas características, además de las indicaciones expuestas en los demás documentos del presente proyecto, serán de obligado cumplimiento.

1.2.- NORMATIVA APLICABLE A LAS LUMINARIAS LED.

En el Reglamento de Eficiencia Energética de Instalaciones de Alumbrado Exterior, publicado el año 2008 (RD 1890/2008), no se contempló la aplicación de la tecnología LED, sin embargo, sí ha sido recogida en su Guía de Interpretación publicada en junio 2013.

NORMATIVA APLICABLE:

IDAE Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior (v12).

Requisitos de Seguridad:

- UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE EN 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores
- UNE EN 62471:2009 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- UNE EN 62504:2015 Iluminación general. Productos de diodos electroluminiscentes (LED) y equipos relacionados. Término y definiciones.

Compatibilidad Electromagnética:

- UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase).

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55MOB3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	---	---------------

- UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.

Componentes de las luminarias

- UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
- IEC 62717:2014. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento
- IEC 62722-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 1: Requisitos generales.
- IEC 62722-2-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 2: Requisitos particulares para luminarias LED.

Ambas normas, 62722-1 y 62722-2-1, son de gran importancia porque exigen la clasificación de las luminarias en función de IRC, la dispersión de color, el mantenimiento del flujo y su eficacia en lm/W.

Mediciones y ensayos

- UNE-EN 13032-1:2006. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias. Parte 1: Medición y formato de fichero.
- EN 13032-4. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos. Parte 4: Lámparas LED, módulos y luminarias LED.
- CIE S025/E:2015. Método de ensayo para lámparas LED, luminarias y módulos LED.
- CIE 127-2007 Medición de los LED

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

1.3.- FICHAS TÉCNICAS.

A continuación, se anexan las características técnicas de las luminarias, con las que se han realizado los estudios fotolumínicos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

ANEXO 2

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	---	---------------

2.1.- INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EA-01 (ITC-EA-01) GUÍA-EA-01

2.1.1.- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

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, siendo:

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

P = potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W);

S = superficie iluminada (m^2);

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

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

ϵ_L = eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares ($\text{lum}/\text{W} = \text{m}^2 \text{ lux}/\text{W}$);

f_m = factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad)

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

$$\epsilon = \epsilon_L \cdot f_m \cdot f_u \left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right),$$

donde:

Eficiencia de la lámpara y equipos auxiliares (ϵ_L): Es la relación entre el flujo luminoso emitido por una lámpara y la potencia total consumida por la lámpara más su equipo auxiliar.

Factor de mantenimiento (f_m): Es la relación entre los valores de iluminancia que se pretenden mantener a lo largo de la vida de la instalación de alumbrado y los valores iniciales.

Factor de utilización (f_u): Es la relación entre el flujo útil procedente de las luminarias que llega a la calzada o superficie a iluminar y el flujo emitido por las lámparas instaladas en las luminarias.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022
	VISADO

El factor de utilización de la instalación es función del tipo de lámpara, de la distribución de la intensidad luminosa y rendimiento de las luminarias, así como de la geometría de la instalación, tanto en lo referente a las características dimensionales de la superficie a iluminar (longitud y anchura), como a la disposición de las luminarias en la instalación de alumbrado exterior (tipo de implantación, altura de las luminarias y separación entre puntos de luz).

En las fichas técnicas se especifican los datos referidos a estos parámetros:

Potencia de la luminaria (W)

Temperatura de color (°K)

Flujo total emitido por la lámpara (lm)

Para mejorar la eficiencia energética de una instalación de alumbrado se podrá actuar incrementando el valor de cualquiera de los tres factores anteriores, de forma que la instalación más eficiente será aquella en la que el producto de los tres factores eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares y factores de mantenimiento y utilización de la instalación sea máximo.

2.1.2. REQUISITOS MÍNIMOS DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA ITC-EA-01

Instalaciones de alumbrado vial funcional.

Se definen como tales las instalaciones de alumbrado vial de autopistas, autovías, carreteras y vías urbanas, que corresponden al tipo de clasificación de vías de tráfico de la tabla 6 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02.

Las instalaciones de alumbrado vial funcional con independencia del tipo de fuente de luz, pavimento y de las características o geometría de la instalación, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética (ϵ) y máximos de potencia unitaria (PU) que se fijan en la tabla 1 de esta ITC-EA-01.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
---	--	---------------

Tabla 1.- Requisitos mínimos de eficiencia energética (ϵ), y máximos de potencia unitaria (P_U) en instalaciones de alumbrado funcional.

ILUMINANCIA MEDIA EN SERVICIO E_m (lux)	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\epsilon \left(\frac{m^2 \cdot lux}{w} \right)$	POTENCIA UNITARIA MÁXIMA P_U (w/m2)
≥ 30	33	0,91
25	30	0,83
20	27	0,74
15	23	0,65
10	18	0,56
$\leq 7,5$	14	0,54

Instalaciones de alumbrado vial ambiental.

El Alumbrado vial ambiental es el que se ejecuta generalmente sobre soportes de baja altura (3-5 m) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos, vías de velocidad limitada, etc., considerados en la ITC-EA-02 como situaciones de proyecto C, D y E.

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara y de las características o geometría de la instalación, dimensiones de la superficie a iluminar (longitud y anchura), así como disposición de las luminarias (tipo de implantación, altura y separación entre puntos de luz, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la tabla siguiente:

Tabla 2.- Requisitos mínimos de eficiencia energética (ϵ), y máximos de potencia unitaria (P_U) en instalaciones de alumbrado ambiental.

ILUMINANCIA MEDIA EN SERVICIO E_m (lux)	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\epsilon \left(\frac{m^2 \cdot lux}{w} \right)$	POTENCIA UNITARIA MÁXIMA P_U (w/m2)
≥ 20	14	1,43
15	12	1,25
10	10	1,00
7,5	8	0,94
≤ 5	6	0,83

2.1.3.- CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

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

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

El índice de eficiencia energética (I_{ε}) se define como el coeficiente entre la eficiencia energética de la instalación (ε) y el valor de eficiencia energética de referencia (ε_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en tabla 3.

Tabla 3 – Valores de eficiencia energética de referencia			
Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ε_R $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 30	32	--	--
25	29	--	--
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
$\leq 7,5$	14	7,5	7
--	--	≤ 5	5
Nota - Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal			

El índice de calificación energética se representa por una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

En la tabla 4 se determinan los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M03J>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

Tabla 4 – Calificación energética de una instalación de alumbrado.		
Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	$ICE < 0,91$	$I_E > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_E > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_E > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_E > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_E > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_E > 0,20$
G	$ICE \geq 5,00$	$I_E \leq 0,20$

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos en la distribución de alumbrado de diferentes vías significativas de cada centro de mando, teniendo en cuenta la superficie a iluminar, la potencia de lámpara utilizada, el nivel medio conseguido, así como las relaciones entre el índice de eficiencia energética, su índice de referencia, el índice de consumo energético y la CALIFICACIÓN ENERGÉTICA.

Calle	E media (lux)	S (m ²)	ϵ (m ² *lux/w)	ϵ_R (m ² *lux/w)	Interdistancia (m)	Anchura (m)	Potencia (w)	I_E	ICE	Calificación energética
C/ Concepción	12	140	44.3	20	28	5	38	2.2	0.45	A
C/ Camino Cementerio	12.6	165	54.7	20.6	30	5.5	38	2.7	0.37	A
C/ Mayor (Matasia)	12.26	250	58.9	20.3	25	10	52	2.9	0.35	A
C/ Rufo Ayestarán	12.11	231	53.8	20.1	33	7	52	2.7	0.37	A
C/ Eskopalea	13.83	132	48	21.8	24	5.5	38	2.2	0.45	A
C/ Padre Madoz	13.07	184	63.3	21	23	8	38	3	0.33	A
C/ Kaskiturria	11.95	210	48	19.9	28	7.5	52	2.4	0.42	A
C/ San Juan (pisos)	12.18	162	51.9	20.2	27	6	38	2.6	0.38	A
C/ Sociedad de Corralizas	16.09	135	80.5	23	27	5	27	3.5	0.29	A
C/ Juan Lascarro (Urbanización)	20.10	135	100.5	26	27	5	27	3.8	0.26	A
Avda Pilar Zabalegui	11.25	200	43	19.2	20	10	52	2.2	0.45	A

El alumbrado proyectado con las luminarias descritas en este proyecto posee una Calificación energética de A.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

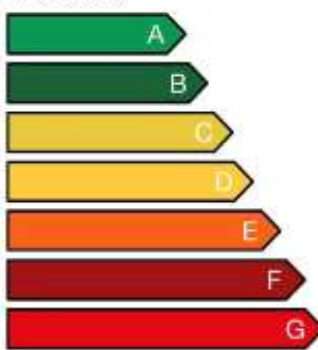
<http://isado.citnavarra.com/escv/VSSG98T1DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

Ente la información que se debe entregar a los usuarios figurará la eficiencia energética (ϵ), su calificación mediante el índice de eficiencia energética ($I\epsilon$), medido y la etiqueta que mide el consumo energético de la instalación, de acuerdo al modelo siguiente:

certificación energética de las instalaciones de alumbrado	
más eficiente	
	
menos eficiente	
instalación: _____ localidad / zonas calle: _____ horario de funcionamiento: _____ consumo energía anual (kWh/año): _____ emisiones de CO ₂ anual (kgCO ₂ /año): _____ índice de eficiencia energética ($I\epsilon$): _____ iluminancia media en servicio E_m (lux): _____ uniformidad (%): _____	

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO

2.2.- INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EA-02 (ITC-EA-02).

GUÍA-EA-02

NIVELES DE ILUMINACIÓN

2.2.1.- GENERALIDADES

Se entiende por nivel de iluminación el conjunto de requisitos luminotécnicos, iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, relación de entorno, etc) cubiertos por la presente instrucción. En alumbrado vial, se conoce también como clase de alumbrado.

Los niveles máximos de luminancia o de iluminancia media de las instalaciones de alumbrado no podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos en esta ITC-EA-02.

Deberá garantizarse asimismo el valor de la uniformidad mínima, mientras que el resto de requisitos fotométricos, por ejemplo, valor mínimo de iluminancia en un punto, deslumbramiento e iluminación de alrededores, son valores de referencia, pero no exigidos, que deberán considerarse para los distintos tipos de instalaciones.

2.2.2.- ALUMBRADO VIAL

El nivel de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control de tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

En función de estos criterios, las vías de circulación se clasifican en varios grupos o situaciones de proyecto, asignándose a cada uno de ellos unos requisitos fotométricos específicos que tienen en cuenta las necesidades visuales de los usuarios, así como aspectos medio ambientales de las vías.

a. CLASIFICACIÓN DE LAS VIAS Y SELECCIÓN DE LAS CLASES DE ALUMBRADO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

Tabla 1 – Clasificación de las vías

Clasificación	Tipo de vía	Velocidad del tráfico rodado (km/h)
A	de alta velocidad	$v > 60$
B	de moderada velocidad	$30 < v \leq 60$
C	carriles bici	--
D	de baja velocidad	$5 < v \leq 30$
E	vías peatonales	$v \leq 5$

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

Tabla 2 – Clases de alumbrado para vías tipo A		
Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ⁽¹⁾
A1	• Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías). Intensidad de tráfico	
	Alta (IMD) ≥ 25.000	ME1
	Media (IMD) ≥ 15.000 y < 25.000	ME2
	Baja (IMD) < 15.000	ME3a
A2	• Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas). Intensidad de tráfico	
	Alta (IMD) > 15.000	ME1
	Media y baja (IMD) < 15.000	ME2
	• Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici. • Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio. Intensidad de tráfico	
	IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME1 / ME2 ME3a / ME4a
A3	• Vías colectoras y rondas de circunvalación. • Carreteras interurbanas con accesos no restringidos. • Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos. • Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones. Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera.	
	IMD ≥ 25.000	ME1
	IMD ≥ 15.000 y < 25.000	ME2
	IMD ≥ 7.000 y < 15.000	ME3b
	IMD < 7.000	ME4a / ME4b
⁽¹⁾ Para todas las situaciones de proyecto (A1, A2 y A3), cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.		



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citnavarra.com/cv/SSCG9T1DQ55MOB3>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

Tabla 3 – Clases de alumbrado para vías tipo B		
Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
B1	- Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante. - Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.	
	Intensidad de tráfico IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
B2	Carreteras locales en áreas rurales. Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD ≥ 7.000 IMD < 7.000	ME2 / ME3b ME4b / ME5
(*) Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.		

Tabla 4 – Clases de alumbrado para vías tipos C y D		
Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
C1	Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas Flujo de tráfico de ciclistas Alto Normal	S1 / S2 S3 / S4
D1 - D2	- Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. - Aparcamientos en general. - Estaciones de autobuses. Flujo de tráfico de peatones Alto Normal	CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3 - D4	- Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada - Zonas de velocidad muy limitada Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto Normal	CE2 / S1 / S2 S3 / S4
(*) Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.		

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 inmediata superior.		



Con relación a las tablas reflejadas con anterioridad, clasificaremos el tipo de vía para las calles objeto del proyecto, a fin de poder definir el nivel de iluminación exigido. En función de la tipología de las diferentes calles proyectadas, se decide clasificar *tres modelos* de vía y asemejar el resto a estos tipos:

b. NIVELES DE ILUMINACIÓN DE LOS VIALES

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

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia ⁽¹⁾ Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_0 [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
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

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

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

⁽³⁾ La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existen 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 iluminación, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Tabla 7 – Series MEW de clase de alumbrado para viales húmedos tipos A y B

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas y húmedas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Calzada seca		Calzada húmeda		
	Luminancia Media L_m (cd/m ²) ⁽¹⁾	Uniformidad Global U_0 [mínima]	Uniformidad Longitudinal U_l [mínima]	Incremento Umbral π (%) ⁽²⁾	Relación Entorno SR ⁽³⁾ [mínima]
MEW1	2,00	0,40	0,60	0,15	10
MEW2	1,50	0,40	0,60	0,15	10
MEW3	1,00	0,40	0,60	0,15	15
MEW4	0,75	0,40	Sin requisitos	0,15	15
MEW5	0,50	0,35	Sin requisitos	0,15	15

⁽¹⁾ Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (T_0), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

⁽²⁾ Este criterio es voluntario pero puede utilizarse, por ejemplo, en autopistas, autovías y carreteras de calzada única de doble sentido de circulación y accesos limitados.

⁽³⁾ 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 (π).

⁽⁴⁾ La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan áreas contiguas a la calzada con sus propios requerimientos. 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.

⁽⁵⁾ Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminación, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

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

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media E_m (lux) ⁽²⁾	Iluminancia mínima E_{min} (lux) ⁽²⁾
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

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

Tabla 9 – Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media E_m (lux) [mínima mantenida ⁽²⁾]	Uniformidad Media U_m [mínima]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

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

⁽²⁾ También se aplican en espacios utilizados por peatones y ciclistas.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/SSC99TIDQ55M031>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

c. REQUISITOS LUMÍNICOS PARA CADA MODELO DE VIAL DEL PROYECTO.

A continuación, se muestran los valores lumínicos a cumplir en cada tipo de iluminación incluida en el presente proyecto:

Tipo 1 – Vías de baja velocidad. ($5 < v \leq 30$ km/h)

*Calles residenciales suburbanas con/sin aceras para los peatones. (Casco urbano)
Con luminarias led de 38 w a 5/6 m en fachada/columna.*

*Situación de proyecto: D3-D4 (vial ambiental)
Zona de velocidad muy limitada
Tráfico de peatones muy bajo (50 habitantes)*

*Vía tipo S2/S3/S4
Iluminancia media $E_m \geq 10-7,5$ lux
Iluminancia mínima $E_{min} \geq 3-1,5$ lux*

Tipo 2 – Vías de baja velocidad. ($5 < v \leq 30$ km/h)

*Calles residenciales suburbanas con/sin aceras para los peatones.
Con luminarias led de 52 w a 7 m en fachada / columna.*

*Situación de proyecto: D2 (vial ambiental con otros requerimientos)
Zona de velocidad muy limitada
Tráfico de peatones (100 habitantes)*

*Vía tipo S2/S3
Iluminancia media $E_m \geq 10-7,5$ lux
Iluminancia mínima $E_{min} \geq 3-1,5$ lux*

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3J	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

Tipo 3 – Vías de moderada velocidad. ($30 < v \leq 60$ km/h)

Vías distribuidoras locales y acceso a zonas residenciales. (Travesías)

Con luminarias led de 52 w a 7/9 m en columna.

Situación de proyecto: B1

Tráfico < 7000 vehículos/hora, vía tipo ME4b-ME5-ME6.

Luminancia media $\geq 0.75/0,50/0,30$

Uniformidad global $U_0 \geq 0,40/0,35/0,35$

Uniformidad mínima $U_a \geq 0,50/0,40/0,40$

Incremento umbral $T_i \% \leq 15$

Relación de entorno $SR \geq 0,50/0,50/\text{sin requerimientos}$

**** Hay que recordar que deberá garantizarse asimismo el valor de la uniformidad mínima, mientras que el resto de requisitos fotométricos, son valores de referencia, pero no exigidos, que deberán considerarse para los distintos tipos de instalaciones.*

d. NIVELES DE ILUMINACIÓN EN ZONAS ESPECIALES DE LOS VIALES

Una zona de un vial se considera especial debido a los problemas específicos de visión y maniobras que tienen que realizar los vehículos que circulan por ella, tales como enlaces e intersecciones, gloriets y rotondas, zonas de reducción del número de carriles o disminución del ancho de la calzada, curvas y viales sinuosos en pendiente, zonas de incorporación de nuevos carriles, o pasos inferiores.

Para dichos espacios se tendrá en cuenta, por orden de prelación, los siguientes criterios:

a) Criterio de Luminancia.

Si la zona especial es parte de una vía de tipo A o B, se aplicarán los niveles basados en la luminancia de la superficie de la calzada de las series ME de la tabla 6, de forma que para la zona

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ5M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022
	VISADO

especial, la clase de alumbrado que se establezca será un grado superior al de la vía a la que corresponde dicho espacio. Si confluyen varias vías en una zona especial, tal y como puede suceder en los cruces, la clase de alumbrado será un grado superior al de la vía que tenga la clase de alumbrado más elevada.

b) Criterio de Iluminancia.

Si la zona especial es parte de una vía de tipo D o cuando no sea posible aplicar el criterio de luminancia, debido a que la distancia de visión resulte inferior a 60 m (valor mínimo utilizado en el cálculo de la luminancia) y cuando no se pueda situar adecuadamente al observador, dada la sinuosidad y complejidad de la zona especial de vial, se aplicará el criterio de iluminancia, con unos niveles de iluminación correspondientes a la serie CE de clases de alumbrado de la tabla 9. Entre las clases de alumbrado CE1 y CE0, podrá adoptarse un nivel de iluminancia intermedio.

Cuando se utilice el criterio de iluminancia, la clase de alumbrado que se establezca para la zona especial de vial, será un grado superior a la de la vía de tráfico donde se sitúa dicha zona, Asimismo, si confluyen varias vías, la clase de alumbrado de la zona especial de vial será un grado superior al de la vía de tráfico que tenga la clase de alumbrado más elevada.

Tabla 10 - Clases G de intensidad luminosa de las luminarias

Clase de Intensidad	Intensidad Máxima (cd/klm) ⁽¹⁾			Otros requisitos
	$70^{\circ} \leq \gamma < 80^{\circ}$	$80^{\circ} \leq \gamma < 90^{\circ}$	$\gamma \geq 90^{\circ}$	
G1	-	200	50	Ninguno
G2	-	150	30	Ninguno
G3	-	100	20	Ninguno
G4	500	100	10	Intensidades por encima de 95° deben ser cero
G5	350	100	10	
G6	350	100	0	Ninguno

⁽¹⁾ Todas las intensidades son proporcionales al flujo de la lámpara para 1.000 lm.

NOTA: Las clases de intensidad G1, G2 y G3 corresponden a distribuciones fotométricas "semi cut-off" y "cut-off", de uso tradicional. Las clases de intensidad G4, G5 y G6 se asignan a luminarias con distribución "cut-off" total, como las luminarias de cierre de vidrio plano en la posición horizontal.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG98TIDQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

2.2.3.- ALUMBRADOS ESPECÍFICOS.

