



ESTUDIO ENERGÉTICO DE PROPUESTA DE ACTUACIONES EN ALUMBRADO PÚBLICO

TÍTULO DEL PROYECTO:

MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y RENOVACIÓN DE
LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR
INTEGRADAS EN EL MUNICIPIO DE ATALAYA (BADAJOZ)



PROGRAMA DE SUBVENCIONES A PROYECTOS SINGULARES DE ENTIDADES LOCALES QUE
FAVOREZCAN EL PASO A UNA ECONOMÍA BAJA EN CARBONO EN EL MARCO DEL PROGRAMA
OPERATIVO FEDER DE CRECIMIENTO SOSTENIBLE 2014-2020



UNIÓN EUROPEA

Indice

1.	PROMOTOR Y MUNICIPIO	3
2.	ANTECEDENTES	3
3.	OBJETO Y ALCANCE	3
4.	REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE.....	4
5.	DATOS SOCIO-ECONÓMICOS DEL MUNICIPIO	7
6.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.....	8
6.1.	SITUACIÓN ENERGÉTICA ACTUAL DE LOS CUADROS DE MANDO OBJETO DE ACTUACIÓN	8
6.2.	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ACTUALES OBJETO DE ACTUACIÓN	8
6.2.1.	INVENTARIO DE LAS INSTALACIONES ACTUALES OBJETO DE ACTUACIÓN	9
6.2.2.	TIPOS DE LUMINARIAS INSTALADAS ACTUALMENTE.....	13
6.2.3.	CENTROS DE MANDO Y CONTROL	15
6.2.4.	DISPOSITIVOS DE ENCENDIDO Y REGULACIÓN. HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO	16
7.	IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES A DESARROLLAR.....	16
7.1.	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EXIGIBLE A LUMINARIAS LED	16
7.2.	RESUMEN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS.....	19
7.2.1.	SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EXISTENTES	19
7.2.2.	ACTUACIONES A NIVEL DE CENTROS DE MANDO.	24
7.3.	PROPUESTA DE NIVELES DE ILUMINACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS VÍAS. .	24
7.4.	CÁLCULO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA.....	25
7.5.	DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL EQUIPAMIENTO PROPUESTO	28
7.5.1.	LUMINARIA FAROL VILLA PHILIPS BDP 765	29
7.5.2.	SISTEMA DE REGULACIÓN	30
7.5.3.	SISTEMA DE TELEGESTIÓN EN CABECERA	30
7.6.	AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS ...	31
7.7.	REDUCCIÓN DE EMISIONES.....	31
8.	ANÁLISIS DE LAS DEFICIENCIAS DETECTADAS	32
9.	CONCLUSIONES.....	33
10.	PLANOS	34

1. PROMOTOR Y MUNICIPIO

El promotor del presente estudio es la Diputación de Badajoz.

Los datos del Ayuntamiento de ATALAYA son los siguientes:

- o Nombre: Excmo. Ayuntamiento de ATALAYA
- o CIF: P0601300G
- o Domicilio: Calle Cruz, 1, 06329 Atalaya, Badajoz.
- o Datos de contacto: 924 56 00 60
- o Persona de contacto: MANUELA INFANTES INFANTES

2. ANTECEDENTES

Se redacta el presente estudio energético con objeto de obtener una IDAE clara sobre situación energética actual del alumbrado público exterior del municipio, y por otro lado, disponer de un documento base para acogerse a la convocatoria de ayudas en actuaciones globales de eficiencia y energía renovables, reguladas por el Real Decreto 616/2017, de 16 de junio, por el que se regula la concesión directa de subvenciones a proyectos singulares de entidades locales que favorezcan el paso a una economía baja en carbono en el marco del Programa operativo FEDER de crecimiento sostenible 2014-2020, en concreto, Objetivo Específico OE 431: "Eficiencia energética en la edificación y en las Infraestructuras y servicios Públicos", Medida 6: Renovación de las instalaciones de alumbrado, iluminación y señalización exterior.

En línea a esta situación que presentan muchos de los municipios, nace el Programa Operativo para un Crecimiento Sostenible (POCS). Es su estrategia 2014-2020, se encuentran la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, el aumento de las fuentes de energías renovables en su consumo final, y el aumento de la eficiencia energética.

3. OBJETO Y ALCANCE

Como objetivos principales de las actuaciones en materia de alumbrado público se puede señalar los siguientes:

- Mejorar la eficiencia y el ahorro energético de estas instalaciones.
- Adecuar y adaptar estas instalaciones a la normativa vigente.
- Limitar el resplandor luminoso y su contaminación lumínica.

Como objetivos principales de las actuaciones en materia de dependencias municipales, se puede señalar los siguientes:

- Mejorar la eficiencia y el ahorro energético de estas dependencias.
- Adecuar y adaptar estas instalaciones a la normativa vigente.
- Estudiar la posibilidad de introducción de las energías renovables en las citadas dependencias.

Con la información que se recoge sobre las características energéticas de las instalaciones y conjuntamente con los datos de campo, se elabora un informe en el que se estudian y proponen soluciones técnicas, posibles medidas para reducir los consumos energéticos y tecnologías para mejorar la gestión energética de las instalaciones. Las propuestas siempre son objeto de una evaluación técnico-económica, lo que facilita la toma de decisiones y ayuda a priorizar las inversiones.

4. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

En relación a las instalaciones de alumbrado público, se han tomado en consideración, con carácter obligatorio, las siguientes normas y recomendaciones:

- Orden de 04/06/1984, CONSTRUCCIÓN. Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IER "Instalaciones de Electricidad. Red Exterior". Órgano emisor: Ministerio Obras Públicas y Urbanismo. BOE 19/06/1984
- Real Decreto 2642/1985 de 18/12/1985, INDUSTRIAS EN GENERAL. Especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación Órgano emisor: Ministerio Industria y Energía. BOE 24/01/1986
- Orden de 16/05/1989, INDUSTRIAS EN GENERAL. Modifica el anexo del Real Decreto 2642/1985, de 18-12-1985, sobre especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación Órgano emisor: Ministerio Industria y Energía. BOE 15/07/1989
- Real Decreto 401/1989 de 14/04/1989, SIDEROMETALURGIA. Modifica Real Decreto 2642/1985, de 18-12-1985, sobre sujeción a especificaciones técnicas y homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico). Órgano emisor: Ministerio Industria y Energía. BOE 26/04/1989
- Orden de 12/06/1989, SIDEROMETALURGIA. Establece la certificación de conformidad a normas como alternativa a la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico). Órgano emisor: Ministerio Industria y Energía. BOE 07/07/1989

- Resolución de 25/10/2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se regula el período transitorio sobre la entrada en vigor de las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad, de Endesa Distribución S.L.U. en el ámbito de esta Comunidad Autónoma Órgano emisor: Conserjería de Innovación, ciencia y empresa. BOJA 22/11/2005
- Real Decreto 842/2002: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y en especial su ITCBT09 (Alumbrado exterior).
- Real Decreto 1955/2000 de 01/12/2000, ELECTRICIDAD. Regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Órgano emisor: Ministerio Economía. BOE 27/12/2000
- Real Decreto 1890/2008: Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- UNE-EN 60598-2-3:2003: Luminarias. Parte 2: Requisitos particulares. Sección 3: Luminarias para alumbrado público.
- Recomendaciones internacionales:
- Vocabulario internacional de iluminación. Publicación CIE 17.4: 1987
- Modelo Analítico para la Descripción de la Influencia de los Parámetros de Alumbrado en las Prestaciones Visuales. Publicación CIE 19.21/22: 1981
- Recomendaciones para la Iluminación de Autopistas. Publicación CIE 23: 1973
- Cálculo y mediciones de la luminancia y la iluminancia en el alumbrado de carreteras.
- Publicación CIE 30.2: 1982
- Deslumbramiento y uniformidad en las instalaciones de alumbrado de carreteras. Publicación CIE 31: 1936
- Puntos especiales en alumbrado público. Publicación CIE 32/AB: 1977
- Depreciación y mantenimiento de instalaciones de alumbrado público. Publicación CIE 33: 1977
- Luminarias para alumbrado de carreteras: datos fotométricos, clasificación y prestaciones.
- Publicación CIE 34: 1977
- Alumbrado de carreteras en condiciones mojadas. Publicación CIE 47: 1979
- Retrorreflexión: definición y mediciones. Publicación CIE 54: 1982
- Alumbrado de la entrada de túneles: fundamentos para determinar la luminancia en la zona de umbral. Publicación CIE 61: 1984