Se consideran alumbrados específicos los que corresponden a pasarelas, escaleras y rampas, pasos subterráneos peatonales, alumbrado adicional de pasos de peatonales, parques y jardines, pasos a nivel de ferrocarril, fondos de saco, glorietas, túneles y pasos inferiores, aparcamientos de vehículos al aire libre y áreas de trabajo exteriores, así como cualquier otro que pueda asimilarse a los anteriores.

a. ALUMBRADO DE PASARELAS PEATONALES, ESCALERAS Y RAMPAS.

La clase de alumbrado será CE2 y en caso de riesgo de inseguridad ciudadana, podrá adoptarse la clase CE1. Cuando existan escaleras y rampas de acceso, la iluminancia en el plano vertical no será inferior al 50% del valor en el plano horizontal de forma que se asegure una buena percepción de los peldaños.

En el presente proyecto, no existe este tipo de alumbrado específico.

b. ALUMBRADO DE PASOS SUBTERRÁNEOS PEATONALES.

La clase de alumbrado será CE1, con una uniformidad media de 0,5 pudiendo elevarse, en el caso de que se estime un riesgo de inseguridad alto, a CE0 y la misma uniformidad. Asimismo, en el supuesto de que la longitud del paso subterráneo peatonal así lo exija, deberá preverse un alumbrado diurno con un nivel luminoso de 100 lux y una uniformidad media de 0,5.

En el presente proyecto, no existe este tipo de alumbrado específico.

c. ALUMBRADO ADICIONAL DE PASOS DE PEATONES.

Cuya instalación será prioritaria en aquellos pasos sin semáforo, la iluminancia de referencia mínimo en el plano vertical será de 40 lux, y una limitación en el deslumbramiento G2 en la dirección de circulación de vehículos y G3 en la dirección del peatón (tabla 10). La clase de alumbrado será CE1 en áreas comerciales e industriales y CE2 en zonas residenciales.

Existe alumbrado semafórico que ordena parada de vehículos a través de pulsador temporizado. La zona tiene una velocidad limitada de 30 km/hora. Está próximo al colegio público de la localidad. Los pasos están precedidos (previo y posterior) de pasos peatonales elevados.

El colegio no tiene actividad nocturna, cuando funciona el alumbrado exterior.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022
	VISADO

d. ALUMBRADO DE PARQUES Y JARDINES.

Los viales principales, tales como accesos al parque o jardín, sus paseos y glorietas, aéreas de estancia y escaleras, que estén abiertos al público durante las horas nocturnas, deberán iluminarse como las vías de tipo E (tabla 5).

En el presente proyecto, no existe este tipo de alumbrado específico

e. ALUMBRADO DE FONDO DE SACO

El alumbrado de una calzada en fondo de saco se ejecutará de forma que se señalen con exactitud a los conductores los límites de la calzada. El nivel de iluminación de referencia será CE2.

f. ALUMBRADO DE GLORIETAS.

Además de la iluminación de la glorieta el alumbrado deberá extenderse a las vías de acceso a la misma, en una longitud adecuada de al menos de 200m en ambos sentidos.

Los niveles de iluminación para glorietas serán un 50% mayor que los niveles de los accesos o entradas, con los valores de referencia siguientes:

- Iluminancia media horizontal $E_m \geq 40$ lux.
- Uniformidad media $U_m \geq 0,5$.
- Deslumbramiento máximo $GR \leq 45$.

En las zonas urbanas o en carreteras dotadas de alumbrado público, el nivel de iluminación de las glorietas será como mínimo un grado superior al del tramo que confluye con mayor nivel de iluminación, cumpliéndose en todo caso lo establecido en el apartado 2.3 referente a zonas especiales de viales.

En el presente proyecto, no existe este tipo de alumbrado específico

g. ALUMBRADO DE TÚNELES Y PASOS INFERIORES.

Se considerarán como valores de referencia, los niveles de iluminación especificados en la Publicación CIE 88:2004 “Guía para alumbrado de túneles de carretera y pasos inferiores”.

En el presente proyecto, no existe este tipo de alumbrado específico

h. APARCAMIENTOS DE VEHÍCULOS AL AIRE LIBRE.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/VSSG99TIDQ55MOB3
Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO

El alumbrado de aparcamientos al aire libre cumplirá con los requisitos fotométricos de las clases de alumbrado correspondientes a la situación de Proyecto D1-D2, establecidos en la tabla 4.

En el presente proyecto, no existe este tipo de alumbrado específico

i. ALUMBRADO DE ÁREAS DE TRABAJO EXTERIORES.

Se considerarán como valores de referencia, los niveles de iluminación especificados en la norma EN 12464-2:2007.

2.2.4.- DESLUMBRAMIENTOS.

a. INSTALACIONES DE ALUMBRADO VIAL FUNCIONAL.

En las instalaciones de alumbrado funcional, el deslumbramiento perturbador o incremento de umbral máximo TI en %, para cada clase de alumbrado será el establecido en la tabla 6 de esta ITC-EA-02.

Cuando se utilice el criterio de iluminancia, de conformidad con lo señalado en el epígrafe 2.3 de esta ITC, se limitará la intensidad luminosa de las luminarias conforme a lo dispuesto en la tabla 10.

b. OTRAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO.

Para evaluar el deslumbramiento en la iluminación de recintos abiertos, superficies, instalaciones deportivas y áreas de trabajo exteriores, aparcamientos, y en general, en la iluminación a gran altura se utiliza el índice de deslumbramiento GR, cuya escala de 0 a 100, en orden creciente de deslumbramiento es la indicada en la tabla 17.

Tabla 17 - Evaluación del deslumbramiento mediante el índice GR	
Deslumbramiento	Índice GR
Insignificante	10
Ligero	30
Límite admisible	50
Molesto	70
Insoportable	90



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

Los límites de deslumbramiento para este tipo de instalaciones de alumbrado son los establecidos en la tabla 18.

Tabla 18 - Límites del deslumbramiento en recintos abiertos y, en general en la iluminación a gran altura

Destino del alumbrado	Tipo de Actividad	GR _{med}
A la salvaguarda y seguridad	Riesgos bajos	55
	Riesgos medios	50
	Riesgos altos	45
Al movimiento y seguridad	Solamente peatones	55
	Tráfico lento	50
	Tráfico normal	45
Al trabajo	Basto	55
	Basto y medio	50
	Fino	45
Instalaciones deportivas	Entrenamiento	55
	Competición	50
Para tareas decisivas de visión en áreas de trabajo los valores de GR máx serán 5 unidades por debajo de las establecidas		



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSCG9T1DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

2.2.5.- DESLUMBRAMIENTOS.

Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, deberá reducirse el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, alumbrado específico, alumbrado ornamental y alumbrado de señales y anuncios luminosos, con potencia superior a 5 kW salvo que, por razones de seguridad, a justificar en el proyecto, no resultara recomendable efectuar variaciones temporales o reducción de los niveles de iluminación.

Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada, deberán mantenerse los criterios de uniformidad de luminancia / iluminancia y deslumbramiento establecidos en esta Instrucción ITC-EA-02.

2.2.6.- CLASES DE ALUMBRADO DE SIMILAR NIVEL DE ILUMINACIÓN.

En la tabla 19 se indican en la misma columna las diferentes clases de alumbrado que se consideran equivalentes por tener un nivel de iluminación similar.

TABLA 19 – Clases de alumbrado de similar nivel de iluminación.						
	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6
	MEW1	MEW2	MEW3	MEW4	MEW5	
CEO	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	
			S1	S2	S3	S4



2.3.- INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EA-03 (ITC-EA-03)

RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO Y LUZ INTRUSA O MOLESTA

2.3.1.- RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO

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

En la tabla 1 se clasifican las diferentes zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa, según el tipo de actividad a desarrollar en cada una de las zonas.

Tabla 1 – Clasificación de zonas de protección contra la contaminación luminosa	
CLASIFICACIÓN DE ZONAS	DESCRIPCIÓN
E1	ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS: Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionales, espacios de interés natural, áreas de protección especial (red natura, zonas de protección de aves, etc.), donde las carreteras están sin iluminar.
E2	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA: Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.
E3	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA: Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.
E4	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA: Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna.

La instalación proyectada pertenece a la Clasificación de zona E3.

2.3.2.- LIMITACIONES DE LAS EMISIONES LUMINOSAS

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



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/bsv/VSSG98T1DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

La luminosidad del cielo producida por las instalaciones de alumbrado exterior depende del flujo hemisférico superior instalado y es directamente proporcional a la superficie iluminada y a su nivel de iluminancia, e inversamente proporcional a los factores de utilización y mantenimiento de la instalación.

El flujo hemisférico superior instalado FHS_{inst} o emisión directa de las luminarias a implantar en cada zona E1, E2, E3 y E4 no superará los límites establecidos en la tabla 2.

Tabla 2 - Valores límite del flujo hemisférico superior instalado	
CLASIFICACIÓN DE ZONAS	FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHS _{inst}
E1	≤ 1%
E2	≤ 5%
E3	≤ 15%
E4	≤ 25%

Además, deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Se iluminará solamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado.
- Los niveles de iluminación no deberán superar los valores máximos establecidos en la ITC-EA-02.
- El factor de utilización y el factor de mantenimiento de la instalación satisfarán los valores mínimos establecidos en la ITC-EA-04.

La instalación proyectada pertenece a la Clasificación de zona E3, aunque, en este caso, se exige un FHS_{inst} ≤ 1%.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

2.3.3.- 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 los residentes y sobre los ciudadanos en general, las instalaciones de alumbrado exterior, con excepción del alumbrado festivo y navideño, se diseñará para que cumplan los valores máximos establecidos en la tabla 3 de los siguientes parámetros:

- Iluminancia vertical (E_v) en ventanas.
- Luminancia (L) de las luminarias medida como Intensidad Luminosa (I) emitida por cada luminaria en la dirección potencial de la molestia.
- Luminancia media (L_m) de las superficies de los parámetros de los edificios que como consecuencia de una iluminación excesiva pueda producir molestias.
- Luminancia máxima (L_{max}) de señales y anuncios luminosos.
- Incremento umbral de contraste (TI) que expresa la limitación del deslumbramiento perturbador o incapacitivo de las vías de tráfico rodado producido por instalaciones distintas de las de viales. Dicho incremento constituye la medida por la que se cuantifica la pérdida de visión causada por dicho deslumbramiento. El TI producido por el alumbrado vial, está limitado por la ITC-EA-02.

En función de la clasificación de zonas (E1, E2, E3 y E4) la luz molesta procedente de las instalaciones de alumbrado exterior, se limitará a los valores indicados en la tabla 3.

Parámetros luminotécnicos	Valores máximos			
	Observatorios astronómicos y parques naturales E1	Zonas periurbanas y áreas rurales E2	Zonas urbanas residenciales E3	Centros urbanos y áreas comerciales E4
Iluminancia vertical (E_v)	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
Intensidad luminosa emitida por las luminarias (I)	2.500 cd	7.500 cd	10.000 cd	25.000 cd
Luminancia media de las fachadas (L_m)	5 cd/m ²	5 cd/m ²	10 cd/m ²	25 cd/m ²
Luminancia máxima de las fachadas (L_{max})	10 cd/m ²	10 cd/m ²	60 cd/m ²	150 cd/m ²
Luminancia máxima de señales y anuncios luminosos (L_{max})	50 cd/m ²	400 cd/m ²	600 cd/m ²	1.000 cd/m ²
Incremento de umbral de contraste (TI)	Clase de Alumbrado			
	Sin iluminación	ME 5	ME3 / ME4	ME1 / ME2
	$TI = 15\%$ para adaptación a $L = 0,1 \text{ cd/m}^2$	$TI = 15\%$ para adaptación a $L = 1 \text{ cd/m}^2$	$TI = 15\%$ para adaptación a $L = 2 \text{ cd/m}^2$	$TI = 15\%$ para adaptación a $L = 5 \text{ cd/m}^2$

2.4.- INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EA-04 (ITC-EA-04)

COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES

2.4.1.- GENERALIDADES.

En lo referente a los métodos de medida y presentación de las características fotométricas de lámparas y luminarias, se seguirá lo establecido en las normas relevantes de la serie UNE-EN 13032 “Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias”.

A fin de garantizar que los parámetros de diseño de las instalaciones se ajustan a los valores nominales previstos, los equipos auxiliares que se incorporen en las instalaciones de alumbrado, deberán cumplir las condiciones de funcionamiento establecidas en las normas UNE-EN de prescripciones de funcionamiento siguientes:

- UNE-EN 60921- Balastos para lámparas fluorescentes.
- UNE-EN 60923- Balastos para lámparas de descarga, excluidas las fluorescentes.
- UNE-EN 60929- Balastos electrónicos alimentados en c.a. para lámparas fluorescentes.

Las luminarias LED disponen de equipo electrónico programable, en ningún caso, balastos.

2.4.2.- LÁMPARAS.

Con excepción de las iluminaciones navideñas y festivas, las lámparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:

- 40 lum/W, para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos.
- 65 lum/W, para alumbrados vial, específico y ornamental.

Las luminarias LED tienen una eficacia luminosa superior a 117 lúmenes/W.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3J	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

2.4.3.- LUMINARIAS.

Las luminarias incluyendo los proyectores que se instalen en las instalaciones de alumbrado, excepto el alumbrado festivo y navideño, deberán cumplir con los requisitos de la tabla 1 respecto a los valores de rendimiento de la luminaria (η) y factor de utilización (fu).

En lo referente al factor de mantenimiento (fm) y al flujo hemisférico instalado (FHS_{inst}), cumplirán lo dispuesto en las ITC-EA-06 y ITC-EA-03, respectivamente.

Además, las luminarias deberán elegirse de forma que se cumplan los valores de eficiencia energética mínima, para instalaciones de alumbrado vial y el resto de requisitos para otras instalaciones de alumbrado, según lo establecido en la ITC-EA-01.

Tabla 1 - Características de las luminarias y proyectores.				
PARÁMETROS	ALUMBRADO VIAL		RESTO ALUMBRADOS (1)	
	Funcional	Ambiental	Proyectores	Luminarias
Rendimiento	$\geq 65\%$	$\geq 55\%$	$\geq 55\%$	$\geq 60\%$
Factor de utilización	(2)	(2)	$\geq 0,25$	$\geq 0,30$
(1) A excepción de alumbrado festivo y navideño. (2) Alcanzarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en las tablas 1 y 2 de la ITC-EA-01.				

2.4.4.- SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO.

Los sistemas de accionamiento deberán 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 podrá llevarse a cabo mediante diversos dispositivos, como, por ejemplo, fotocélulas, relojes astronómicos y sistemas de encendido centralizado.

Toda la instalación con una potencia de lámparas y equipos auxiliares superiores a 5 kW, deberá incorporar un sistema de accionamiento por reloj astronómico o sistema de encendido

centralizado, mientras que en aquellas con una potencia en lámparas y equipos auxiliares inferior o igual a 5 Kw también podrá incorporarse un sistema de accionamiento mediante fotocélula.

Todos los cuadros incluidos en el proyecto, independientemente de su potencia instalada, disponen de relojes astronómicos tal y como se recoge en los esquemas unifilares incluidos en los planos correspondientes.

2.4.5.- SISTEMAS DE REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO.

Con la finalidad de ahorrar energía, las instalaciones de alumbrado recogidas en la ITC-EA-02, se proyectarán con dispositivos o sistemas para regular el nivel luminoso mediante alguno de los sistemas siguientes:

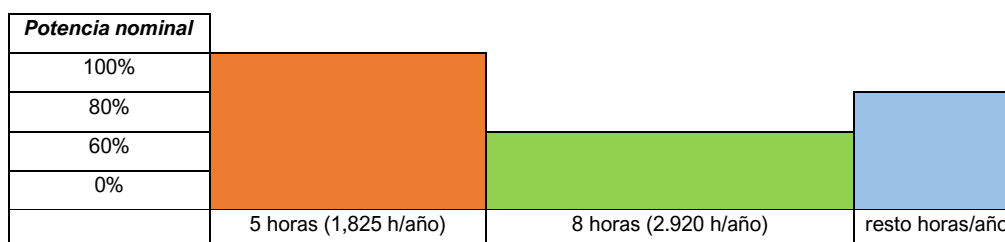
- Balastos serie de tipo inductivo para doble nivel de potencia.
- Reguladores – estabilizadores en cabecera de línea.
- Balastos electrónicos de potencia regulable.

Los sistemas de regulación del nivel luminoso deberán permitir la disminución del flujo emitido hasta un 50% del valor en servicio normal, manteniendo la uniformidad de los niveles de iluminación, durante las horas con funcionamiento reducido.

Los drivers alimentadores de las luminarias led vendrán regulados para que su régimen de funcionamiento disminuya al 60 % a las 5 horas de su conexión y que el régimen se eleve al 80 % tras 8 horas del ciclo anterior. Esta programación, además de cumplir el ITC-EA-04, aumenta el ahorro por consumo energético un 25 %.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55MOB3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

Gráfico de períodos y niveles de iluminación



2.4.6.- TELEGESTIÓN.

Además de su uso para el encendido, apagado y la regulación del nivel luminoso, se podrá utilizar para la gestión del alumbrado exterior un sistema de telegestión punto a punto o de centro de mando de alumbrado.

Siempre que resulte viable se implantará un sistema de gestión centralizada o telegestión que facilite el mantenimiento preventivo permitiendo obtener una información fiable, completa y continua del estado de los diferentes elementos de las instalaciones de alumbrado exterior, Una vez tratada adecuadamente dicha información, previa validación de la misma, será esencial para efectuar las acciones y operaciones de mantenimiento que se estimen procedentes.

Hoy en día existen dos tipos de telegestión referentes al alumbrado exterior, una más orientada a la instalación eléctrica, también llamada Telegestión por cuadro de alumbrado y otra más enfocada en la luminaria conocida por Telegestión punto a punto.

La telegestión por cuadro de alumbrado centraliza todos sus recursos en el cuadro, por lo que se pueden gestionar todos los circuitos de un cuadro remotamente, y además el usuario puede recibir información de dichos cuadros vía internet gracias a unos servidores sobre los que se descarga dicha información.

2.5.- INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EA-05 (ITC-EA-05)

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA VERIFICACIONES E INSPECCIONES

2.5.1.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.

Tal y como se ha señalado en la interpretación de los artículos 9 y 10 del Reglamento, las instalaciones de potencia superior a 5 kW requieren proyecto redactado por técnico titulado competente, mientras que aquellos de potencia igual o inferior a 5 kW precisan memoria técnica de diseño que podrá ser redactada por instalador autorizado.

Asimismo, todos los centros de control estudiados, están afectados por el REAL DECRETO 1890/2008 al tener una potencia instalada, superior a 1 kW. Requieren proyecto de Eficiencia Energética.

Según lo previsto en el artículo 10 del reglamento de eficiencia de alumbrado exterior, la documentación complementaria de las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación del mismo contendrá los cálculos de eficiencia energética y demás requisitos establecidos en la presente ITC complementaria, en forma de proyecto o memoria técnica de diseño, según corresponda.

- a. Los referentes al titular de la instalación.
- b. Emplazamiento de la instalación.
- c. Uso al que se destina.
- d. Relación de luminarias, lámparas y equipos auxiliares que se prevea instalar y su potencia.
- e. Factor de utilización (fu) y de mantenimiento (fm) de la instalación de alumbrado exterior, eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares a utilizar $\epsilon(L)$, rendimiento de la luminaria (η), flujo hemisférico superior instalado (FHSinst), disposición espacial adoptada para las luminarias y, cuando proceda, la relación luminancia/iluminancia (L/E) de la instalación.
- f. Régimen de funcionamiento previsto y descripción de los sistemas de accionamiento y de regulación del nivel luminoso.
- g. Medidas adoptadas para la mejora de la eficiencia y ahorro energético, así como para la limitación del resplandor luminoso nocturno y reducción de la luz intrusa o molesta.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

Asimismo, de acuerdo con lo dispuesto en la ITC-EA-01, en las instalaciones de alumbrado exterior, con excepción de las de alumbrado de señales y anuncios luminosos y las de alumbrado festivo y navideño, deberá incorporarse:

h. Cálculo de la eficiencia energética de la instalación ϵ , para cada una de las soluciones adoptadas.

i. Calificación energética de la instalación en función del índice de eficiencia energética (IE).