- Pavimentos de carreteras y alumbrado. Publicación CIE 66: 1984
- Medición del flujo luminoso. Publicación CIE 84: 1989
- Guía para la iluminación de túneles y pasos inferiores. Publicación CIE 88: 1990
- Iluminación de carreteras como contramedida a los accidentes. Publicación CIE 93: 1992
- Guía para la iluminación con proyectores. Publicación CIE 94: 1993
- Contraste y visibilidad. Publicación CIE 95: 1992
- Fundamentos de la tarea visual en la conducción nocturna.- Publicación CIE 100: 1992
- Recomendaciones para el alumbrado de carreteras con tráfico motorizado y peatonal.
- Publicación CIE 115: 1995
- Fotometría y gonio fotometría de las luminarias. Publicación CIE 121: 1996
- Guía para minimizar la luminosidad del cielo. Publicación CIE 126: 1997
- Guía para el alumbrado de áreas de trabajo exteriores. Publicación CIE 129: 1998
- Métodos de diseño para el alumbrado de carreteras. Publicación CIE 132: 1999
- Guía para la iluminación de áreas urbanas. Publicación CIE 136: 2000
- Métodos de cálculo para la iluminación de carreteras. Publicación CIE 140: 2000
- Recomendaciones para las Exigencias de la Visión en Color para el Transporte. Publicación CIE 143: 2001
- Características Reflectantes de las Superficies de las Calzadas y de las Señales de Tráfico.
- Publicación CIE 144: 2001.

Al mismo tiempo, se han tenido en consideración, con carácter orientativo, las siguientes normas y recomendaciones:

- Normativa para la Protección del Cielo. Criterios en alumbrados exteriores. (Instituto Astrofísica de Canarias).
- Informe técnico CEI. "Guía para la reducción del resplandor luminoso nocturno"(Marzo 1999)
- Recomendaciones para la Iluminación de Carreteras y Túneles del Ministerio de Fomento de 1999

- Recomendaciones CELMA
- Recomendaciones relativas al Alumbrado de las Vías Públicas, de la Asoc. Francesa de
- Iluminación AFE
- Resumen de recomendaciones para la iluminación de instalaciones de exteriores o en recintos abiertos. (Ofic. Tec. para la protección de la calidad del cielo: versión junio 2001).
- CIE Division 5 Exterior and Other Lighting Applications
- TC5.12-Obstrusive Light: Guide on the limitation of the effects of obstrusive light from outdoor lighting installations (Final Draft - January 2001)
- Guía para la Eficiencia Energética en Alumbrado Público (IDAE-CEI), de marzo de 2001
- DraftReport de 21 de Junio de 2001 de CEN/TC 169. (Comité Europeo de Normalización)
- Normativa para la protección del cielo (Instituto de Astrofísica de Canarias)
- Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación (CIE)
- Protocolo de auditoría energética de las instalaciones de alumbrado público exterior. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDAE.

5. DATOS SOCIO-ECONÓMICOS DEL MUNICIPIO

El municipio a estudiar es ATALAYA, es un municipio de la provincia de Badajoz perteneciente al partido judicial de Zafra, en la comarca de Zafra-Río Bodión.

La extensión de su término municipal es de 22,7 km² y su altitud de 500 msnm. Dista 90 km a Badajoz.

A continuación se adjuntan gráficos de ubicación de la población.



Municipio	Población	Superficie	Densidad
ATALAYA	298 (2016)	22,7 km ²	13,12 h/km ²

En los apartados sucesivos se realiza una descripción de la composición y estado de las instalaciones de alumbrado, así como un análisis de las posibles actuaciones tendentes a mejorar la calidad del servicio que presta dicha instalación y la eficiencia energética de la misma.

6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES

Tras la visita realizada al municipio y contando con la ayuda de personal del propio ayuntamiento, se detalla en los sucesivos apartados el estado en el que se encuentran las instalaciones de alumbrado existentes

6.1. SITUACIÓN ENERGÉTICA ACTUAL DE LOS CUADROS DE MANDO OBJETO DE ACTUACIÓN

Las instalaciones de alumbrado a estudiar son las comprendidas por los Centros de Mando siguientes:

CMA:	CUP:	Dirección:	Nº. de Circuitos:	Pot. Instalada (kw):	Precio Medio €/kwh:	Pot. Contratada:	Consumo Año (kwh):	Coste Eléctrico Año:
1	ES0031101541666001HR0F	CTRA VALVERDE-BURGUILLOS (BA-146)	Dos	15,667	0,1345	9,13	58349	2013,0405
2	ES0031101511793001RE0F	CALLEJON POSITO (PISTA POLIDEPORTIVA)	Dos	4,444	0,2346	13,32	8746	2051,8116
3	ES0031104195636001FR0F	BA-015 (CEMENTERIO)	Dos	3,058	0,1351	0,77	3953	534,0503

Tabla 1. Relación de centros de mando.

Se ha realizado un cálculo del precio medio que se está pagando en la actualidad por cada Kwh consumido, que podría servir de base para el cálculo de ahorros. El precio medio que ha arrojado este estudio es de 0,160 €/Kwh sin IVA.

6.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ACTUALES OBJETO DE ACTUACIÓN

En los siguientes apartados, se presentará un inventario de las luminarias existentes objeto de actuación, tipos de luminarias, tipos de lámparas y potencias, soportes, etc. Así como relación de todos los centros de mando y dispositivos de encendido, regulación lumínica y horarios de funcionamiento actuales.