2.5.2.- VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

En virtud de lo estipulado en el art. 13 del reglamento, se comprobará el cumplimiento de las disposiciones y requisitos de eficiencia energética establecidos, mediante verificaciones e inspecciones, que serán realizadas, respectivamente, por instaladores autorizados de acuerdo con el REBT aprobado por R.D. 842/2002, de 2 de agosto, y por organismos de control autorizados para este campo reglamentario según lo dispuesto en el R.D. 2200/1995 de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial, que se indican a continuación:

- Verificación inicial, previa a su puesta en servicio: Todas las instalaciones.
- Inspección inicial, previa a su puesta en servicio: Las instalaciones de más de 5 kW de potencia instalada.
- Verificaciones cada 5 años: Las instalaciones de hasta 5 kW de potencia instalada.
- Inspección cada 5 años: Las instalaciones de más de 5 kW de potencia instalada.

2.5.3.- MEDICIONES.

La verificación de la instalación de alumbrado, tanto inicial como periódica, a realizar por el instalador autorizado, comprenderá las siguientes mediciones:

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

- b. Iluminancia media de la instalación. El valor de dicha iluminancia será el valor medio de las iluminancias medidas en los puntos de la retícula de cálculo, de acuerdo con lo establecido en la ITC-EA-07. Podrá aplicarse el método simplificado de medida de la iluminancia media, denominado de los "nueve puntos".
- c. Uniformidad de la instalación. Para el cálculo de los valores de uniformidad media se tendrán en cuenta las medidas individuales realizadas para el cálculo de la iluminancia media. La inspección de las instalaciones, tanto inicial como periódica, a realizar por el organismo de control, incluirá además de las medidas descritas anteriormente, las siguientes:
- d. Luminancia media de la instalación. Esta medida se realizará cuando la situación de proyecto incluya clases de alumbrado con valores de referencia para dicha magnitud.
- e. Deslumbramiento perturbador y relación entorno SR

A partir de las medidas anteriores se determinarán la eficiencia energética (ϵ) y el índice de eficiencia energética (I_e) reales de la instalación de alumbrado exterior. El valor de la eficiencia energética no deberá ser inferior en más de un 10% al del valor proyectado y la calificación energética deberá coincidir con la proyectada.

2.6.- INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA EA-06 (ITC-EA-06)

GUÍA-EA-06 12/2012

MANTENIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES

2.6.1.- GENERALIDADES.

Las características y las prestaciones de una instalación de alumbrado exterior se modifican y degradan a lo largo del tiempo. Una explotación correcta y un buen mantenimiento permitirán conservar la calidad de la instalación, asegurar el mejor funcionamiento posible y lograr una idónea eficiencia energética.

Las características fotométricas y mecánicas de una instalación se degradan a lo largo del tiempo debido a numerosas causas, siendo las más importantes las siguientes:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

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

2.6.2.- FACTOR DE MANTENIMIENTO.

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

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

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

El factor de mantenimiento será función fundamental de:

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55MOB3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
---	--	---------------

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

$$f_m = \text{FDFL} \cdot \text{FSL} \cdot \text{FDLU}$$

Siendo:

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

FSL = factor de supervivencia de la lámpara.

FDLU = factor de depreciación de la luminaria.

Los factores de depreciación y supervivencia máximos admitidos se indican en las tablas 1, 2 y 3:

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

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

En el supuesto de alumbrados proyectados con LED, cuyas horas de vida son muy superiores a las utilizadas con fuentes de luz tradicionales, el factor de depreciación del flujo luminoso deberá ser cuidadosamente escogido para evitar sobredimensionamientos de las instalaciones de alumbrado exterior, que podrían ser poco rentables y escasamente eficientes.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/icsv/SSCG99TIDQ55M0B3>

Fecha: 21/10/2022

Nº: 2022-2568-0

VISADO

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

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

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

Grado protección sistema óptico	Grado de contaminación	Intervalo de limpieza en años				
		1 año	1,5 años	2 años	2,5 años	3 años
IP 2X	Alto	0,53	0,48	0,45	0,43	0,42
	Medio	0,62	0,58	0,56	0,54	0,53
	Bajo	0,82	0,80	0,79	0,78	0,78
IP 5X	Alto	0,89	0,87	0,84	0,80	0,76
	Medio	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82
	Bajo	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88
IP 6X	Alto	0,91	0,90	0,88	0,85	0,83
	Medio	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87
	Bajo	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90

A los efectos del cálculo del factor de mantenimiento, 1 año equivale a 4.000 h de funcionamiento.

En el caso de instalaciones de alumbrado exterior mediante luminarias equipadas con LED, se estima ajustado a la realidad que el factor de mantenimiento no supere el valor 0,85. Cualquier valor del factor de mantenimiento superior a 0,85 deberá justificarse adecuadamente.

El grado de contaminación atmosférica referido corresponderá a las siguientes especificaciones:

- 1) Grado de contaminación alto.

Existe en las proximidades actividades generadoras de humo y polvo con niveles elevados. Con frecuencia las luminarias se encuentran envueltas en penachos de humo y nubes de polvo, que comportará un ensuciamiento importante de la luminaria en el medio corrosivo y corresponderá entre otras:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/CSV/SSCG9TIDQ55MOB3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

- Viales de tráfico rodado de muy alta intensidad de tráfico.
- Zonas expuestas al polvo, contaminación atmosférica elevada, y eventualmente a compuestos corrosivos generados por la industria de producción o de transformación.
- Sectores sometidos a la influencia marítima.

2) Grado de contaminación medio.

Hay en el entorno actividades generadoras de humo y polvo con niveles moderados con intensidad de tráfico media, compuesto de vehículos ligeros y pesados, y un nivel de partículas en el ambiente igual o inferior a $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que supondrá un ensuciamiento intermedio o mediano de la luminaria y corresponderá a:

- Vías urbanas o peri urbanas sometidas a una intensidad de tráfico medio.
- Zonas residenciales de actividad u ocio con las mismas condiciones de tráfico de vehículos.
- Aparcamientos al aire libre de vehículos.

3) Grado de contaminación bajo.

Ausencia en las zonas circundantes de actividades generadoras de humo y polvo, con poca intensidad de tráfico casi exclusivamente ligero. El nivel de partículas en el ambiente es igual o inferior a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que corresponderá a:

- Vías residenciales no sometidas a un tráfico intenso de vehículos.
- Grandes espacios no sometidos a contaminación.
- Medio rural.

En el proyecto de alumbrado exterior, de acuerdo con los valores establecidos en las tablas 1, 2 y 3 se efectuará el cálculo del factor de mantenimiento que servirá para determinar la iluminancia media inicial (E_i) en función de los valores de iluminancia media (E) en servicio con mantenimiento de la instalación establecidos en la ITC-EA-02 ($E_i = E / fm$).

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022
	VISADO

2.6.3.- OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y SU REGISTRO.

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

Las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias corresponden al denominado mantenimiento preventivo, que deben efectuarse con una cierta periodicidad fijada por el cálculo del factor de mantenimiento.

Los trabajos de mantenimiento de las instalaciones de alumbrado exterior se pueden clasificar en preventivos y correctivos.

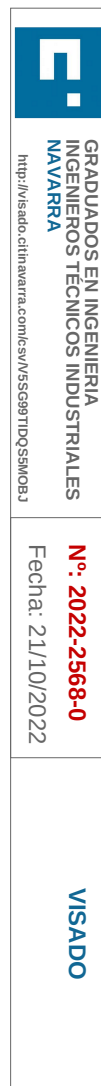
Corresponden al mantenimiento preventivo los siguientes trabajos:

- *Reposición masiva de lámparas.*
- *Operaciones de limpieza de luminarias.*
- *Pintura de soportes.*
- *Rondas de inspección.*
- *Mediciones eléctricas y luminotécnicas.*

En lo que se refiere al mantenimiento correctivo los trabajos a realizar son los siguientes:

- *Localización y reparación de averías.*
- *Adecuación de las instalaciones.*
- *Sustitución puntual de lámparas.*
- *Reemplazamiento de elementos de la instalación fuera de uso.*

Entre las diferentes actuaciones que convendrá llevar a cabo para efectuar un mantenimiento apropiado de las instalaciones de alumbrado exterior, será efectuar visitas o rondas nocturnas de



inspección periódicas de dichas instalaciones, al objeto de detectar las lámparas que fallan o las anomalías de funcionamiento a nivel de punto de luz.

Los trabajos o rondas de inspección, así como las mediciones eléctricas y luminotécnicas se efectuarán periódicamente y entrarán dentro de las operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones.

Las rondas de comprobación se ejecutarán mediante visitas nocturnas.

Se recomienda evitar en lo posible el encendido diurno de las instalaciones de alumbrado exterior para la comprobación del funcionamiento de las lámparas, al objeto de ahorrar consumo de energía.

Mediante un sistema de gestión centralizada o telegestión dotado de los tres niveles: inferior relativo al punto de luz, intermedio correspondiente a los cuadros de alumbrado y superior o de control central, podrá obtenerse una información fiable en tiempo real, y permitirá reducir sustancialmente las rondas de inspección.

Cuando la seguridad lo justifique, por ejemplo, en vías de elevada intensidad de tráfico y por riesgos particulares de embotellamientos y aglomeraciones, se deberán efectuar rondas nocturnas de medición de niveles de iluminancia, con la finalidad de comprobar el estado de depreciación de las instalaciones de alumbrado exterior, y evaluar el factor de mantenimiento.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito en el proyecto o memoria técnica de diseño.

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

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

- a. El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- b. El titular del mantenimiento.
- c. El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

- d. El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
- e. La fecha de ejecución.
- f. Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.

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

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

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3J	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

2.7.- INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLMENTARIA EA-07 (ITC-EA-07) *GUÍA-EA-07 12/2012*

MEDICIONES LUMINOTÉCNICAS EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

2.7.1.- COMPROBACIONES ANTES DE REALIZAR LAS MEDIDAS.

a. CONDICIONES DE VALIDEZ PARA LAS MEDIDAS.

- a. Geometría de la instalación.
- b. Tensión de alimentación.
- c. Influencia de otras instalaciones.
- d. Condiciones meteorológicas.

b. MEDIDA DE LUMINARIAS.

- a. Luminancias puntuales (L).
- b. Luminancia media (Lm).

c. MEDIDA DE ILUMINANCIAS.

- a. Deberá tener un rango de medida adecuado, acorde a los niveles a medir y estar calibrado por un laboratorio acreditado.
- b. Deberá disponer de corrección del coseno hasta un ángulo de 85°.
- c. Tendrá corrección automática, según CIE 69:1987 de acuerdo con la distribución espectral de las fuentes luminosas empleadas y su respuesta se ajustará a la curva media de sensibilidad V.
- d. El coeficiente de error por temperatura deberá estar especificado para margen de las temperaturas de funcionamiento previstas durante su uso.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

- f. La fotocélula de luxómetro estará montada sobre un sistema que permita que ésta se mantenga horizontal en cualquier punto de medida.

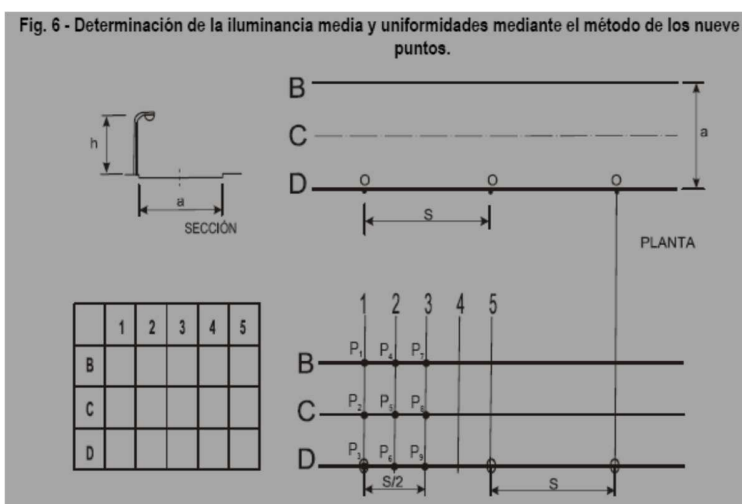
d. COMPROBACIÓN DE LAS MEDICIONES LUMINOTÉCNICAS.

Los valores medios de las magnitudes medidas no diferirán más de un 10% respecto a los valores de cálculo de proyecto.

2.7.2.- MÉTODO SIMPLIFICADO DE MEDIDA DE LA ILUMINANCIA MEDIA.

El método denominado de los “nueve puntos” permite determinar de forma simplificada, la iluminancia media (E_m), así como también las uniformidades medias (U_m) y general (U_g).

Aun cuando en los epígrafes 2.3 y 4.1 de esta ITC-EA-07 se indica que las medidas de iluminancia se realicen en los puntos (X) establecidos en la retícula de medida, que podrá ser igual a la de cálculo o más reducida conforme a los dispuesto en la norma UNE-EN 13201-4, podrá utilizarse el método denominado de los “nueve puntos” que, de forma simplificada, permite obtener la iluminancia media (E_m), así como también las uniformidades media (U_m) y general (U_g).



La iluminancia media es la siguiente:

$$E_m = \frac{E_1 + 2E_2 + E_3 + 2E_4 + 4E_5 + 2E_6 + E_7 + 2E_8 + E_9}{16}$$

$$E_1 = (B_1 + B_5) / 2$$

$$E_2 = (C_1 + C_5) / 2$$

$$E_3 = (D_1 + D_5) / 2$$

$$E_4 = (B_2 + B_4) / 2$$

$$E_5 = (C_2 + C_4) / 2$$

$$E_6 = (D_2 + D_4) / 2$$

$$E_7 = B_3$$

$$E_8 = C_3$$

$$E_9 = D_3$$

La uniformidad media (U_m) de iluminancia es el cociente entre el valor mínimo de las iluminancias E_i calculadas anteriormente y la iluminancia media (E_m).

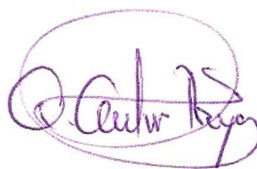
La uniformidad general o extrema (U_g) se calcula dividiendo el valor mínimo de las luminancias E_i entre el valor máximo de dichas iluminancias.

2.7.3.- RELACIÓN ENTORNO SR.

En consonancia con los establecido en el epígrafe 2.2.3 de la ITC-EA-05, la medida de deslumbramiento perturbador (TI) y relación entorno (SR) no será necesaria si se ha verificado durante la inspección que se cumplen otros valores prescritos (luminancia, iluminancia y uniformidades), que se han determinado por cálculo en la fase de proyecto, dado que, de conformidad con la ITC-EA-02 son valores de referencia pero no exigidos.

ARTAJONA, 15 de octubre de 2022

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD



Fdo: Amador Autor Troyas
Colegiado nº 733

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3
	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022
VISADO	

ANEXO N°3

GESTIÓN DE RESIDUOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

3.1.- ANTECEDENTES

El Real Decreto 105/2008 del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción, introduce la necesidad de adjuntar en los proyectos constructivos de obra, un estudio que analice, cuantifique, valore y planifique el uso de los residuos de las obras de construcción y demolición.

Dentro del estudio se realiza una estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra codificados de acuerdo a la lista europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002.

Acorde con el Real Decreto el estudio deberá contener como mínimo lo siguiente:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

En el presente Anejo se realiza una estimación de los residuos que se prevé se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra objeto del Proyecto y que habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos (PGR) por parte del contratista

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
---	---	----------------------

adjudicatario de las obras. Dicho Plan desarrollará y complementará las previsiones contenidas en este documento en función de los medios concretos y el sistema de ejecución en la obra.

3.2.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS

Los RCD más importantes que se producirán durante la ejecución del presente proyecto son los siguientes:

- Equipos eléctricos y electrónicos con sustancias peligrosas (tubos fluorescentes, etc.) CODIGO LER 16.02.13* provenientes de las lámparas actuales que se pretende sustituir en una cantidad de 237 unidades que serán retiradas a gestor autorizado.
- Equipos eléctricos y electrónicos sin sustancias peligrosas CODIGO LER 16.02.14 provenientes de las luminarias actuales sustituidas que se pretende sustituir en una cantidad de 237 unidades que serán retiradas a gestor autorizado.

Los AEE admitidos según el Anexo I de del Real Decreto 110/2015 de 20 de febrero, sobre residuos de Aparatos Eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos, son:

- Aparatos de alumbrado (con excepción de las luminarias domésticas).
- Lámparas de descarga de gas.
- Lámparas LED.
- Luminarias profesionales.
- Otros aparatos de alumbrado

Las sustancias peligrosas más habituales que incorporan los AEE para su funcionamiento y que deben ser gestionadas y tratadas una vez que los aparatos se conviertan en RAEE son:

- Plomo: Más del 90% en las baterías, con pequeñas contribuciones por parte de las soldaduras para los circuitos impresos, lámparas y tubos fluorescentes.
- Óxido de plomo (utilizado en el vidrio): Más del 80% en los tubos de rayos catódicos mientras que el resto procede de las lámparas y los tubos fluorescentes.
- Mercurio: Más del 90% procede de las pilas y sensores de posición con una pequeña contribución por parte de los relés y lámparas fluorescentes.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/csv/SSCG9T1DQ55MOB3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

- PCB (Bifenilos policlorados): Más del 90% provienen de los condensadores y transformadores.
- Compuestos bromados/retardantes de llama: TBBA (Tetra-bromo-bifenil A): Más del 90% proviene de los circuitos impresos, placas y carcasas. PBB (Polibromobifenilos) y PBDE (polibromodifenil-eteres): Componentes termoplásticos, cables, etc. Octa y deca BDE (octa y decabromo difenil eter): Más del 80% dentro de los ordenadores, con menores contribuciones por parte de los aparatos de TV y aparatos eléctricos de cocinas domésticas.
- Cloroparafinas: Más del 90% en el PVC de los cables.

3.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

Se entiende por prevención de residuos todas aquellas medidas encaminadas a reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) así como reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen, disminuyendo el carácter de peligrosidad de los mismos y mejorando de esta forma su posterior gestión y tratamiento tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos, que con el tiempo se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas. Todas las medidas, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

3.4.- ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Todos los elementos desmontados se transportarán y entregarán a un gestor de residuos autorizado, cercano a la localidad objeto del proyecto.

3.5.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.5.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

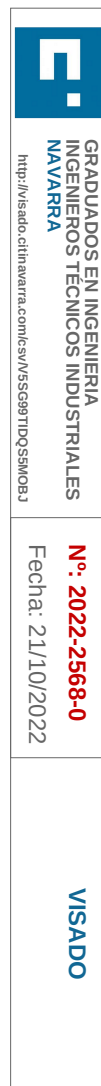
ÁMBITO EUROPEO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

- Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

ÁMBITO ESTATAL

- R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 110/2015 de 20 de febrero sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- R.D. 653/2003 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/97 sobre incineración de residuos peligrosos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y reglamentos posteriores que la desarrollan.
- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.
- R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/06 que lo modifica.
- Ley 10/1998 de Residuos (BOE núm. 96, de 22 de abril) y ley 62/2003 que la modifica.
Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/98 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.
- R.D. 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.



- R.D. 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2.005-2.017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

ÁMBITO AUTONÓMICO

- DECRETO 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos.
- Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la corrección y protección de la contaminación del suelo.
- Orden de 15 de febrero de 1995, del Consejero de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente, sobre el contenido de los Proyectos técnicos y memorias descriptivas de instalaciones de vertederos de residuos inertes y/o inertizados, rellenos y acondicionamiento de terreno.
- Decreto 423/1994, de 2 de noviembre, sobre gestión de residuos inertes e inertizados, del Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente.

3.5.2. DEFINICIONES

Se señalan las definiciones de los residuos considerados según el RD105/2008:

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

Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
---	--	---------------

Plan de Gestión de Residuos. Obligaciones del Contratista.

Según el Real Decreto, los contratistas deben proponer a la propiedad un Plan de Gestión de Residuos tendente a garantizar el cumplimiento de sus obligaciones con relación a la gestión de los residuos.

La Dirección Facultativa debe aprobar los Planes presentados por los contratistas y subcontratistas, por lo que deberá coordinar la gestión de todos los contratistas que generen residuos comunes (madera, metal, áridos, etc.).

La norma establece claramente que cada empresa contratista o trabajador autónomo será el responsable de entregar los residuos que genere a un gestor, participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración. Deberán hacer frente a los costes de gestión y recabar la documentación que acredite el correcto tratamiento de los residuos para su entrega al titular de los residuos.

La empresa contratista es responsable de los residuos generados y por ello deberá conservar los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad y evitar la mezcla de fracciones ya separadas.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

3.5.3. ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación., a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales de volumen 3 inferior a 1 m o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/cv/SSCG9T1DQ55MOB3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
---	--	---------------

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm. a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor o envase y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua. Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

3.5.4. MANEJO DE RESIDUOS

Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como la legislación laboral de aplicación.

3.5.5. GESTORES AUTORIZADOS

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
---	--	---------------

3.5.6.- CONTROL DOCUMENTAL

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, planta de reciclaje de plásticos, madera, etc.) tiene la autorización del Gobierno Vasco y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo, se realizará un estricto control documental: los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación nacional vigente y a los requisitos de las ordenanzas locales.

3.5.7.- OBLIGACIONES DEL PERSONAL DE OBRA

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Es responsabilidad del contratista:

- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Seguir un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/vis/SSCG98TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022
	VISADO

3.5.8-. FIN DE OBRA

La Dirección Facultativa debe redactar y firmar el certificado de fin de obra, acreditando que la obra se ha ejecutado conforme al Proyecto de Demolición, o conforme al Estudio de Gestión, así como con sujeción a las condiciones impuestas a través de la licencia urbanística.

La normativa exige a cada agente que interviene en la producción y la gestión de los residuos que archive la siguiente documentación durante un plazo no inferior a 5 años, durante los cuales se debe tener a disposición de la Administración competente:

- Productor de los residuos: certificados de gestión de los residuos.
- Gestor: Registro de las operaciones efectuadas

3.6.- LÁMPARAS DE DESCARGA (FR 3, LER 200121, RAEE 31*)

Estas lámparas están sujetas a directiva RAEE.

Los productos a desmontar en la instalación existente son:

Balasto

Lámpara de V.S.A.P.

Portalámparas cerámico

Carcasa metálica/policarbonato

- Se depositarán los residuos en los contenedores habilitados a tal fin en cada centro de trabajo.
- Se evitará romper las lámparas durante su manipulación.

Los almacenes o tiendas que los suministran están obligadas a recogerlas, una vez terminada su vida útil.

En la clasificación del RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) de lámparas (descarga, Hb, LED, etc.), luminarias y balastos, equipos electromagnéticos y electrónicos, se establecen 2 criterios:

* Categorías y subcategorías de RAEE hasta el 14 de agosto de 2018

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55MOB3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022
	VISADO

PROYECTO ELÉCTRICO: BAJA TENSIÓN Y EFICIENCIA ENERGÉTICA - ALUMBRADO EXTERIOR

* Categorías y subcategorías de RAEE a partir del 15 de agosto de 2018

- Tabla 1. Equivalencias entre categorías de AEE, fracciones de recogida (FR) de RAEE y códigos LER-RAEE

Categorías de AEE del anexo I	Categorías de AEE del anexo III	FR	Grupos de tratamiento de RAEE	Origen	Principales códigos LER - RAEE
1. Grandes Electrodomésticos 1.1. Frigoríficos, congeladores y otros equipos refrigeradores 1.2. Aire acondicionado 1.3. Radiadores y emisores térmicos con aceite 10.1. Máquinas expendedoras con gases refrigerantes	1. Aparatos de intercambio temperatura 1.1. Aparato eléctrico de intercambio de temperatura con CFC, HCFC, HC, NH ₃ 1.2. Aparato eléctrico de aire acondicionado 1.3. Aparato eléctrico con aceite en circuitos o condensadores	1	11*. Aparatos con CFC, HCFC, HC, NH ₃	Doméstico	200123*-11*
				Profesional	160211*-11*
			12*. Aparatos Aire acondicionado	Doméstico	200123*-12*
				Profesional	160211*-12*
			13*. Aparatos con aceite en circuitos o condensadores	Doméstico	200135*-13*
				Profesional	160213*-13*
4. Aparatos electrónicos y de consumo y paneles fotovoltaicos 4.1. Televisores, monitores y pantallas	2. Monitores y pantallas 2.1. Monitores y pantallas LED 2.2. Otros monitores y pantallas	2	21*. Monitores y pantallas CRT	Doméstico	200135*-21*
				Profesional	160213*-21*
			22*. Monitores y pantallas: No CRT, no LED	Doméstico	200135*-22*
				Profesional	160213*-22*
			23. Monitores y pantallas LED	Doméstico	200136-23
				Profesional	160214-23
5. Aparatos de alumbrado (excepto luminarias domésticas) 5.1. Lámparas de descarga de gas 5.2. Lámparas LED	3. Lámparas 3.1. Lámparas de descarga (Hg) y lámparas fluorescentes 3.2. Lámparas LED	3	31*. Lámparas de descarga, no LED y fluorescentes.	Doméstico	200121*-31*
				Profesional	200121*-31*
			32. Lámparas LED	Doméstico	200136-32
				Profesional	160214-32
1.4. Otros grandes aparatos electrodomésticos 3. Equipos de informática y telecomunicaciones 4.4. Otros aparatos electrónicos de consumo 5.3. Luminarias profesionales 5.4. Otros aparatos de alumbrado 6. Herramientas eléctricas y electrónicas (con excepción de las herramientas industriales fijas de gran envergadura) 7. Juguetes o equipos deportivos y de ocio 8. Productos sanitarios (con excepción de todos los productos implantados e infectados) 9. Instrumentos de vigilancia y control 10.2. Resto de máquinas expendedoras	4. Grandes aparatos (Con una dimensión exterior superior a 50 cm)	4	41*. Grandes aparatos con componentes peligrosos	Doméstico	200135*-41*
				Profesional	160213*-41* 160210*-41* 160212*-41*
			42. Grandes aparatos (Resto)	Doméstico	200136-42
				Profesional	160214-42
				Doméstico	200135*-51*
				Profesional	160212*-51* 160213*-51*
2. Pequeños electrodomésticos 4.4. Otros aparatos electrónicos de consumo 5.4. Otros aparatos de alumbrado 6. Herramientas eléctricas y electrónicas 7. Juguetes o equipos deportivos y de ocio 8. Productos sanitarios (con excepción de todos los productos implantados e infectados) 9. Instrumentos de vigilancia y control	5. Pequeños aparatos (Sin ninguna dimensión exterior superior a 50 cm)	5	51*. Pequeños aparatos con componentes peligrosos y pilas incorporadas	Doméstico	200135*-51*
				Profesional	160212*-51* 160213*-51*
			52. Pequeños aparatos (Resto)	Doméstico	200136-52
				Profesional	160214-52
3. Equipos de informática y telecomunicaciones pequeños	6. Aparatos de informática y telecomunicaciones pequeños	6	61*. Aparatos de informática y telecomunicaciones pequeños con componentes peligrosos	Doméstico	200135*-61*
4.2. Paneles fotovoltaicos de silicio (Si)	7. Paneles solares grandes (Con una dimensión exterior superior a 50 cm)	7	71. Paneles fotovoltaicos (Ej.: Si)	Profesional	160214-71
4.3. Paneles fotovoltaicos de telurio de cadmio (CdTe)			72*. Paneles fotovoltaicos peligrosos (Ej.: CdTe)	Profesional	160213*-72*



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isado.citnavarra.com/es/v/ssc99710q55m0a3>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

3.7.- VALORACIÓN DE COSTES

El transporte de los materiales eléctricos sustituidos al gestor autorizado y el coste de su gestión está ya incluido en el presupuesto.

Artículo 44 del R.D. 110/2015 de 20 de Febrero. Financiación en materia de RAEE profesionales.

1. Los productores aportarán, al menos, la financiación de los costes de recogida, preparación para la reutilización, tratamiento específico, valorización y eliminación de los RAEE profesionales, derivados de los productos introducidos en el mercado después del 13 de agosto de 2005.

En el caso de los residuos históricos que se sustituyan por nuevos productos equivalentes o por nuevos productos que desempeñen las mismas funciones, la financiación de los costes correrá a cargo de los productores de estos productos cuando los suministren. En el caso de otros residuos históricos, la financiación de los costes será asumida por los usuarios profesionales a través de gestores de RAEE registrados o inscritos en el Registro de Producción y Gestión de residuos.

2. Los productores y los usuarios de AEE profesionales podrán, sin perjuicio de lo dispuesto en este real decreto, celebrar acuerdos que estipulen otros métodos de financiación.

ARTAJONA, 15 de octubre de 2022

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD

Fdo: Amador Autor Troyas
Colegiado nº 733

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

ANEXO N°4

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

4.1.- OBJETO.

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Los supuestos previstos son los siguientes:

- El presupuesto de Ejecución por Contrata es superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €), *(en nuestro caso inferior a esta cantidad)*. La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es superior a 500 trabajadores/día
- Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Así mismo este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

4.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA.

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
---	--	---------------

del comienzo de las obras.

4.2.1.-Descripción de la obra y situación.

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recoge en el documento de Memoria del presente proyecto.

4.2.2.-Suministro de energía eléctrica.

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

4.2.3.-Suministro de agua potable.

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc. En el caso de que esto no sea posible, dispondrán de los medios necesarios que garanticen su existencia regular desde el comienzo de la obra.

4.2.4.-Servicios higiénicos.

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agrede al medio ambiente.

4.2.5.- Servidumbre y condicionantes.

No se prevén interferencias en los trabajos, puesto que, si la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si interviene más de una empresa en la ejecución del proyecto, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación debería ser objeto de un contrato expreso.

4.3.- RIESGOS LABORABLES EVITABLES COMPLETAMENTE.

La siguiente relación de riesgos laborales que se presentan, son considerados totalmente evitables mediante la adopción de las medidas técnicas que precisen:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

- Derivados de la rotura de instalaciones existentes: Neutralización de las instalaciones existentes.
- Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas: Corte del fluido, apantallamiento de protección, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.

4.4.- RIESGOS LABORABLES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera relación se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes, a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

4.4.1.-Toda la obra.

a) Riesgos más frecuentes:

- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel
- Caídas de objetos sobre operarios
- Caídas de objetos sobre terceros
- Choques o golpes contra objetos
- Fuertes vientos
- Ambientes pulvígenos
- Trabajos en condición de humedad
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Cuerpos extraños en los ojos
- Sobreesfuerzos

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (3 - 5 m) a líneas eléctricas de A.T.
- Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3J	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022
	VISADO

- No permanecer en el radio de acción de las máquinas
- Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento
- Señalización de la obra (señales y carteles)
- Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia
- Eliminación de accesos a la obra
- Extintor de polvo seco, de eficacia 21ª - 113B
- Escaleras auxiliares
- Información específica
- Grúa parada y en posición veleta

c) Equipos de protección individual:

- Cascos de seguridad
- Calzado protector
- Ropa de trabajo
- Casquetes antirruídos
- Gafas de seguridad
- Cinturones de protección

4.4.2.- Movimientos de tierras.

No afecta a este proyecto.

4.4.3.- Puesta en tensión.

a) Riesgos más frecuentes:

- Contacto eléctrico directo e indirecto en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes y quemaduras.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Coordinar con la empresa suministradora, definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Apantallar los elementos de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Informar de la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y ubicación de los puntos en tensión más cercanos.
- Abrir con corte visible las posibles fuentes de tensión.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
---	--	---------------

c) Protecciones individuales:

- Calzado de seguridad aislante.
- Herramientas de gran poder aislante.
- Guantes eléctricamente aislantes.
- Pantalla que proteja la zona facial.

4.5.- TRABAJOS LABORABLES ESPECIALES.

En la siguiente relación no exhaustiva se tienen aquellos trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, estando incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

- Graves caídas de altura, sepultamientos y hundimientos.
- En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, se debe señalar y respetar la distancia de seguridad (5 m) y llevar el calzado de seguridad.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

4.6.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

La obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en el R.D. 1627/97 tales como vestuarios con asientos y taquillas individuales provistas de llave, lavabos con agua fría, caliente y espejo, duchas y retretes, teniendo en cuenta la utilización de los servicios higiénicos de forma no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente señalado y de fácil acceso, con los medios necesarios para los primeros auxilios en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

La dirección de la obra acreditará la adecuada formación del personal de la obra en materia de prevención y primeros auxilios. Así como la de un Plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y la contratación de los servicios asistenciales adecuados (Asistencia primaria y asistencia especializada).

4.7.- SEÑALIZACION DE LA OBRA.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

Se señalará, de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

4.8.- LIBRO DE INCIDENCIAS.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

4.9.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA.

1. Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
2. Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
3. Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
4. Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
5. Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
6. Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
7. Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.
8. Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
9. Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1.980, Ley 32/1.984, Ley 11/1.994).
10. Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, O.M. 28-07-77, O.M. 4-07-83, en los títulos no derogados).

ARTAJONA, 15 de octubre de 2022

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD

Fdo: Amador Autor Troyas

Colegiado nº 733

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3
Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022
VISADO

ANEXO 5

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	---	---------------

5. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.

5.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

5.1.1 SITUACION

Las obras objeto del presente pliego de condiciones técnicas particulares, se realizarán en la localidad de **ARTAJONA** (Navarra).

5.1.2 OBRAS COMPRENDIDAS

Las obras proyectadas comprenden los capítulos comunes en proyectos de renovación de alumbrado exterior de la población de ARTAJONA. Teniendo en cuenta que se va a mantener la distribución existente de columnas, brazos, báculos, etc, las obras comprenden únicamente la sustitución de luminarias existentes por otras de tecnología LED.

Esta descripción se detalla con mayor extensión en la memoria correspondiente y los planos adjuntos.

5.3.- NORMATIVA

Regirán con carácter general para las obras e instalaciones de este proyecto las siguientes disposiciones:

- a) Reglamento electrotécnico de B.T., según Real Decreto 842/2002 de agosto de 2002 e instrucciones técnicas complementarias, en particular, la ITC-BT-09 sobre alumbrado exterior.
- b) R.D. 1890/2008 de 14 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- c) Normas del Instituto para la diversificación y ahorro energético IDAE,
- d) Ley de Prevención de Riesgos Laborales y reglamentos que la desarrollan
- e) Ordenanzas Municipales

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/issv/SSG9871DQ55M031	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

5.4.- DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

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

Cuando se conozca la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas o tubos de descarga, las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases, que tanto éstas como aquellos puedan producir, se aplicará el coeficiente corrector calculado con estos valores.

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

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

5.5.- CUADRO DE MANDO

Se utilizarán los cuadros de mando existentes, con las modificaciones señaladas en los esquemas unifilares anexos en este proyecto.

Los cuadros de alumbrado público se dispondrán en forma aislada de edificación, en lugares accesibles, exentos de servidumbres y discretos, que no incidan en la circulación de vehículos o peatones. A título de recomendación, se considera que la potencia máxima a instalar por cada cuadro de mando no supere los 30 kw.

En nuestro caso y como no se actúa sobre las líneas existentes, los cuadros de mando no modificarán su ubicación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/CSV/SSCG9T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
---	--	---------------

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, cuando existan, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ω . No obstante, se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ω y a 1 Ω , respectivamente.

La envolvente del cuadro, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente. Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

Dispondrán de 2 módulos:

- Módulo de acometida para alojar Caja General de Protección y Medida directa, con bases de fusibles con bornes bimetálicos.
- Módulo de abonado con Interruptor magnetotérmico general, interruptor diferencial general y contactor general IV polos. El encendido y apagado de la iluminación se controlará mediante reloj astronómico de programación anual.

A los efectos de posibles ampliaciones en las instalaciones de alumbrado público, se considera necesario sobredimensionar las secciones de los conductores de las acometidas a los centros de mando, así como de los tramos de salida y distribución de los principales circuitos.

El número de salidas por centro de mando será idéntico al de circuitos que se alimentan del mismo.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
---	--	---------------

El director de las obras facilitará los esquemas unifilares del cuadro de alumbrado, incluyendo todas las mejoras a realizar para el completo cumplimiento de la normativa actual.

5.6.- CONDUCTORES

Se mantendrá la distribución de las líneas de alumbrado en su estado actual. Si, durante la instalación de luminarias se observa alguna anomalía en dichos circuitos, el contratista lo pondrá en conocimiento de la D.T. para que ésta facilite la solución técnica más adecuada en cada caso. En este caso, las características de las nuevas redes instaladas cumplirán con la ITC-BT-09.

Redes subterráneas:

En nuestro caso, no se actúa sobre las líneas existentes. La empresa adjudicataria pondrá en conocimiento de la D.T. las anomalías que se detecten en el desarrollo de la obra.

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

Cuando vayan hormigonados el grado de resistencia al impacto será ligero según UNE-EN 50.086 –2-4. Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo. En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
---	--	---------------

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

Redes aéreas

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

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

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

Redes de control y auxiliares.

En nuestro caso, la red de control existente quedará sin servicio en las luminarias led, ya que las propias luminarias disponen de un circuito interno de regulación (driver).

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

5.7.- BÁCULOS, COLUMNAS Y BRAZOS.

No son objeto de este pliego, al no modificarse ni la ubicación ni la altura de dichos elementos. Se reutilizarán los apoyos existentes, a no ser que, durante la sustitución de luminarias, se observe algún deterioro en sus características mecánicas. Este defecto se hará saber a la D.O. la cual, facilitará la solución técnica más adecuada en cada caso.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

Hay luminarias viales que van a ser sustituidas por otras led tipo “villa”, las cuales se soportarán en nuevos brazos ormanentales de las características señaladas en las hojas técnicas adjuntadas.

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

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

5.8.- LUMINARIAS – CERTIFICADOS.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes las normas citadas en el ANEXO N°1, CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS LED.

Nota: Todos los certificados y ensayos indicados deberán haber sido emitidos preferentemente por entidad acreditada como ENAC o entidad internacional equivalente y en su defecto, por el laboratorio del fabricante u otro externo a la empresa.

5.8.1- CARACTERÍSTICAS GENERALES:

El equipo objeto de suministro será de primera calidad y deberá cumplir como mínimo con los requisitos especificados en las Tablas 1.1/1.2/1.3 y con los REQUERIMIENTOS TECNICOS EXIGIBLES PARA LUMINARIAS CON TECNOLOGÍA LED DE ALUMBRADO EXTERIOR marcados

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

por el Comité Español de Iluminación y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (I.D.A.E.) (<http://www.ceisp.com/>).

En la presente obra se utilizarán diferentes luminarias, con su potencia apropiada en función de la altura de instalación y la vía a iluminar (vial o peatonal). Se han realizado los cálculos con luminarias tipo vial de 48, 31 w y luminarias tipo villa de 38 w, aunque estas potencias no deben condicionar la instalación en detrimento de la calidad de la iluminación ni el cumplimiento de la normativa actual (los valores de potencias y flujos pueden variar en función de las propuestas y los correspondientes estudios luminotécnicos).

Las luminarias a suministrar deberán cumplir todas las características técnicas especificadas en el presente pliego de condiciones, recomendándose el suministro de primeras marcas (DE FABRICANTES DE RECONOCIDA CALIDAD).

En el suministro deben ser incluidos aquellos elementos necesarios para la correcta instalación, adaptación y conexionado de la luminaria, tanto a columna como a brazo existente.

Las ópticas a suministrar serán las correspondientes a viales y plazas.

El diseño de la carcasa de la luminaria no permitirá la acumulación de suciedad u otros elementos del medio que pueda perjudicar su eficiencia, de forma que quede garantizado el funcionamiento sin requerir labores de conservación y limpieza distintas del mantenimiento.

Además, el diseño de la luminaria permitirá la reposición del sistema óptico y del dispositivo de control electrónico de manera independiente, de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de la luminaria completa.

La relación entre los lúmenes emitidos por la luminaria y la potencia total consumida, incluyendo el DRIVER será superior a los 70 lm/W.

La temperatura de color ≤ 3.000 °K (blanco cálido) y el índice de reproducción cromática será mayor o igual a 70.