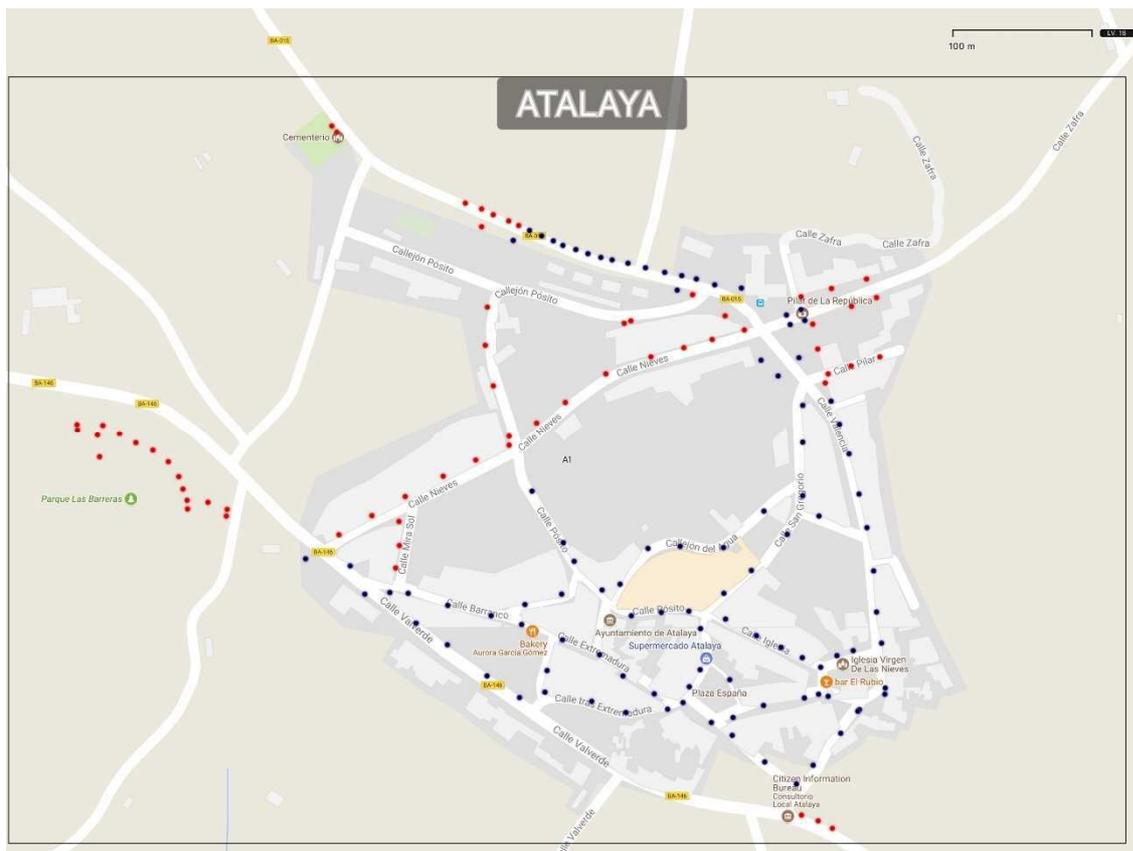


IMAGEN 1. DISTRIBUCIÓN DE TODAS LAS LUMINARIAS EXISTENTES: EN AZUL SON LUMINARIAS RESULTANTES EN LED, EN ROJO SIN ACTUACIÓN PREVISTA

6.2.1. INVENTARIO DE LAS INSTALACIONES ACTUALES OBJETO DE ACTUACIÓN

La distribución de luminarias es la siguiente:

Código Punto:	CMA:	Dirección:	Tipo Luminaria:	Tipo Lámpara:	Tipo Soporte:	Potencia:	Nº Puntos Luz:
13	1	Calle Valencia	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
13	1	Alumbrado de la Iglesia	Proyector	Vapor Sodio VSAP	Adosada	70	14
14	1	Calle tras Extremadura	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
15	1	Calle Paseo	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	150	1
16	1	Plaza España	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
17	1	Calle tras Extremadura	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
18	1	Calle Paseo	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	150	1
19	1	Calle Valverde	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	150	1
20	1	Calle Paseo	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	150	1
23	1	Calle Extremadura	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
25	1	Calle tras Extremadura	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
26	1	Calle Valencia	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
27	1	Plaza España	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	150	1
28	1	Plaza España	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	150	1
29	1	Calle Valverde	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	150	1
30	1	Calle Extremadura	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
31	1	Calle tras Extremadura	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
32	1	Plaza España	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	150	1
33	1	Plaza Iglesia	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	150	1
34	1	Calle Iglesia	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
35	1	Plaza Iglesia	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	150	1
36	1	Calle Extremadura	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
38	1	Calle Iglesia	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
39	1	Calle Valverde	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	150	1
40	1	Calle Valencia	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
41	1	Calle Extremadura	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
42	1	Calle Iglesia	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
43	1	Calle San Gregorio	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
44	1	Calle Extremadura	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
45	1	Calle Valverde	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Columna	150	5
46	1	Calle Iglesia	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
47	1	Calle Pósito	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
48	1	Calle Barranco	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
49	1	Calle Pósito	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
50	1	Calle Valencia	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
51	1	Calle Pósito	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
52	1	Calle Barranco	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
53	1	Calle Barranco	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
54	1	Calle Valverde	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	150	1
55	1	Calle Barranco	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
56	1	Calle Barranco	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
57	1	Calle San Gregorio	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
58	1	Calle Barranco	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
59	1	Calle Pósito	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
60	1	Callejón del Agua	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
61	1	Calle Valencia	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
62	1	Calle San Gregorio	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
64	1	Calle Valverde	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	150	1
65	1	Calle Pósito	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
66	1	Calle Valverde	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Columna	150	5
67	1	Callejón del Agua	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
68	1	Callejón del Agua	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
69	1	Callejón del Agua	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
71	1	Calle Pósito	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1

Código Punto:	CMA:	Dirección:	Tipo Luminaria:	Tipo Lámpara:	Tipo Soporte:	Potencia:	Nº Puntos Luz:
73	1	Calle San Gregorio	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
74	1	Calle Valencia	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
77	1	Calle San Gregorio	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
79	1	Callejón del Agua	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
85	1	Calle San Gregorio	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
86	1	Calle Valencia	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
87	1	Calle Pósito	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
94	1	Calle Valencia	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
99	1	Calle San Gregorio	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
106	1	Calle Valencia	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
109	1	Calle San Gregorio	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
111	1	Calle Valencia	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
116	1	Calle Valencia	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
120	1	Calle Valencia	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1
121	1	Calle Valencia	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Columna	125	5
149	1	Calle Valencia	Farol Villa	Vapor Mercurio VM	Brazo Mural	125	1

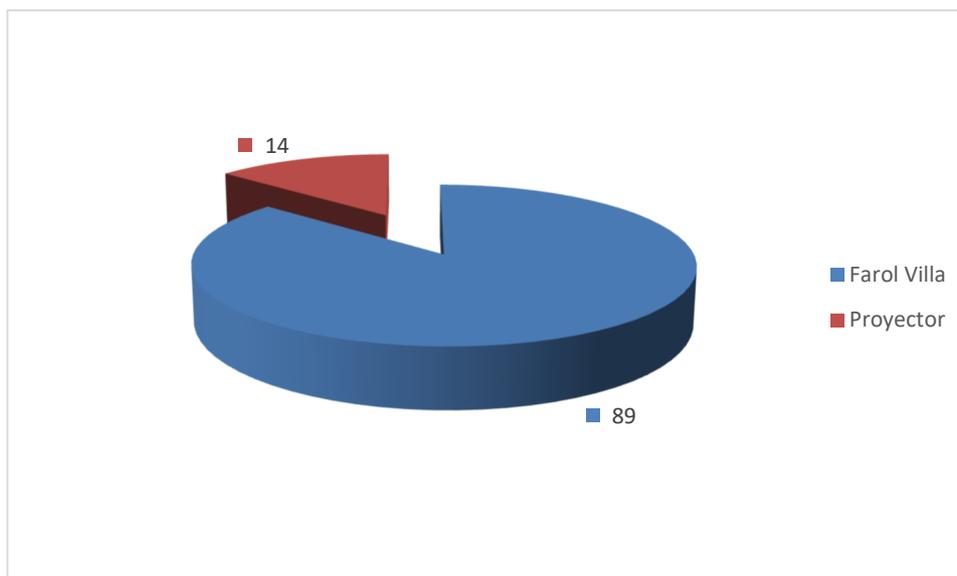
Tabla 2. Luminarias actuales objeto de actuación

Numero luminarias totales sobre las que se actúa	Potencia instalada de lámparas (W)	Potencia instalada total (W)
103	11.685	12853,5

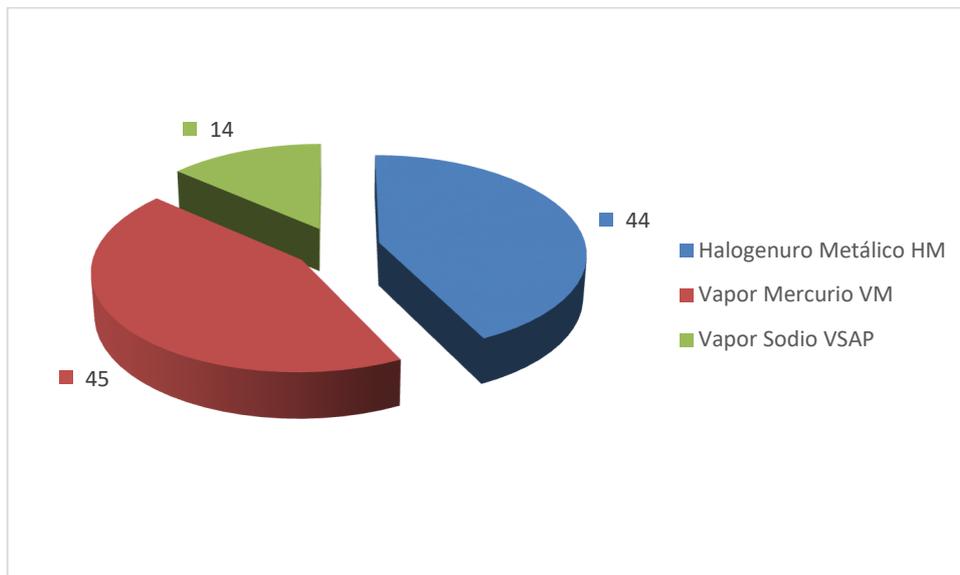
Tabla 3. Resumen de luminarias actuales objeto de actuación