Finalmente, el conjunto de características técnicas mínimas exigidas a las luminarias objeto de

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

suministro son las siguientes:

- Instalación en poste-tops, con brazos laterales o sobre postes con extremo de diámetro $\varnothing$ 46/60/76 mm.
- Fundición inyectada conjunto óptico de aluminio; inmersión en caliente de acero galvanizado de brazos tubulares; cristal de cierre sódico-cálcico, 5 mm de espesor, siliconada para enmarcar que cierra el compartimento de LED con una bisagra y tornillos.
- Conjunto óptico ajustable.
- Alto confort visual.
- La óptica de alto rendimiento (Opti inteligentes) y distribución uniforme de la luz.
- Sin riesgo fotobiológica. relacionado con infrarrojos, luz azul y la radiación UV), de conformidad con la norma EN 62471: 2008.
- Emisión de flujo luminoso totalmente programable directamente desde el controlador del producto.
- Protección contra sobretensiones en modo común de hasta 10KV.
- Un sistema de control activo modifica la intensidad de la corriente para preservar la eficacia luminosa y la vida útil de los LED en cualquier condición de temperatura ambiente.
- Unidad LED reemplazable.
- Unidad de diafragma reemplazable y equipo.
- Todos los tornillos externos utilizados en acero inoxidable.
- Vida útil de la luminaria >100.000h.
- Grado de protección sistema óptico IP (estanqueidad) i IP66
- Clase de aislamiento eléctrico I, II
- Serán suministradas por casas reconocidas por su solvencia en el mercado.
- Las luminarias tendrán un diseño tal que no lancen hacia el cielo más de un 1% del flujo luminoso y una protección eléctrica de Clase I (o Clase II para las luminarias tipo villa, que pueden ser accesibles).
- Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general.
- Todas las luminarias que formen una unidad de obra quedarán a la misma altura.
- El coseno ρ será 0,95 o superior.
- Todas las fases estarán equilibradas.

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3
Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO

- El dispositivo de sujeción de la luminaria al soporte deberá cumplir con lo recogido en la Norma UNE 60598 parte 2.3, asegurando que la posición de la luminaria no pueda variar por agentes fortuitos. Será capaz de resistir un peso cinco veces superior al de la luminaria equipada.
- Se rechazará cualquier luminaria que presente abolladuras o desperfectos, debiendo tener un aspecto liso y la superficie sin ninguna señal.
- Antes de ser aceptadas por la Dirección de la Obra los tipos de luminarias a instalar, será necesaria la presentación por el Contratista al Director de las obras del catálogo en el que deben figurar dimensiones y características, el escrito del fabricante de reflectores con la calidad del aluminio utilizado en la fabricación, la curva de intensidad luminosa en un plano (curva fotométrica) de un Laboratorio Oficial, las curvas isolux en el suelo, basadas en la curva fotométrica oficial, las curvas de utilización y una muestra de los distintos tipos que se van a emplear. Serán desestimadas aquellas luminarias cuya distribución fotométrica difiera en un +/- 10% en cualquier punto con relación al correspondiente de las curvas que han servido de base al Proyecto.

5.9.- PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Las luminarias serán de Clase I o de Clase II.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias estarán conectadas a tierra. Se excluyen de esta prescripción aquellas partes metálicas que, teniendo un doble aislamiento, no sean accesibles al público en general.

Serán de clase II las luminarias tipo villa y viales.

Para el acceso al interior de las luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público, se requerirá el empleo de útiles especiales.

Las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98TIDQ55MOB3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
---	--	---------------

de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra.

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

La toma de tierra auxiliar del dispositivo debe ser eléctricamente independiente de todos los elementos metálicos puestos a tierra, tales como elementos de construcciones metálicas, conducciones metálicas, cubiertas metálicas de cables. Esta condición se considera como cumplida si la toma de tierra auxiliar se instala a una distancia suficiente de todo elemento metálico puesto a tierra, tal que quede fuera de la zona de influencia de la puesta a tierra principal.

La unión a esta toma de tierra debe estar aislada, con el fin de evitar todo contacto con el conductor de protección o cualquier elemento que pueda estar conectados a él. El conductor de protección no debe estar unido más que a las masas de aquellos equipos eléctricos cuya alimentación pueda ser interrumpida cuando el dispositivo de protección funcione en las condiciones de defecto.

5.10.- PUESTAS A TIERRA

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

Se revisarán las tomas de tierra de los soportes y si se detectase alguna anomalía, se pondrá en conocimiento de la Dirección de obra, para realizar las siguientes tareas:

- Realizar por conexión a una red de tierra común todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.
- En las redes de tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

- Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.
- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm² para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une de cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

Se instalarán picas en las redes canalizadas de la siguiente forma:

- Una pica en la arqueta junto al cuadro de mando y control.
- Una pica al final de cada tramo canalizado.
- Una pica cada 5 arquetas intermedias en cada circuito.

Se instalarán picas adicionales si no se ha conseguido resistencias inferiores a 30 Ω .

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

5.11.- ESTABILIZADOR-REGULADOR DE TENSIÓN. REDUCCIÓN DE FLUJO LUMÍNICO

No afectan a las obras especificadas en el presente proyecto

5.12.- DRIVERS Y REGULACIÓN

Las luminarias disponen de un driver para su alimentación, el cual, será programable de manera individual.

A modo de ejemplo, los drivers serán suministrados con la siguiente programación:

- A las 5 horas del encendido de las lámparas, su flujo luminoso descenderá un 40%.
- Transcurridas 8 horas en la situación anterior, la luminaria suministrará el 80 % de su flujo luminoso. Este aumento antes del orto afectará únicamente a los períodos invernales.

Las características de estos drivers vienen descritas en sus correspondientes fichas técnicas.

5.13.- COMPROBACIONES FOTOMÉTRICAS

En los casos en que la instalación de alumbrado se haya dimensionado a partir de la iluminancia, se realizarán las comprobaciones siguientes:

- Medida de la iluminancia media inicial con un luxómetro de sensibilidad espectral, coseno y horizontalidad corregidos a nivel del suelo, obteniendo la como media de las medidas efectuadas en dieciséis (16) puntos distribuidos en los vértices de la cuadrícula limitada por los bordillos de las aceras y por las perpendiculares a los mismos desde la vertical de un punto de luz y desde el punto medio de la distancia que separa a dos puntos de luz consecutivos, aun cuando estos estén situados al tresbolillo.

- Medida del coeficiente de uniformidad como cociente entre la iluminancia del punto con menos iluminancia y la media de la iluminancia en los dieciséis puntos medidos. En aquellos casos en que el cálculo de la instalación se haya efectuado a partir de la luminancia, se medirá esta con un luminancímetro situado a un metro y medio (1,5 m) del suelo, con la rejilla apropiada al ancho

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

total de la vía, y sobre el tramo de calle comprendido entre los sesenta (60 m) y ciento sesenta metros (160 m) del pie del aparato. En cualquier caso, los valores obtenidos serán, como mínimo, iguales a los definidos en proyecto.

MÉTODO SIMPLIFICADO DE MEDIDA DE LA ILUMINANCIA MEDIA.

El método denominado de los “nueve puntos” permite determinar de forma simplificada, la iluminancia media (E_m), así como también las uniformidades medias (U_m) y general (U_g).

Aun cuando en los epígrafes 2.3 y 4.1 de la ITC-EA-07 se indica que las medidas de iluminancia se realicen en los puntos (X) establecidos en la retícula de medida, que podrá ser igual a la de cálculo o más reducida conforme a los dispuesto en la norma UNE-EN 13201-4, podrá utilizarse el método denominado de los “nueve puntos” que, de forma simplificada, permite obtener la iluminancia media (E_m), así como también las uniformidades media (U_m) y general (U_g).

5.14.- COMPROBACIONES ELÉCTRICAS.

Resistencia a tierra:

Se medirán todas las resistencias a tierra de los bastidores y armarios del centro de mando y al menos en dos puntos de luz elegidos al azar de los distintos circuitos.

En ningún caso su valor será superior a diez ohmios.

Equilibrio entre fases:

Se medirá la intensidad de todos los circuitos con todas las lámparas y estabilizadas, no pudiendo existir diferencias superiores al triple de lo que consume una de las lámparas de mayor potencia del circuito medido (en este caso, el suministro es monofásico).

Protección contra sobreintensidades: Los cartuchos portafusibles permitirán el paso de vez y media (1,5 veces) la intensidad de régimen, y a su vez deben calibrarse para proteger al conductor de menor sección del circuito.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3J	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
---	--	---------------

Energía reactiva:

La medición efectuada en las fases de la acometida de la Compañía Eléctrica con todos los circuitos y sus lámparas funcionando y estabilizadas debe ser superior a 0,9 inductivo.

Caída de tensión:

Con todos los circuitos y sus lámparas funcionando y estabilizadas se medirá la tensión a la entrada del centro de mando y al menos en dos puntos de luz elegidos entre los más distantes de los pertenecientes al circuito, no admitiéndose valores iguales o superiores al 3 % de diferencia.

Aislamientos:

En un tramo elegido por la Dirección Facultativa, y después de aislarlo del resto del circuito y de los puntos de luz se medirá el aislamiento entre fases, entre cada fase y el neutro, y entre cada fase y tierra, siendo todos los valores superiores a mil (1000) veces la tensión de servicio expresada en ohmios, con un mínimo de doscientos cincuenta mil ohmios (250000 Ω).

Condiciones de montaje:

El Contratista entregará en la Dirección Técnica del Proyecto los planos de montaje correspondientes antes de proceder a su ejecución, así como suministrar a dicha Dirección cuantos datos sean pedidos sobre características de los elementos que se vayan a emplear, detalles del trabajo que tengan que efectuar otros oficios relacionados con su instalación, etc.

Todos estos planos de montaje y detalle recibirán el visto bueno de la Dirección o serán modificados según su criterio.

Tan pronto como sea posible y dentro del plazo de un mes a contar desde la fecha de adjudicación del contrato, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra (antes de proceder a la adquisición de materiales) una lista completa por triplicado de los materiales, aparatos o equipo que proyecte emplear en estas instalaciones. Figuraran en esta lista los números y referencias

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/escsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	---	---------------

de catálogos que se presentaron en la documentación que acompañaba a la oferta, así como planos y cualquier otra información descriptiva que exija la Dirección de Obra, acompañando incluso muestras de aquellos elementos que la misma crea conveniente y reservándose la Dirección de Obra los derechos a realizar con ellos las pruebas que estime necesarias.

Todos aquellos materiales, aparatos o equipos que figuren en lista y no reúnan las condiciones que se incluyen en el presente Pliego de Condiciones o no sean considerados convenientes a juicio de la Dirección de Obra, serán rechazados.

5.15.- INSPECCIONES.

Terminada la instalación, en cada local se comprobará el encendido de todas las lámparas mediante el accionamiento de su pertinente interruptor. Esto se hará antes del ensayo de las corrientes de fuga descrito con anterioridad para no falsear el resultado del mismo. En el acto de la recepción, deberán presentarse las actas de las pruebas parciales de funcionamiento a lo largo de la obra, que exija la Dirección de aquella, así como los resultados de las pruebas efectuadas para la recepción y las posteriores a ella previstas o que sean preciso realizar.

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra y a sus delegados o subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres e instalaciones donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos o pruebas para las obras.

5.16.- PERMISOS.

El instalador deberá adjuntar una vez realizadas las instalaciones el boletín de instalaciones eléctricas en baja tensión, aprobado por la Delegación de Industria.

Además, será necesario una vez conseguido dicho boletín, la gestión de suministro eléctrico ante la compañía suministradora de electricidad. Se considerará terminada la instalación cuando por parte de la compañía suministradora se efectúe el suministro eléctrico.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

5.17.- CONSERVACIÓN DE LA INSTALACIÓN.

Una instalación de alumbrado no solo debe estar bien proyectada para conseguir una iluminancia y un coeficiente de uniformidad determinado, sino que es necesario conservarla para asegurar un funcionamiento y duración adecuado de la misma y que la iluminación obtenida satisfaga en todo momento los mínimos cualitativos y cuantitativos fijados. Esta debe abarcar la conservación del centro de mando, de la instalación eléctrica, de los soportes, de las luminarias y del equipo auxiliar.

Los trabajos de conservación pueden dividirse en tres clases:

- Aquellos que pueden programarse concretamente con antelación.
- Aquellos que pueden variar dependiendo de las circunstancias, pero que, sin embargo, tienen que ejecutarse en fechas aproximadas.
- Aquellos trabajos que tienen que realizarse con urgencia en el momento en el que se presenta, siendo necesario cierta flexibilidad, en la programación de la conservación.

5.18.- PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de doce meses, y durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

El Contratista garantiza a la Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

5.19.- PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55MOB3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Técnico Director marcará al Constructor o Instalador los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

ARTAJONA, 15 de octubre de 2022

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD



Fdo: Amador Autor Troyas
Colegiado nº 733

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

ANEXO N°6

PLAN DE MANTENIMIENTO INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

En cumplimiento de lo exigido en la ITC-EA-06 del REEA, se redacta el presente plan de mantenimiento, que deberá ser ejecutado por el titular de la instalación.

6.1.- OBJETIVOS FUNDAMENTALES DEL PLAN DE MANTENIMIENTO:

Con el objetivo básico de lograr un mantenimiento preestablecido de la iluminancia media en servicio en la instalación proyectada, resulta conveniente elaborar un programa de conservación de la instalación de iluminación del mismo. Este programa de conservación perseguirá los objetivos siguientes:

- Mantener una buena eficacia energética, o lo que es lo mismo, minimizar el coste por lux.
- Reducir al mínimo posible el coste de conservación de la instalación.

6.2.- OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y SU REGISTRO:

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación, se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad que se crea conveniente. El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito en el proyecto o memoria técnica de diseño.

Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación. En el caso proyectado, será realizada por personal del propio del Ayuntamiento de ARTAJONA (Navarra).

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

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

- a) El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- b) El titular del mantenimiento
- c) El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación
- d) El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo
- e) La fecha de ejecución
- f) Las operaciones realizadas y el personal que las realizó. Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:
 - * Consumo energético anual
 - * Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz
 - * Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia
 - * Niveles de iluminación mantenidos

6.2.1.- Programa de reposición de lámparas.

Para poder elaborar un correcto programa de reposición de lámparas se necesitará conocer como datos fundamentales estos dos parámetros: por un lado, la curva de depreciación de flujo luminoso, y por otro la curva de mortalidad. Ambos serán suministrados por el fabricante.

La sustitución de las lámparas puede realizarse de forma individual, a medida que vayan fallando dichas lámparas, o bien de forma colectiva, al final de su vida útil; a este último método se le suele conocer con la denominación de “reemplazo masivo en grupo”.

De forma general, en las grandes instalaciones resulta más económico, en forma de horas/hombre, una sustitución en grupo bien organizada que el reemplazo individual.

Según la documentación que se anexa en las hojas técnicas de las luminarias, la vida útil de dichas lámparas, en las condiciones climáticas de referencia y régimen de funcionamiento, se estima en:

- * *Luminarias ATP, con placa de disipación laminar, 100.000 horas a 35 °C.*
- * *Horas de funcionamiento anual = 4.300 h/año*

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022
	VISADO

* *Vida útil media de la luminaria* = $100.000 / 4.300 = 23$ años

6.2.2.- Programa de limpieza de luminarias.

Para la realización de un eficaz programa de limpieza de las luminarias es preciso conocer, dentro de las importantes limitaciones prácticas que ello conlleva, cómo disminuye la luz emitida por la luminaria con el paso del tiempo.

Con el objeto de poder cuantificar esta depreciación, se podría adoptar diversos sistemas de cálculo que ayudan a obtener unos resultados aproximados, teniendo en cuenta una serie de factores:

a) categoría de la luminaria desde el punto de vista de su conservación, tomando como dato de partida el tipo de construcción de la misma.

b) clasificación de las características ambientales de la zona proyectada, mediante las oportunas estimaciones.

Los datos anteriores pueden ser complementados por otros parámetros como pueden ser:

- El deterioro de las superficies del sistema óptico de las luminarias
- El deterioro del color de los techos, suelos y paredes del local, traducidos en disminuciones de las correspondientes reflectancias
- Reducción del flujo luminoso de las lámparas como consecuencia de su incorrecta posición, tensión de alimentación, temperatura ambiental, etc.

Generalmente, se aprovechará el desplazamiento de maquinaria y personal a la zona para realizar las operaciones de sustitución de lámparas, para realizar simultáneamente las labores de limpieza de las luminarias y grupos ópticos, reduciendo de esta manera los costes de explotación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

Se realizará una limpieza de las luminarias cada 3 años. Para el grado de protección IP66, el factor de mantenimiento es de 0,9, según (ITC-EA-06), tabla 3. En nuestro proyecto, hemos tomado un factor de mantenimiento de 0,85, siguiendo las recomendaciones de IDAE para este tipo de luminarias led.

6.3.- TIPOS DE MANTENIMIENTO

Dentro de las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, se pueden clasificar en dos tipos de mantenimiento en función de las causas y las actuaciones a realizar, Mantenimiento Correctivo y Mantenimiento Preventivo.

El mantenimiento de la instalación que nos ocupa será del tipo correctivo. Para la adecuada aplicación de este modelo, nos apoyaremos en la monitorización remota del cuadro de mando y protección.

6.3.1.- Mantenimiento Correctivo.

El mantenimiento Correctivo en Instalaciones de Alumbrado Exterior consiste en la reparación de todas las averías e incidencias del Sistema. Las actuaciones habituales son:

- Sustitución de lámparas.
- Sustitución o reparación de las luminarias.
- Sustitución y/o ajuste del Sistema de programación y/o encendido.
- Reparación o sustitución de la aparamenta ubicada en el Centro de Mando y Maniobra

6.3.2.- Mantenimiento Preventivo.

El mantenimiento Preventivo en Instalaciones de Alumbrado Exterior consiste en la revisión periódica de todos y cada uno de los elementos de la Instalación, efectuando las tareas necesarias para evitar averías y/o fallos de la misma, antes de que ocurran. Es fundamental siempre comenzar con la

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
---	---	----------------------

realización de un Inventario (número, tipo y ubicación de los puntos de luz, sistemas de control, cuadros eléctricos, planos, etc) y de un Plan de Mantenimiento, incluyendo la Gestión de recambios.

Tareas habituales son:

- Inspección del estado de los soportes (corrosión, anclajes, tapas de registro, etc)
- Inspección de las Luminarias (caja conexiones eléctricas, amarres, cierre, limpieza).
- Inspección de las Luminarias (amarres, cierre, limpieza).
- Inspección y comprobación del sistema de programación y/o encendido.
- Inspección del tendido eléctrico (donde sea aéreo).
- Comprobación de la iluminación ofrecida y su intensidad. (la contaminación lumínica debe ser valorada, pero no tanto en las tareas de Mantenimiento, sino en los proyectos de nuevas instalaciones o sustitución de alumbrados antiguos, con estudios adecuados y luminarias más modernas)

ARTAJONA, 15 de octubre de 2022

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL EN ELECTRICIDAD

Fdo: Amador Autor Troyas

Colegiado nº 733

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

ANEXO N°7

FICHAS TÉCNICAS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQ55M0B3	Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022	VISADO
--	--------------------------------------	--------

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ENUR MICRO / ENUR MICRO TECHNICAL SPECIFICATIONS

Materiales de la carcasa no conductores de electricidad e inoxidables, resistente a 3.000 horas en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104) sin presentar alteración de color. Apertura de luminaria sin herramientas. Difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV. Membrana hidrofóbica de compensación de presión. Grado IK10 en toda la luminaria, resistente a impactos de 20 Julios según norma UNE-EN 62262. Nivel de aislamiento eléctrico de la luminaria, Clase II según norma UNE-EN 60598. Grado de protección de toda la envolvente, incluido el conjunto óptico, IP66 según Norma UNE-EN 60598. Junta de poliuretano sin uniones ni pegamento degradable. Espesor mínimo del difusor 2,5 mm o superior en cualquiera de sus zonas. Sistema de conexión mediante un conector estanco IP68, estándar Internacional IEC 60529, UNE-EN 60598-1 o ANSI equivalente. Tornillería acero inoxidable. Dimensiones exteriores (mm) 470 (largo) x 255 (ancho) x 120 (alto).