RESUMEN

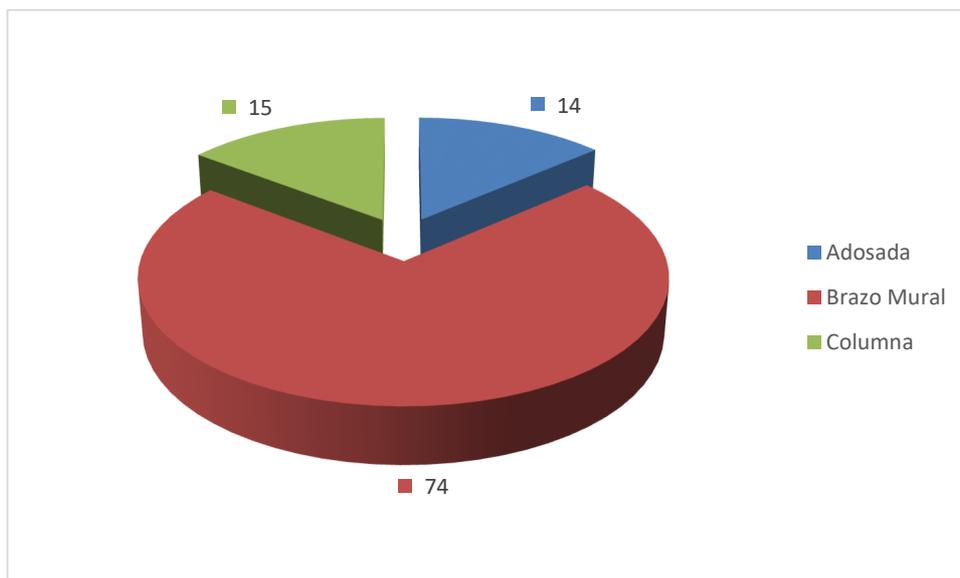
Por tipo de luminaria



Por tipo de lámpara



Por tipo de soporte



6.2.2. TIPOS DE LUMINARIAS INSTALADAS ACTUALMENTE

En la siguiente tabla se relacionan los tipos de luminarias existentes en las calles donde se pretende actuar:

Referencia:	Foto:	Luminaria:	Tipo Luminaria:	Potencia:
1		Vial de Acero Plegado Vapor Mercurio VM 250W	Vial	250
2		Vial de Acero Plegado Halogenuro Metálico HM 250W	Vial	250
3		Farol Villa de Acero Plegado Halogenuro Metálico HM 70W	Farol Villa	70
4		Farol Villa de Acero Plegado Halogenuro Metálico HM 100W	Farol Villa	100
5		Farol Villa de Acero Plegado Vapor Mercurio VM 70W	Farol Villa	70
6		Farol Villa de Acero Plegado Vapor Sodio VSAP 70W	Farol Villa	70
7		Farol Villa de Acero Plegado Vapor Mercurio VM 125W	Farol Villa	125
8		Fernandino de Acero Fundición Halogenuro Metálico HM 70W	Fernandino	70
9		Fernandino de Acero Fundición Vapor Sodio VSAP 70W	Fernandino	70
10		Fernandino de Acero Fundición Vapor Mercurio VM 125W	Fernandino	125
11		Vial de Aluminio Plegado Vapor Mercurio VM 125W Abierta	Vial	125
12		Proyector de Aluminio Fundición Halogenuro Metálico HM 250W	Proyector	250
13		Globo/Urbana de Acero Plegado Halogenuro Metálico HM 70W	Globo/Urbana	70
14		Vial de Acero Plegado Vapor Sodio VSAP 150W	Vial	150
15		Proyector de Acero Plegado Vapor Sodio VSAP 250W	Proyector	250
16		Vial de Aluminio Plegado Vapor Sodio VSAP 70W Abierta	Vial	70
17		Vial de Acero Plegado Vapor Sodio VSAP 70W	Vial	70
19		Vial de Acero Plegado Halogenuro Metálico HM 100W	Vial	100
20		Vial de Acero Plegado Halogenuro Metálico HM 70W	Vial	70
21		Farol Villa de Acero Plegado Fluoresc. Compacta FC 32W	Farol Villa	32
22		Baliza de Acero Plegado Fluoresc. Compacta FC 32W	Baliza	32