Rendimiento de la luminaria mínimo del 89%. Flujo del hemisferio superior (FHS) menor al 0,5%, *Semicutoff*. Información fotométrica en formato electrónico americano (IES) o europeo (LDT). Luminaria 100% reciclable. Temperaturas de color disponibles de serie: 2200/2700/3000/4000 K y PC-Ámbar. Índice de Reproducción Cromática (IRC) >70 (excepto PC-Ámbar). Fuente de luz con LED de alta potencia. Vida útil de la luminaria 100.000 horas con funcionamiento a una temperatura media ambiente de 25°C. Rango de temperatura de funcionamiento de -30 a +35°C. Mantenimiento de flujo del módulo LED: L95B10 > 100.000h a 25°C de temperatura ambiente y corrientes de pilotaje de 700mA o inferiores. Ópticas disponibles de serie: A4 / A5 / A7 / A12 / S2

Casing material: non-conductor of electricity and rust-proofing, resistant to 3000 h in a UV rays chamber according to S/UNE 53104 without any alteration of color. Luminaire opening without tools. Diffuser made of high impact tropicalized transparent polymer T5 and stabilized against UV rays. Hydrophobic pressure compensation membrane. IK10 degree for the throughout luminaire according to UNE-EN 62262. Electrical insulation level of fixture of Class II according to UNE-EN 60598. Hermetic degree of all fixture, including optical set, of IP66 according to UNE-EN 60598. Polyurethane junction without neither joining points nor degradable glue. Diffuser thickness of 2.5 mm or higher in any part of its area. Connecting system using a connector with a hermetic degree of IP68 according to IEC 60529, UNE-EN 60598-1 or ANSI equivalent. Stainless steel screws. External dimensions (millimeters): 470 (length) x 255 (width) x 120 (height).

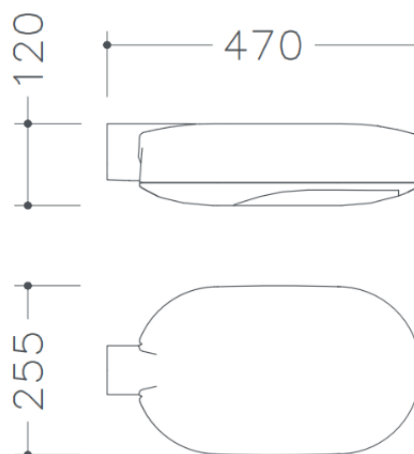
Minimum light output ratio of luminaire (LOR): 89%. Upward flux fraction (UFF) < 0.5%. Photometric information available in IES or LDT files. 100% recyclable luminaire. Standard LED color temperatures: 2200/2700/3000/4000 K and PC-Amber. Chromatic Reproduction index (CRI) : >70 (except PC-Amber). High power LED mounted. Luminaire lifetime 100.000 hours (@25°C average ambient temperature operation). Operating temperature range: de -30 to +35°C. Luminous flux maintenance L95B10 > 100.000h (@25°C average ambient temperature operation) when control gear output current is 700mA or less. Available standard optics: A4 / A5 / A7 / A12 / S2.



Rango de tensión nominal de entrada: 220~240VAC. Frecuencia de línea: 50/60Hz. Factor de potencia: $\geq 0,98$ (@ 230VAC). THD (@ 230VAC) < 8%. Corriente de pilotaje de los LED: corriente constante. Equipo electrónico programable, con interfaz de control DALI. Driver de corriente constante con capacidad de almacenar un perfil para regular la potencia de la luminaria de forma autónoma. Este perfil se podrá modificar o bien con una programación externa mediante pulsos PWM accediendo a la caja de registro de la columna o bien desde cuadro de mando con pulsos en la red, de forma que se modifique el comportamiento de todas las luminarias que estén conectadas en la misma línea. Protección contra sobretensiones de 6kV/3kA en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN- 61547-5-7. Equipo electrónico certificado ENEC. Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001.

Input nominal voltage range: 220~240VAC (permitted 198~264Vac). Line frequency: 50/60Hz. Power factor: $\geq 0,98$ (@ 230VAC). THD (@ 230VAC) < 8%. Output constant current drivers. Programmable electronic control gear with DALI control interface. Driver able to store a dimming profile to regulate the output power of the luminaire autonomously. This profile can be modified either with external programming using PWM pulses by accessing the column's register box or from the control panel with pulses in the network, so that program the dimming profile of all the luminaires that are connected in the same line. Surge protection in differential mode (between line and neutral): 6kV (3kA) according to EN- 61547-5-7. Electronic control gear ENEC certified and made in EU. Manufacturer's Certificate of ISO 9001, ISO 14001 and ISO 45001 compliance.

Dimensiones / dimensions





**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://isado.citnavarra.com/es/v/sscg9811dqssm0a3>

Inscripción 12ª - Núm.: E5 - A31031545

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO

Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 59, Folio 70, Hoja NA-1073.



RESUMEN / RESUME

Características técnicas resumen / <i>Technical specifications summary</i>	Valores / <i>Values</i>
Materiales de fabricación / <i>Manufacturing materials</i>	Materiales de la carcasa de polímeros técnicos reforzados, no conductores de electricidad e inoxidables, resistentes a 3.000 en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104) sin presentar alteración de color. Difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, antideslumbrante, y estabilizado contra los rayos UV / <i>Casing material: non-conductor of electricity and rust-proofing, resistant to 3000 h in a UV rays chamber according to S/UNE 53104 without any alteration of color. Diffuser made of high impact tropicalized transparent polymer, stabilized against UV rays.</i>
Elementos de posible reposición / <i>Possible replacement parts</i>	Sistema modular que posibilita la reposición de todos sus elementos electrónicos y módulo LED por separado / <i>Modular system allowing replacement of all electronic parts and LED module separately.</i>
Dimensiones y descripciones físicas (largo, ancho y alto) (mm) / <i>External dimensions (length, width and height) (millimeters)</i>	470 x 255 x 120 mm
Clase de aislamiento / <i>Insulation class</i>	Clase II / <i>Class II</i>
Flujo emitido al hemisferio superior (%) / <i>Upward flux fraction (UFF)</i>	< 0.5%
Vida útil de la luminaria a 25°C temperatura ambiente / <i>Luminaire lifetime @25°C ambient temperature</i>	L95B10 100.000 h @3000K/4000K L90B10 100.000 h @2200K/PC-Ámbar
Rango de temperatura de funcionamiento / <i>Operating temperature range</i>	De -30 a +35°C / <i>from -30 to +35°C</i>
Grado de protección IP global de luminaria / <i>Hermetic degree of all fixture</i>	IP 66
Grado de protección IK global de luminaria / <i>Impact degree of all fixture</i>	IK 10
Fuente de luz / <i>Light source</i>	LED de alta potencia / <i>High power LED</i>
Ópticas disponibles / <i>Available optics</i>	S2, A4, A5, A7, A12
Temperatura de color disponibles de serie / <i>Standard color temperatures</i>	4000K, 3000K, 2700K, 2200K, PC Ámbar / <i>PC Amber</i>
Índice de reproducción cromática (IRC) / <i>Chromatic Reproduction index (CRI)</i>	≥ 70 (excepto PC Ámbar / <i>except PC Amber</i>)
Posibilidad de integrar nodo de control para tele gestión / <i>Support remote Wireless Street Lighting CMS</i>	Sí, basado en estándar DALI. Luminaria disponible con NEMA 7 pines o con conector Zhaga/ <i>Yes, based in DALI standard. Luminaire available with NEMA 7 pins o Zhaga socket.</i>
Tipo o funcionalidad de control / <i>Dimming and control functionalities</i>	Interfaz DALI, regulación horaria de 6 escalones, accesorio disponible para posibilidad de instalación de fotocélula para el control de encendido / <i>DALI interface, dynamic adjustment along night's period with possibility to set it up to 6 steps, ready to install light sensor.</i>



Características técnicas resumen / <i>Technical specifications summary</i>	Valores / <i>Values</i>
Forma de instalación. Acoplamiento a columna o brazo / <i>Installation. Arm or column coupling</i>	Acoplamiento horizontal de serie diámetro 50mm. Disponible en diámetro 60mm. Disponible accesorio BR-8 para montaje vertical y horizontal con acoplamiento diámetro 60mm e inclinación regulable de 0 a 120° / <i>Standard vertical coupling: Ø50mm and Ø60mm. Available Ø60mm BR-8 adaptor for horizontal mounting with adjustable inclination from 0 to 120°</i>
Protección contra sobretensiones / <i>Surge protection</i>	Protección contra sobretensiones de 6kV en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN- 61547-5-7 / <i>Surge protection in differential mode (between line and neutral) 6kV (3kA) according to EN- 61547-5-7</i>
Certificación Luminaria / <i>Luminaire certification</i>	ENEC, marcado CE, ROHS, WEEE / <i>ENEC, CE declaration, ROHS, WEEE.</i>
Garantía / <i>Warranty</i>	10 años / <i>10 years</i>
Proceso de Fabricación / <i>Manufacturing process</i>	ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001

	LED15	LED25	LED35	LED55
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @4000K 25°C (Lm)</i>	2.063	3.367	5.025	6.719
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @4000K (Lm/W)</i>	125	125	132	127
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @3000K 25°C (Lm)</i>	1.947	3.146	4.733	6.278
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @3000K (Lm/W)</i>	118	117	125	118
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @2700K 25°C (Lm)</i>	1.904	3.090	4.640	6.167
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @2700K (Lm/W)</i>	115	114	122	116
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @2200K 25°C (Lm)</i>	1.649	2.680	3.998	5.348
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @2200K (Lm/W)</i>	100	99	105	101
Potencia total de la luminaria / <i>Output power luminaire (W)</i>	16,5	27	38	53
Número de dispositivos LED / <i>number of LED</i>	12 LED	12 LED	24 LED	24 LED
Corriente de alimentación de los LED / <i>LED's output current</i>	400 mA	700 mA	500 mA	700 mA

*Debido a la mejora continua de nuestra tecnología LED, los datos lumínicos y los datos eléctricos pueden tener una tolerancia de ±5%. Datos lumínicos de la especificación obtenidos de ensayos con óptica A5.

* Due to continuous improvement of our LED technology, light data and electrical data may have a tolerance of ± 5%. Specification lighting data obtained from tests with A5 optics.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ENUR P / ENUR P TECHNICAL SPECIFICATIONS

Materiales de la carcasa no conductores de electricidad e inoxidables, resistente a 3.000 horas en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104) sin presentar alteración de color. Apertura de luminaria sin herramientas. Difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV. Membrana hidrofóbica de compensación de presión. Grado IK10 en toda la luminaria, resistente a impactos de 20 Julios según norma UNE-EN 62262. Nivel de aislamiento eléctrico de la luminaria, Clase II según norma UNE-EN 60598. Grado de protección de toda la envolvente, incluido el conjunto óptico, IP66 según Norma UNE-EN 60598. Junta de poliuretano sin uniones ni pegamento degradable. Espesor mínimo del difusor 2,5 mm o superior en cualquiera de sus zonas. Sistema de conexión mediante un conector estanco IP68, estándar Internacional IEC 60529, UNE-EN 60598-1 o ANSI equivalente. Tornillería acero inoxidable. Dimensiones exteriores (mm) 650 (largo) x 325 (ancho) x 140 (alto).

Rendimiento de la luminaria mínimo del 88%. Flujo del hemisferio superior (FHS) menor al 3%, Semicutoff. Información fotométrica en formato electrónico americano (IES) o europeo (LDT). Luminaria 100% reciclable. Temperaturas de color disponibles de serie: 1800/2200/2700/3000/4000 K y PC-Ámbar. Índice de Reproducción Cromática (IRC) >70 (excepto PC-Ámbar). Fuente de luz con LED de alta potencia. Vida útil de la luminaria 100.000 horas con funcionamiento a una temperatura media ambiente de 25°C. Rango de temperatura de funcionamiento de -30 a +35°C. Mantenimiento de flujo del módulo LED: L95B10 > 100.000h a 25°C de temperatura ambiente y corrientes de pilotaje de 700mA o inferiores. Ópticas disponibles de serie: A4 / A5 / A7 / A12 / S2

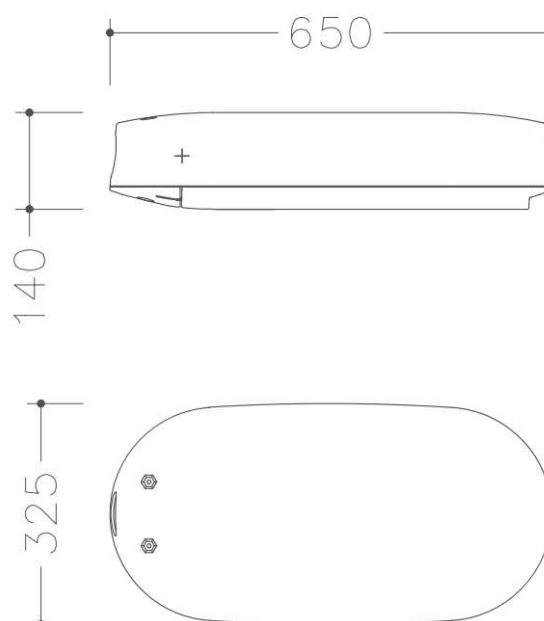
Casing material: non-conductor of electricity and rust-proofing, resistant to 3000 h in a UV rays chamber according to S/UNE 53104 without any alteration of color. Luminaire opening without tools. Diffuser made of high impact tropicalized transparent polymer T5 and stabilized against UV rays. Hydrophobic pressure compensation membrane. IK10 degree for the throughout luminaire according to UNE-EN 62262. Electrical insulation level of fixture of Class II according to UNE-EN 60598. Hermetic degree of all fixture, including optical set, of IP66 according to UNE-EN 60598. Polyurethane junction without neither joining points nor degradable glue. Diffuser thickness of 2.5 mm or higher in any part of its area. Connecting system using a connector with a hermetic degree of IP68 according to IEC 60529, UNE-EN 60598-1 or ANSI equivalent. Stainless steel screws. External dimensions (millimeters): 650 (length) x 325 (width) x 140 (height).

Minimum light output ratio of luminaire (LOR): 88%. Upward flux fraction (UFF) < 3%. Photometric information available in IES or LDT files. 100% recyclable luminaire. Standard LED color temperatures: 1800/2200/2700/3000/4000 K and PC-Amber. Chromatic Reproduction index (CRI) : >70 (except PC-Amber). High power LED mounted. Luminaire lifetime 100.000 hours (@25°C average ambient temperature operation). Operating temperature range: de -30 to +35°C. Luminous flux maintenance L95B10 > 100.000h (@25°C average ambient temperature operation) when control gear output current is 700mA or less. Available standard optics: A4 / A5 / A7 / A12 / S2.

Rango de tensión nominal de entrada: 220~240VAC. Frecuencia de línea: 50/60Hz. Factor de potencia: $\geq 0,98$ (@ 230VAC). THD (@ 230VAC) < 8%. Corriente de pilotaje de los LED: corriente constante. Equipo electrónico programable, con interfaz de control DALI. Driver de corriente constante con capacidad de almacenar un perfil para regular la potencia de la luminaria de forma autónoma. Este perfil se podrá modificar o bien con una programación externa mediante pulsos PWM accediendo a la caja de registro de la columna o bien desde cuadro de mando con pulsos en la red, de forma que se modifique el comportamiento de todas las luminarias que estén conectadas en la misma línea. Protección contra sobretensiones de 6kV/3kA en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN- 61547-5-7. Equipo electrónico certificado ENEC. Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001.

Input nominal voltage range: 220~240VAC (permitted 198~264Vac). Line frequency: 50/60Hz. Power factor: $\geq 0,98$ (@ 230VAC). THD (@230VAC) < 8%. Output constant current drivers. Programmable electronic control gear with DALI control interface. Driver able to store a dimming profile to regulate the output power of the luminaire autonomously. This profile can be modified either with external programming using PWM pulses by accessing the column's register box or from the control panel with pulses in the network, so that program the dimming profile of all the luminaires that are connected in the same line. Surge protection in differential mode (between line and neutral): 6kV (3kA) according to EN-61547-5-7. Electronic control gear ENEC certified and made in EU. Manufacturer's Certificate of ISO 9001, ISO 14001 and ISO 45001 compliance.

Dimensiones / dimensions



RESUMEN / RESUME

Características técnicas resumen / <i>Technical specifications summary</i>	Valores / <i>Values</i>
Materiales de fabricación / <i>Manufacturing materials</i>	Materiales de la carcasa de polímeros técnicos reforzados, no conductores de electricidad e inoxidables, resistentes a 3.000 en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104) sin presentar alteración de color. Difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, antideslumbrante, y estabilizado contra los rayos UV / <i>Casing material: non-conductor of electricity and rust-proofing, resistant to 3000 h in a UV rays chamber according to S/UNE 53104 without any alteration of color. Diffuser made of high impact tropicalized transparent polymer, stabilized against UV rays.</i>
Elementos de posible reposición / <i>Possible replacement parts</i>	Sistema modular que posibilita la reposición de todos sus elementos electrónicos y módulo LED por separado / <i>Modular system allowing replacement of all electronic parts and LED module separately.</i>
Dimensiones y descripciones físicas (largo, ancho y alto) (mm) / <i>External dimensions (length, width and height) (millimeters)</i>	650 x 325 x 140 mm
Clase de aislamiento / <i>Insulation class</i>	Clase II / <i>Class II</i>
Flujo emitido al hemisferio superior (%) / <i>Upward flux fraction (UFF)</i>	< 3%
Vida útil de la luminaria a 25°C temperatura ambiente / <i>Luminaire lifetime @25°C ambient temperature</i>	L95B10 100.000 h @1800K/2700K/3000K/4000K L90B10 100.000 h @2200K/PC-Ámbar
Rango de temperatura de funcionamiento / <i>Operating temperature range</i>	De -30 a +35°C / <i>from -30 to +35°C</i>
Grado de protección IP global de luminaria / <i>Hermetic degree of all fixture</i>	IP 66
Grado de protección IK global de luminaria / <i>Impact degree of all fixture</i>	IK 10
Fuente de luz / <i>Light source</i>	LED de alta potencia / <i>High power LED</i>
Ópticas disponibles / <i>Available optics</i>	S2, A4, A5, A7, A12
Temperatura de color disponibles de serie / <i>Standard color temperatures</i>	4000K, 3000K, 2700K, 2200K, 18000K, PC Ámbar / <i>PC Amber</i>
Índice de reproducción cromática (IRC) / <i>Chromatic Reproduction index (CRI)</i>	≥ 70 (excepto PC Ámbar / <i>except PC Amber</i>)
Posibilidad de integrar nodo de control para tele gestión / <i>Support remote Wireless Street Lighting CMS</i>	Sí, basado en estándar DALI. Luminaria disponible con NEMA 7 pines o con conector Zhaga/ <i>Yes, based in DALI standard. Luminaire available with NEMA 7 pins o Zhaga socket.</i>
Tipo o funcionalidad de control / <i>Dimming and control functionalities</i>	Interfaz DALI, regulación horaria de 6 escalones, accesorio disponible para posibilidad de instalación de fotocélula para el control de encendido / <i>DALI interface, dynamic adjustment along night's period with possibility to set it up to 6 steps, ready to install light sensor.</i>



Características técnicas resumen / <i>Technical specifications summary</i>	Valores / <i>Values</i>
Forma de instalación. Acoplamiento a columna o brazo / <i>Installation. Arm or column coupling</i>	Acoplamiento horizontal o vertical de serie diámetro 50mm o 60mm. Disponible accesorio BR-8 para montaje vertical y horizontal con acoplamiento diámetro 60mm e inclinación regulable de 0 a 120° / <i>Standard horizontal or vertical coupling: Ø50mm and Ø60mm. Available Ø60mm BR-8 adaptor for horizontal mounting with adjustable inclination from 0 to 120°</i>
Protección contra sobretensiones / <i>Surge protection</i>	Protección contra sobretensiones de 6kV en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN- 61547-5-7 / <i>Surge protection in differential mode (between line and neutral) 6kV (3kA) according to EN- 61547-5-7</i>
Certificación Lumínica / <i>Luminaire certification</i>	ENEC, marcado CE, ROHS, WEEE / <i>ENEC, CE declaration, ROHS, WEEE.</i>
Garantía / <i>Warranty</i>	10 años / <i>10 years</i>
Proceso de Fabricación / <i>Manufacturing process</i>	ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001

	LED15	LED25	LED35	LED55	LED75	LED100
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @4000K 25°C (Lm)</i>	2.040	3.329	4.980	6.659	8.719	13.318
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @4000K (Lm/W)</i>	124	123	131	126	116	131
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @3000K 25°C (Lm)</i>	2.036	3.333	4.970	6.665	8.697	13.330
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @3000K (Lm/W)</i>	123	123	131	126	116	131
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @2700K 25°C (Lm)</i>	1.883	3.056	4.599	6.112	8.040	12.223
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @2700K (Lm/W)</i>	114	113	121	115	107	120
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @2200K 25°C (Lm)</i>	1.630	2.650	3.962	5.300	6.731	10.600
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @2200K (Lm/W)</i>	99	98	104	100	90	104
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @1800K 25°C (Lm)</i>	-	-	3.508	4.606	5.851	9.368
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @1800K (Lm/W)</i>	-	-	92	87	78	92
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @PC-Ámbar 25°C (Lm)</i>	1.262	2.054	3.116	4.109	5.364	8.218
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @PC-Ámbar (Lm/W)</i>	76	76	82	78	72	81
Potencia total de la luminaria / <i>Output power luminaire (W)</i>	16,5	27	38	53	75	102
Número de dispositivos LED / <i>number of LED</i>	12 LED	12 LED	24 LED	24 LED	24 LED	48 LED
Corriente de alimentación de los LED / <i>LED's output current</i>	400 mA	700 mA	500 mA	700 mA	980 mA	700 mA

*Debido a la mejora continua de nuestra tecnología LED, los datos lumínicos y los datos eléctricos pueden tener una tolerancia de ±5%. Datos lumínicos de la especificación obtenidos de ensayos con óptica A5.

* Due to continuous improvement of our LED technology, light data and electrical data may have a tolerance of ± 5%. Specification lighting data obtained from tests with A5 optics.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EVOLUCION P / EVOLUCION P TECHNICAL SPECIFICATIONS

Materiales de la carcasa no conductores de electricidad e inoxidables, resistente a 3.000 horas en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104) sin presentar alteración de color. Apertura de luminaria sin herramientas. Difusor de polímero tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV. Grado IK10 en toda la luminaria, resistente a impactos de 20 Julios según norma UNE-EN 62262. Nivel de aislamiento eléctrico de la luminaria, Clase II según norma UNE-EN 60598. Grado de protección de toda la envolvente, incluido el conjunto óptico, IP66 según Norma UNE-EN 60598. Junta de poliuretano sin uniones ni pegamento degradable. Sistema de conexión mediante un conector estanco IP68, estándar Internacional IEC 60529, UNE-EN 60598-1 o ANSI equivalente. Tornillería acero inoxidable. Dimensiones exteriores (mm) 620 (largo) x 560 (ancho) x 195 (alto).

Rendimiento de la luminaria mínimo del 86%. Flujo del hemisferio superior (FHS) 0%, Semicutoff. Información fotométrica en formato electrónico americano (IES) o europeo (LDT). Luminaria 100% reciclable. Temperaturas de color disponibles de serie: 1800/2200/2700/3000/4000 K y PC-Ámbar. Índice de Reproducción Cromática (IRC) >70 (excepto PC-Ámbar). Fuente de luz con LED de alta potencia. Vida útil de la luminaria 100.000 horas con funcionamiento a una temperatura media ambiente de 25°C. Rango de temperatura de funcionamiento de -30 a +35°C. Mantenimiento de flujo del módulo LED: L95B10 > 100.000h a 25°C de temperatura ambiente y corrientes de pilotaje de 700mA o inferiores. Ópticas disponibles de serie: A4 / A5 / A7 / A12 / S2

Casing material: non-conductor of electricity and rust-proofing, resistant to 3000 h in a UV rays chamber according to S/UNE 53104 without any alteration of color. Luminaire opening without tools. Diffuser made of high impact tropicalized polymer T5 and stabilized against UV rays. IK10 degree for the throughout luminaire according to UNE-EN 62262. Electrical insulation level of fixture of Class II according to UNE-EN 60598. Hermetic degree of all fixture, including optical set, of IP66 according to UNE-EN 60598. Polyurethane junction without neither joining points nor degradable glue. Connecting system using a connector with a hermetic degree of IP68 according to IEC 60529, UNE-EN 60598-1 or ANSI equivalent. Stainless steel screws. External dimensions (millimeters): 620 (length) x 560 (width) x 195 (height).

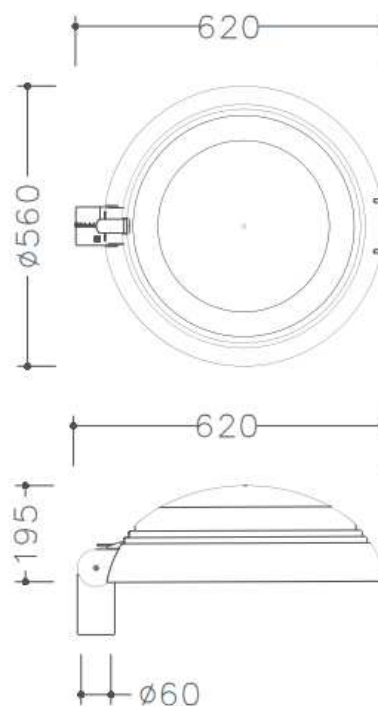
Minimum light output ratio of luminaire (LOR): 86%. Upward flux fraction (UFF) 0%. Photometric information available in IES or LDT files. 100% recyclable luminaire. Standard LED color temperatures: 1800/2200/2700/3000/4000 K and PC-Amber. Chromatic Reproduction index (CRI) : >70 (except PC-Amber). High power LED mounted. Luminaire lifetime 100.000 hours (@25°C average ambient temperature operation). Operating temperature range: de -30 to +35°C. Luminous flux maintenance L95B10 > 100.000h (@25°C average ambient temperature operation) when control gear output current is 700mA or less. Available standard optics: A4 / A5 / A7 / A12 / S2.



Rango de tensión nominal de entrada: 220~240VAC. Frecuencia de línea: 50/60Hz. Factor de potencia: $\geq 0,98$ (@ 230VAC). THD (@ 230VAC) < 8%. Corriente de pilotaje de los LED: corriente constante. Equipo electrónico programable, con interfaz de control DALI. Driver de corriente constante con capacidad de almacenar un perfil para regular la potencia de la luminaria de forma autónoma. Este perfil se podrá modificar o bien con una programación externa mediante pulsos PWM accediendo a la caja de registro de la columna o bien desde cuadro de mando con pulsos en la red, de forma que se modifique el comportamiento de todas las luminarias que estén conectadas en la misma línea. Protección contra sobretensiones de 6kV/3kA en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN- 61547-5-7. Equipo electrónico certificado ENEC. Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001.

Input nominal voltage range: 220~240VAC (permitted 198~264Vac). Line frequency: 50/60Hz. Power factor: $\geq 0,98$ (@ 230VAC). THD (@230VAC) < 8%. Output constant current drivers. Programmable electronic control gear with DALI control interface. Driver able to store a dimming profile to regulate the output power of the luminaire autonomously. This profile can be modified either with external programming using PWM pulses by accessing the column's register box or from the control panel with pulses in the network, so that program the dimming profile of all the luminaires that are connected in the same line. Surge protection in differential mode (between line and neutral): 6kV (3kA) according to EN-61547-5-7. Electronic control gear ENEC certified and made in EU. Manufacturer's Certificate of ISO 9001, ISO 14001 and ISO 45001 compliance.

Dimensiones / dimensions



RESUMEN / RESUME

Características técnicas resumen / <i>Technical specifications summary</i>	Valores / <i>Values</i>
Materiales de fabricación / <i>Manufacturing materials</i>	Materiales de la carcasa de polímeros técnicos reforzados, no conductores de electricidad e inoxidables, resistentes a 3.000 en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104) sin presentar alteración de color. Difusor de vidrio templado de 5 milímetros de espesor / <i>Casing material: non-conductor of electricity and rust-proofing, resistant to 3000 h in a UV rays chamber according to S/UNE 53104 without any alteration of color. Five millimeters thick tempered glass diffuser</i>
Elementos de posible reposición / <i>Possible replacement parts</i>	Sistema modular que posibilita la reposición de todos sus elementos electrónicos y módulo LED por separado / <i>Modular system allowing replacement of all electronic parts and LED module separately.</i>
Dimensiones y descripciones físicas (largo, ancho y alto) (mm) / <i>External dimensions (length, width and height) (millimeters)</i>	620 x 560 x 195 mm
Clase de aislamiento / <i>Insulation class</i>	Clase II / <i>Class II</i>
Flujo emitido al hemisferio superior (%) / <i>Upward flux fraction (UFF)</i>	0%
Vida útil de la luminaria a 25°C temperatura ambiente / <i>Luminaire lifetime @25°C ambient temperature</i>	L95B10 100.000 h @1800K/2700K/3000K/4000K L90B10 100.000 h @2200K/PC-Ámbar
Rango de temperatura de funcionamiento / <i>Operating temperature range</i>	De -30 a +35°C / <i>from -30 to +35°C</i>
Grado de protección IP global de luminaria / <i>Hermetic degree of all fixture</i>	IP 66
Grado de protección IK global de luminaria / <i>Impact degree of all fixture</i>	IK 10
Fuente de luz / <i>Light source</i>	LED de alta potencia / <i>High power LED</i>
Ópticas disponibles / <i>Available optics</i>	S2, A4, A5, A7, A12
Temperatura de color disponibles de serie / <i>Standard color temperatures</i>	4000K, 3000K, 2700K, 2200K, 1800K, PC Ámbar / <i>PC Amber</i>
Índice de reproducción cromática (IRC) / <i>Chromatic Reproduction index (CRI)</i>	≥ 70 (excepto PC Ámbar / <i>except PC Amber</i>)
Posibilidad de integrar nodo de control para tele gestión / <i>Support remote Wireless Street Lighting CMS</i>	Sí, basado en estándar DALI. Luminaria disponible con conector Zhaga en el interior de la luminaria / <i>Yes, based in DALI standard. Luminaire available with Zhaga socket inside the luminaire.</i>
Tipo o funcionalidad de control / <i>Dimming and control functionalities</i>	Interfaz DALI, regulación horaria de 6 escalones. / <i>DALI interface, dynamic adjustment along night's period with possibility to set it up to 6 steps.</i>
Forma de instalación. Acoplamiento a columna o brazo / <i>Installation. Arm or column coupling</i>	Acoplamiento de serie diámetro 60mm regulable de 0 a 120°. Disponibles adaptadores para acoplamientos de diámetros 50, 75 y 76mm. / <i>Standard coupling Ø60mm adjustable inclination from 0 to 120°. Available other coupling diameter 50, 75 and 76mm</i>



Características técnicas resumen / <i>Technical specifications summary</i>	Valores / <i>Values</i>
Protección contra sobretensiones / <i>Surge protection</i>	Protección contra sobretensiones de 6kV en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN- 61547-5-7 / <i>Surge protection in differential mode (between line and neutral) 6kV (3kA) according to EN- 61547-5-7</i>
Certificación Luminaria / <i>Luminaire certification</i>	ENEC, marcado CE, ROHS, WEEE / <i>ENEC, CE declaration, ROHS, WEEE.</i>
Garantía / <i>Warranty</i>	10 años / <i>10 years</i>
Proceso de Fabricación / <i>Manufacturing process</i>	ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001

	LED15	LED25	LED35	LED55	LED75	LED100
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @4000K 25°C (Lm)</i>	2.044	3.336	4.852	6.488	8.495	12.976
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @4000K (Lm/W)</i>	124	124	128	122	113	127
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @3000K 25°C (Lm)</i>	2.040	3.339	4.842	6.494	8.474	12.988
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @3000K (Lm/W)</i>	124	124	127	123	113	127
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @2700K 25°C (Lm)</i>	1.887	3.062	4.481	5.955	7.834	11.909
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @2700K (Lm/W)</i>	114	113	118	112	104	117
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @2200K 25°C (Lm)</i>	1.634	2.655	3.860	5.164	6.558	10.328
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @2200K (Lm/W)</i>	99	98	102	97	87	101
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @1800K 25°C (Lm)</i>	-	-	3.418	4.488	5.701	9.127
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @1800K (Lm/W)</i>	-	-	90	85	76	89
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @PC-Ámbar 25°C (Lm)</i>	1.264	2.059	3.036	4.003	5.226	8.007
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @PC-Ámbar (Lm/W)</i>	77	76	80	76	70	78
Potencia total de la luminaria / <i>Output power luminaire (W)</i>	16,5	27	38	53	75	102
Número de dispositivos LED / <i>number of LED</i>	12 LED	12 LED	24 LED	24 LED	24 LED	48 LED
Corriente de alimentación de los LED / <i>LED's output current</i>	400 mA	700 mA	500 mA	700 mA	980 mA	700 mA

*Debido a la mejora continua de nuestra tecnología LED, los datos lumínicos y los datos eléctricos pueden tener una tolerancia de $\pm 5\%$. Datos lumínicos de la especificación obtenidos de ensayos con óptica A5.

* Due to continuous improvement of our LED technology, light data and electrical data may have a tolerance of $\pm 5\%$. Specification lighting data obtained from tests with A5 optics.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS VILLA XLAC / VILLA XLAC TECHNICAL SPECIFICATIONS

Materiales de la carcasa no conductores de electricidad e inoxidables, resistente a 3.000 horas en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104) sin presentar alteración de color. Difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5, y estabilizado contra los rayos UV. Difusor con cierre lateral y tecnología Difusor Confort® especialmente diseñado para evitar los problemas de deslumbramiento del LED. Membrana hidrofóbica de compensación de presión. Grado IK10 en toda la luminaria, resistente a impactos de 20 Julios según norma UNE-EN 62262. Nivel de aislamiento eléctrico de la luminaria, Clase II según norma UNE-EN 60598. Grado de protección de toda la envolvente, incluido el conjunto óptico, IP66 según Norma UNE-EN 60598. Junta de poliuretano sin uniones ni pegamento degradable. Espesor mínimo del difusor 3,5 mm o superior en cualquiera de sus zonas. Sistema de conexión mediante un conector estanco IP68, estándar Internacional IEC 60529, UNE-EN 60598-1 o ANSI equivalente. Tornillería acero inoxidable. Dimensiones exteriores (mm) 430 (largo) x 430 (ancho) x 800 (alto).

Rendimiento de la luminaria mínimo del 82%. Flujo del hemisferio superior (FHS) menor al 3%, *Semicutoff*. Información fotométrica en formato electrónico americano (IES) o europeo (LDT). Luminaria 100% reciclable. Temperaturas de color disponibles de serie: 1800/2200/2700/3000/4000 K y PC-Ámbar. Índice de Reproducción Cromática (IRC) >70 (excepto PC-Ámbar). Fuente de luz con LED de alta potencia. Vida útil de la luminaria 100.000 horas con funcionamiento a una temperatura media ambiente de 25°C. Rango de temperatura de funcionamiento de -30 a +35°C. Mantenimiento de flujo del módulo LED: L95B10 > 100.000h a 25°C de temperatura ambiente y corrientes de pilotaje de 700mA o inferiores. Ópticas disponibles de serie: A4 / A5 / A7 / A12 / S2

Casing material: non-conductor of electricity and rust-proofing, resistant to 3000 h in a UV rays chamber according to S/UNE 53104 without any alteration of color. Diffuser made of high impact tropicalized transparent polymer T5 and stabilized against UV rays. Side closing diffuser and Comfort Diffuser® technology especially designed for LED technology to avoid dazzling problems. Hydrophobic pressure compensation membrane. IK10 degree for the throughout luminaire according to UNE-EN 62262. Electrical insulation level of fixture of Class II according to UNE-EN 60598. Hermetic degree of all fixture, including optical set, of IP66 according to UNE-EN 60598. Polyurethane junction without neither joining points nor degradable glue. Diffuser thickness of 3.5 mm or higher in any part of its area. Connecting system using a connector with a hermetic degree of IP68 according to IEC 60529, UNE-EN 60598-1 or ANSI equivalent. Stainless steel screws. External dimensions (millimeters): 430 (length) x 430 (width) x 800 (height).

Minimum light output ratio of luminaire (LOR): 82%. Upward flux fraction (UFF) < 3%. Photometric information available in IES or LDT files. 100% recyclable luminaire. Standard LED color temperatures: 1800/2200/2700/3000/4000 K and PC-Amber. Chromatic Reproduction index (CRI) : >70 (except PC-Amber). High power LED mounted. Luminaire lifetime 100.000 hours (@25°C average ambient temperature operation). Operating temperature range: de -30 to +35°C. Luminous flux maintenance L95B10 > 100.000h (@25°C average ambient temperature operation) when control gear output current is 700mA or less. Available standard optics: A4 / A5 / A7 / A12 / S2.



Rango de tensión nominal de entrada: 220~240VAC. Frecuencia de línea: 50/60Hz. Factor de potencia: $\geq 0,98$ (@ 230VAC). THD (@ 230VAC) < 8%. Corriente de pilotaje de los LED: corriente constante. Equipo electrónico programable, con interfaz de control DALI. Driver de corriente constante con capacidad de almacenar un perfil para regular la potencia de la luminaria de forma autónoma. Este perfil se podrá modificar o bien con una programación externa mediante pulsos PWM accediendo a la caja de registro de la columna o bien desde cuadro de mando con pulsos en la red, de forma que se modifique el comportamiento de todas las luminarias que estén conectadas en la misma línea. Protección contra sobretensiones de 6kV/3kA en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN- 61547-5-7. Equipo electrónico certificado ENEC. Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001.

Input nominal voltage range: 220~240VAC (permitted 198~264Vac). Line frequency: 50/60Hz. Power factor: $\geq 0,98$ (@ 230VAC). THD (@230VAC) < 8%. Output constant current drivers. Programmable electronic control gear with DALI control interface. Driver able to store a dimming profile to regulate the output power of the luminaire autonomously. This profile can be modified either with external programming using PWM pulses by accessing the column's register box or from the control panel with pulses in the network, so that program the dimming profile of all the luminaires that are connected in the same line. Surge protection in differential mode (between line and neutral): 6kV (3kA) according to EN- 61547-5-7. Electronic control gear ENEC certified and made in EU. Manufacturer's Certificate of ISO 9001, ISO 14001 and ISO 45001 compliance.

Dimensiones / dimensions



RESUMEN / RESUME

Características técnicas resumen / <i>Technical specifications summary</i>	Valores / <i>Values</i>
Materiales de fabricación / <i>Manufacturing materials</i>	Materiales de la carcasa de polímeros técnicos reforzados, no conductores de electricidad e inoxidables, resistentes a 3.000 en cámara de rayos U.V. (S/UNE 53104) sin presentar alteración de color. Difusor de polímero transparente tropicalizado, de alto impacto T5 y estabilizado contra los rayos UV. Difusor con cierre lateral y tecnología Difusor Confort® especialmente diseñado para evitar os problemas de deslumbramiento del LED / <i>Casing material: non-conductor of electricity and rust-proofing, resistant to 3000 h in a UV rays chamber according to S/UNE 53104 without any alteration of color. Diffuser made of high impact tropicalized transparent polymer, stabilized against UV rays. Side closing diffuser with Comfort Diffuser® technology especially designed for LED technology to avoid dazzling problems.</i>
Elementos de posible reposición / <i>Possible replacement parts</i>	Sistema modular que posibilita la reposición de todos sus elementos electrónicos y módulo LED por separado / <i>Modular system allowing replacement of all electronic parts and LED module separately</i>
Dimensiones y descripciones físicas (largo, ancho y alto) (mm) / <i>External dimensions (length, width and height) (millimeters)</i>	430 x 430 x 800 mm
Clase de aislamiento / <i>Insulation class</i>	Clase II / <i>Class II</i>
Flujo emitido al hemisferio superior (%) / <i>Upward flux fraction (UFF)</i>	< 3%
Vida útil de la luminaria a 25°C temperatura ambiente / <i>Luminaire lifetime @25°C ambient temperature</i>	L95B10 100.000 h @1800K/2700K/3000K/4000K L90B10 100.000 h @2200K/PC-Ámbar
Rango de temperatura de funcionamiento / <i>Operating temperature range</i>	De -30 a +35°C / <i>from -30 to +35°C</i>
Grado de protección IP global de luminaria / <i>Hermetic degree of all fixture</i>	IP 66
Grado de protección IK global de luminaria / <i>Impact degree of all fixture</i>	IK 10
Fuente de luz / <i>Light source</i>	LED de alta potencia / <i>High power LED</i>
Ópticas disponibles / <i>Available optics</i>	S2, A4, A5, A7, A12
Temperatura de color disponibles de serie / <i>Standard color temperatures</i>	4000K, 3000K, 2700K, 2200K, 1800K, PC Ámbar / <i>PC Amber</i>
Índice de reproducción cromática (IRC) / <i>Chromatic Reproduction index (CRI)</i>	≥ 70 (excepto PC Ámbar / <i>except PC Amber</i>)
Posibilidad de integrar nodo de control para tele gestión / <i>Support remote Wireless Street Lighting CMS</i>	Sí, basado en estándar DALI. Luminaria disponible con conector Zhaga en el interior de la luminaria / <i>Yes, based in DALI standard. Luminaire available with Zhaga socket inside the luminaire.</i>



Características técnicas resumen / <i>Technical specifications summary</i>	Valores / <i>Values</i>
Tipo o funcionalidad de control / <i>Dimming and control functionalities</i>	Interfaz DALI, regulación horaria de 6 escalones, accesorio disponible para posibilidad de instalación de fotocélula para el control de encendido / <i>DALI interface, dynamic adjustment along night's period with possibility to set it up to 6 steps, ready to install light sensor.</i>
Forma de instalación. Acoplamiento a columna o brazo / <i>Installation. Arm or column coupling</i>	Acoplamiento vertical de serie diámetro 75mm. Disponible en diámetro 50 y 60mm y adaptador para soportes de fundición con acoplamiento rosca de gas 3/4" / <i>Standard coupling Ø75mm. Also available Ø50mm, Ø60mm and AM for 3/4" coupling</i>
Protección contra sobretensiones / <i>Surge protection</i>	Protección contra sobretensiones de 6kV en modo diferencial (entre línea y neutro) acorde con la norma EN- 61547-5-7 / <i>Surge protection in differential mode (between line and neutral) 6kV (3kA) according to EN- 61547-5-7</i>
Certificación Luminaria / <i>Luminaire certification</i>	ENEC, marcado CE, ROHS, WEEE / <i>ENEC, CE declaration, ROHS, WEEE.</i>
Garantía / <i>Warranty</i>	10 años / <i>10 years</i>
Proceso de Fabricación / <i>Manufacturing process</i>	ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001

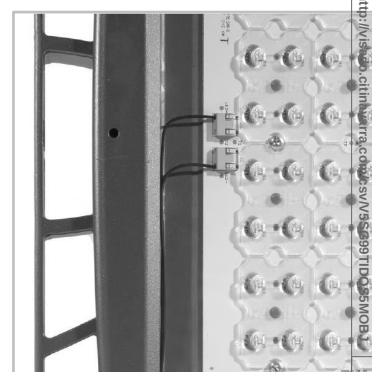
	LED15	LED25	LED35	LED55	LED75	LED100
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @4000K 25°C (Lm)</i>	1.955	3.191	4.660	6.231	8.159	12.462
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @4000K (Lm/W)</i>	119	118	123	118	109	122
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @3000K 25°C (Lm)</i>	1.951	3.194	4.651	6.237	8.138	12.474
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @3000K (Lm/W)</i>	118	118	122	118	109	122
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @2700K 25°C (Lm)</i>	1.805	2.929	4.303	5.719	7.524	11.438
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @2700K (Lm/W)</i>	109	108	113	108	100	112
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @2200K 25°C (Lm)</i>	1.563	2.540	3.708	4.959	6.298	9.919
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @2200K (Lm/W)</i>	95	94	98	94	84	97
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @1800K 25°C (Lm)</i>	-	-	3.708	4.310	6.298	8.766
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @1800K (Lm/W)</i>	-	-	98	81	84	86
Flujo total emitido por la luminaria / <i>Luminaire output flux @PC-Ámbar 25°C (Lm)</i>	1.209	1.969	2.916	3.845	5.019	7.690
Eficacia de la luminaria / <i>Luminaire efficiency @PC-Ámbar (Lm/W)</i>	73	73	77	73	67	75
Potencia total de la luminaria / <i>Output power luminaire (W)</i>	16,5	27	38	53	75	102
Número de dispositivos LED / <i>number of LED</i>	12 LED	12 LED	24 LED	24 LED	24 LED	48 LED
Corriente de alimentación de los LED / <i>LED's output current</i>	400 mA	700 mA	500 mA	700 mA	980 mA	700 mA

*Debido a la mejora continua de nuestra tecnología LED, los datos lumínicos y los datos eléctricos pueden tener una tolerancia de ±5%. Datos lumínicos de la especificación obtenidos de ensayos con óptica A5.

* Due to continuous improvement of our LED technology, light data and electrical data may have a tolerance of ± 5%. Specification lighting data obtained from tests with A5 optics.



OMNISTAR



Diseñada para ahorrar significativamente y aportar ventajas a la iluminación de áreas y túneles

OMNISTAR marca nuevos niveles de calidad al proporcionar una alternativa LED de altas prestaciones frente a las luminarias HID en aplicaciones de alta potencia (en mástil alto, gran altura, túneles, etc.), con un coste total de propiedad mínimo.

Esta luminaria se ha diseñado para proporcionar una combinación imbatible de rendimiento y flexibilidad al iluminar zonas en las que se necesitan paquetes lumínicos elevados con las ventajas adicionales de una solución LED: bajo consumo de energía, visibilidad mejorada con luz blanca, mantenimiento limitado y vida útil más larga. Además de maximizar el ahorro de energía, OMNISTAR es una solución de iluminación conectada que satisface los requisitos de su futura ciudad o túnel inteligente.

OMNISTAR se puede instalar en diferentes configuraciones (suspendida, en superficie o post-top), con entre una y tres unidades ópticas.

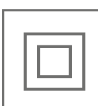


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://www.citruintra.com/sv/ASes991105m0a>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO



261

ACENTUACIÓN &
ARQUITECTÓNICO



TÚNEL Y PASOS
INFERIORES



APARCAMIENTO



AMPLIOS
ESPACIOS



NAVE
INDUSTRIAL &
ALMACÉN



CARRETERA &
AUTOPISTA



PABELLÓN

ACENTUACIÓN Y ARQUITECTÓNICO



GRADUADOS EN INGENIERÍA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.unavarra.es>

DECORATIVO

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

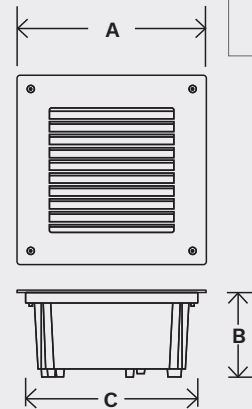
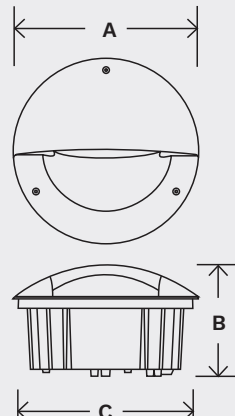
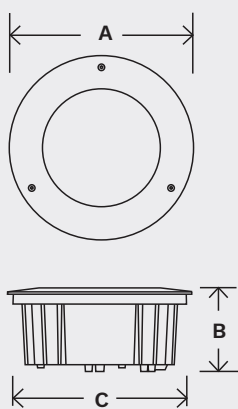
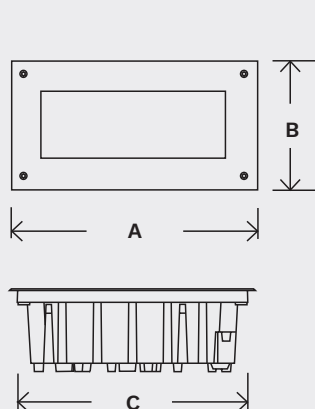
DIMENSIONES | MONTAJE

BLOCO	Rectangular
A	294 mm 11,6"
B	154 mm 6"
C	275 mm 10,8"

BLOCO	Directo circular
A	255 mm 10"
B	114 mm 4,5"
C	235 mm 9,2"

BLOCO	Indirecto circular
A	255 mm 10"
B	150 mm 5,9"
C	235 mm 9,2"

BLOCO	Cuadrado
A	255 mm 10"
B	108 mm 4,2"
C	214 mm 8,4"



BORA EXPLORA GEN2



La borna luminosa moderna que se integra en el paisaje urbano

BORA EXPLORA GEN2 combina una forma moderna con un diseño discreto para integrarse sutilmente en cualquier paisaje. Esta borna luminosa se ha diseñado para iluminar de forma eficiente entornos urbanos como parques, plazas, zonas peatonales, carriles de bicicletas y centros urbanos. Proporciona el paquete lumínico adecuado para guiar sutilmente a las personas por la ciudad y crear una sensación de bienestar y seguridad.

Disponible con uno o dos módulos de luz LED, esta ingeniosa borna es capaz de proporcionar iluminación con una orientación de hasta 180°.

	 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TIDQ55M0B3	
Nº: 2022-2568-0 Fecha: 21/10/2022		
VISADO		
IP 67	IK 08	
	CE	

Concepto

BORA EXPLORA GEN2 está fabricada de materiales resistentes: aluminio para el cuerpo, la columna y la cubierta, y policarbonato para el protector. Este diseño convierte a BORA EXPLORA GEN2 en una borna luminosa robusta. Su junta de silicona garantiza un grado de hermeticidad IP 67.

La BORA EXPLORA GEN2 está disponible con uno o dos módulos de luz LED que se pueden colocar en la misma dirección o a 180° para proporcionar iluminación a ambos lados de la borna. La segunda opción permite ahorrar considerablemente en costes, al usar solo una borna para emitir luz en dos direcciones diferentes. Los paralúmenes de aluminio colocados sobre los motores fotométricos dirigen la luz en la dirección que se prefiera, proporcionando la luz adecuada en el lugar correcto y evitando la contaminación lumínica.

Con su diseño discreto y moderno, BORA EXPLORA GEN2 combina estética y funcionalidad para crear un ambiente de seguridad y bienestar en su entorno urbano.

Tipos de aplicaciones

- VÍA URBANA & CALLE RESIDENCIAL
- CARRIL BICI & VIA ESTRECHA
- APARCAMIENTO
- PLAZA & ZONA PEATONAL

Ventajas clave

- Grado de hermeticidad muy elevado (IP 67)
- Diseño robusto, pero discreto, para integrarse en cualquier entorno
- Especialmente concebida para el alumbrado de espacios urbanos
- Sin contaminación lumínica



BORA EXPLORA GEN2 está disponible con uno o dos módulos de luz LED.



Los módulos de luz LED se pueden colocar en la misma dirección o en direcciones opuestas, para emitir luz hasta a 180°.



Los paralúmenes impiden la contaminación lumínica y aportan confort visual.



BORA EXPLORA GEN2 tiene un diseño moderno que se integra en cualquier paisaje urbano.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99T1DQSSM0a3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

INFORMACIÓN GENERAL		CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	
Driver incluido	Sí	Rango de temperatura de funcionamiento (Ta)	-30 °C a +30 °C / -22 °F a 86°F
Marca CE	Sí	· Depende de la configuración de la luminaria. Para más información, póngase en contacto con nosotros.	
Certificado ENEC	Sí	INFORMACIÓN ELÉCTRICA	
Certificado ENEC Plus	Sí	Clase eléctrica	Class I EU, Class II EU
Conformidad con RoHS	Sí	Tensión nominal	220-240 V – 50-60 Hz
CARCASA Y ACABADO		Factor de potencia (a plena carga)	0.9
Carcasa	Aluminio	Compatibilidad electromagnética (CEM)	EN 55015 / EN 61000-3-2 / EN 61000-3-3 / EN 61547
Óptica	Reflectores de aluminio PMMA	Protocolo de control	DALI
Protector	Polycarbonato	INFORMACIÓN ÓPTICA	
Acabado de la carcasa	Recubrimiento de polvo de poliéster	Temperatura de color de los LED	2700K (Blanco cálido 727) 3000K (Blanco cálido 730) 4000K (Blanco neutro 740)
Color estándar	Gris AKZO 900 enarenado	Índice de reproducción cromática (CRI)	>70 (Blanco cálido 727) >70 (Blanco cálido 730) >70 (Blanco neutro 740)
Grado de hermeticidad	IP 67	Porcentaje de flujo luminoso al hemisferio superior (ULOR)	<3%
Resistencia a los impactos	IK 08		
Norma de vibración	Cumple con la modificada IEC 68-2-6 (0.5G)		



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/cv/SSCG98TIDQSSMOB3>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO



			Paquete lumínico (lm) Blanco cálido 727		Paquete lumínico (lm) Blanco cálido 730		Paquete lumínico (lm) Blanco neutro 740		Consumo de potencia (W)	Eficiencia de la luminaria (lm/W)
Luminaria	Número de LED	Corriente de alimentación (mA)	Min	Max	Min	Max	Min	Max		Hasta
BORA EXPLORA GEN2	8	350	400	400	400	500	500	500	9.9	51
	8	400	500	500	500	500	500	600	11.2	54
	8	500	600	600	600	700	600	700	13.8	51
	8	600	700	700	700	800	800	800	16.6	48
	8	700	800	800	800	900	900	900	19.5	46
	16	350	900	900	900	1000	1000	1000	18	56

La tolerancia del flujo de los LED es ± 7%, y de la potencia total de la luminaria ± 5%



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isadoc.citnavarra.com/es/v/ssc9911dq55m0a3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

Neos LED



Diseño : Michel Tortel



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/icsv/VSSG99TID05/1001>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO



Luminaria robusta y versátil para todas las aplicaciones viarias y urbanas

Compacta pero potente, ligera pero robusta, la gama Neos LED ofrece múltiples configuraciones para crear confort y seguridad en numerosos entornos viarios y urbanos.

Disponible en tres tamaños y con múltiples distribuciones fotométricas, Neos LED es una solución de iluminación de altas prestaciones y eficiencia energética para zonas peatonales, calles, vías, aparcamientos y carriles de bicicletas.

Esta amplia gama de luminarias multiusos está diseñada para garantizar que la iluminación satisfaga las necesidades reales del lugar que se desea iluminar.



Concepto

La gama Neos LED combina la eficiencia energética de la tecnología LED con las prestaciones fotométricas del concepto LensoFlex®2 desarrollado por Schröder. Las luminarias Neos LED se componen de una carcasa de dos piezas fabricada en aluminio inyectado pintado. El protector de vidrio está sellado a la cubierta.

El montaje, por medio de una horquilla, permite ajustar la inclinación de forma precisa in situ. Gracias a su versatilidad, esta horquilla es perfecta para el montaje en una superficie o pared, o sobre una columna/brazo.

Las luminarias Neos LED están disponibles en tres tamaños para adaptarse a numerosas aplicaciones de iluminación en exterior: Neos 1 con 16 o 24 LED, Neos 2 con 32 o 48 LED y Neos 3 con 64 LED.



Con sus 3 tamaños, Neos LED es apta para muchas aplicaciones de iluminación en exterior.



Neos LED se compone de una carcasa de dos piezas en aluminio inyectado pintado.



El montaje, por medio de una horquilla, permite ajustar la inclinación in situ.



La robusta horquilla de Neos LED está fabricada de acero galvanizado termolaqueado.

Tipos de aplicaciones

- VÍA URBANA & CALLE RESIDENCIAL
- PUENTE
- CARRIL BICI & VIA ESTRECHA
- ESTACIÓN DE TREN & METRO
- APARCAMIENTO
- AMPLIOS ESPACIOS
- PLAZA & ZONA PEATONAL
- CARRETERA & AUTOPISTA

Ventajas clave

- Motor fotométrico LensoFlex®2 con fotometrías adaptables a varias aplicaciones
- Inclinación ajustable in situ
- FutureProof: fácil reemplazo del motor fotométrico y componentes electrónicos in situ
- Familia de columnas y brazos
- Diseñado para incorporar la gama OWLET de soluciones: autónomo (PIR, fotocelda...), redes autónomas, controladas, y redes intergestionables
- Protección contra sobretensiones 10kV



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/57/55C99T1DQ55M031>

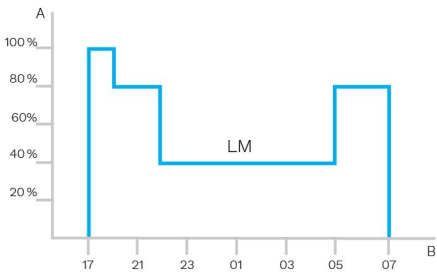
Fecha: 21/10/2022
Nº: 2022-2568-0

VISADO



Perfil de regulación personalizado

Pueden programarse drivers de luminaria inteligentes con perfiles de regulación complejos. Son posibles hasta cinco combinaciones de intervalos de tiempo y niveles de luz. Esta funcionalidad no requiere ningún cableado adicional. El periodo entre el encendido y el apagado se utiliza para activar el perfil de regulación predefinido. El sistema de regulación personalizado supone un ahorro de energía máximo, respetando a su vez los niveles de iluminación requeridos y la uniformidad durante toda la noche.



A. Rendimiento | B. Tiempo



Sensor PIR: detección del movimiento

En lugares con poca actividad nocturna, la iluminación puede regularse a un mínimo durante la mayor parte del tiempo.

Utilizando sensores de infrarrojos pasivos (PIR), el nivel de luz se puede elevar en cuanto se detecte un peatón o un vehículo en movimiento en la zona. Cada nivel de la luminaria puede configurarse de forma individual con varios parámetros, como la emisión de luz máxima y mínima, periodo de retardo y duración de los tiempos de encendido o apagado. Los sensores PIR se pueden utilizar en una red autónoma o intergestionable.





GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://isado.citnavarra.com/isscg9t1dq5sm0a3>

Nº: 2022-2568-0
Fecha: 21/10/2022

VISADO

INFORMACIÓN GENERAL		INFORMACIÓN ELÉCTRICA	
Altura de instalación recomendada	4m a 8m 13' a 26'	Clase eléctrica	Class I EU, Class II EU
FutureProof	Sustitución sencilla del motor fotométrico y del conjunto electrónico in situ	Tensión nominal	220-240 V – 50-60 Hz
Driver incluido	Sí	Opciones de protección contra sobretensiones (kV)	10
Marca CE	Sí	Protocolo de control	1-10V, DALI
Certificado ENEC	Sí	Opciones de control	AmpDim, Bipotencia, Perfil de regulación personalizado, Célula fotoeléctrica
Conformidad con RoHS	Sí	Sistemas de control asociados	Owlet Nightshift
Certificado BE 005	Sí	Sensor	PIR (opcional)
Norma del ensayo	LM 79-80 (todas las mediciones en laboratorio certificado según ISO17025)	INFORMACIÓN ÓPTICA	
CARCASA Y ACABADO		Temperatura de color de los LED	3000K (Blanco cálido 730) 4000K (Blanco neutro 740) 6500K (Blanco frío 65)
Carcasa	Aluminio	Índice de reproducción cromática (CRI)	>70 (Blanco cálido 730) >70 (Blanco neutro 740) >0 (Blanco frío 65)
Óptica	PMMA	Porcentaje de flujo luminoso al hemisferio superior (ULOR)	0%
Protector	Vidrio templado	VIDA ÚTIL DE LOS LED A TQ 25 °C	
Acabado de la carcasa	Recubrimiento de polvo de poliéster	Todas las configuraciones	100.000h - L90
Color estándar	Gris AKZO 900 enarenado		
Grado de hermeticidad	IP 66		
Resistencia a los impactos	IK 08		

· Otro color RAL o AKZO bajo pedido



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://isafeo.citnavarra.com/icsv/VSSG98T1DQ55M0B3>

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO



			Paquete lumínico (lm) Blanco cálido 730		Paquete lumínico (lm) Blanco neutro 740		Consumo de potencia (W)		Eficiencia de la luminaria (lm/W)	
Luminaria	Número de LED	Corriente de alimentación (mA)	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Hasta	Fotometría
NEOS 1 LED	16	350	1800	2300	1900	2400	18.3	18.3	131	LENZO FLEX 2
	16	500	2500	3100	2600	3200	25.9	25.9	124	LENZO FLEX 2
	24	350	2800	3500	2900	3700	26.2	26.2	141	LENZO FLEX 2
	24	500	3700	4700	3900	4900	37.6	37.6	130	LENZO FLEX 2
NEOS 2 LED	32	350	3700	4700	3900	4900	34.5	34.5	142	LENZO FLEX 2
	32	500	4900	6200	5100	6400	49	49	131	LENZO FLEX 2
	48	350	5600	7100	5800	7300	50	50	146	LENZO FLEX 2
	48	500	7400	9400	7700	9700	73	73	133	LENZO FLEX 2
NEOS 3 LED	64	350	7300	9000	7500	9400	66.5	66.5	141	LENZO FLEX 2
	64	500	9600	11900	9900	12300	97	97	127	LENZO FLEX 2

La tolerancia del flujo de los LED es $\pm 7\%$, y de la potencia total de la luminaria $\pm 5\%$

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://iis.ingenio.cit.ing.unav.es/trasdormis/visado_positivo/81

Nº: 2022-2568-0

Fecha: 21/10/2022

VISADO