Referencia:	Foto:	Luminaria:	Tipo Luminaria:	Potencia:
23		Proyector de Acero Plegado Vapor Mercurio VM 125W	Proyector	125
24		Proyector de Acero Plegado Halogenuro Metálico HM 150W	Proyector	150
25		Fernandino de Acero Fundición Fluoresc. Compacta FC 32W	Fernandino	32
26		Globo/Urbana de Acero Plegado Vapor Sodio VSAP 150W	Globo/urbana	150
27		Fernandino de Acero Fundición Vapor Mercurio VM 250W	Fernandino	250
28		Vial de Aluminio Plegado Halogenuro Metálico HM 70W	Vial	70
29		Globo/Urbana de Acero Plegado Vapor Mercurio VM 125W	Globo/urbana	125
30		Fernandino de Acero Fundición Halogenuro Metálico HM 100W	Fernandino	100
31		Farol Villa de Acero Plegado Vapor Mercurio VM 80W	Farol Villa	80
32		Vial de Acero Plegado Vapor Mercurio VM 80W	Vial	80
33		Fernandino de Acero Fundición Vapor Mercurio VM 80W	Fernandino	80
39		Vial de Acero Plegado Vapor Mercurio VM 125W	Vial	125
41		Globo/Urbana de Acero Plegado Vapor Mercurio VM 80W	Globo/urbana	80

Tabla 4. Tipos de luminarias actuales

6.2.3. CENTROS DE MANDO Y CONTROL

El total de cuadros generales de mando y protección instalados objeto de actuación se presenta en la siguiente tabla:

CMA:	CUP:	Pot. Contratada:	Consumo Año (kwh):	Coste Eléctrico Año:
1	ES0031101541666001HROF	9,13	58349	2013,0405
2	ES0031101511793001REOF	13,32	8746	2051,8116
3	ES0031104195636001FROF	0,77	3953	534,0503

Tabla 5. Relación de cuadros de mando objeto de actuación

6.2.4. DISPOSITIVOS DE ENCENDIDO Y REGULACIÓN. HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO

En la actualidad el encendido y apagado del alumbrado público de ATALAYA, se lleva a cabo a través de células fotoeléctricas.

Las horas de funcionamiento del alumbrado se estima en 4.300 horas al año.

7. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES A DESARROLLAR

7.1. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EXIGIBLE A LUMINARIAS LED

En los siguientes puntos se detallan las exigencias técnicas y certificados que deben cumplir las luminarias led propuestas:

1. Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) o similar internacional que acredite que la empresa fabricante y todos sus procesos de fabricación referentes a la actividad objeto de contratación (lámparas, luminarias y controles suministrados) están certificados con la ISO 9001-2000 y la ISO 14001-2004.
2. Declaración de conformidad o certificado equivalente de que las luminarias en cuestión cumplen con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 848/2002, de 2 de agosto, y con el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, indicando que la luminaria cumple con los requisitos marcados por las siguientes Normas:

Requisitos de Seguridad:

- o UNE-EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- o UNE-EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- o UNE-EN 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores.
- o UNE-EN 62493. Evaluación de los equipos de alumbrado en relación a la exposición humana a los campos electromagnéticos.
- o UNE-EN 62471-2009. Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.

Compatibilidad electromagnética:

- o UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase).
- o 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.
- o UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- o 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:

- o UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase).
- o UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- o UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámparas. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- o UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
- o IEC 62717:2014. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento
- o IEC 62722-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 1: Requisitos generales.
- o IEC 62722-2-1:2014. Características de funcionamiento de luminarias. Parte 2: Requisitos particulares para luminarias LED.

Mediciones y ensayos

- o 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.
 - o prEN 13032-4. Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos. Parte 4: Lámparas LED, módulos y luminarias LED.
 - o CIE S025/E:2015. Método de ensayo para lámparas LED, luminarias y módulos LED.
 - o CIE 127-2007 Medición de los LED
3. Reglamento CE nº 245/2009, de la Comisión de 18 de marzo por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo relativo a los requisitos de diseño ecológico, para lámparas, balastos y luminarias.

4. Certificado de cumplimiento con la Directiva ROHS 2011/65/UE. Relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
5. Certificado de marcado CE y conformidad tanto de la luminaria como de sus componentes.
6. Ficha técnica de cada modelo de luminaria con forme a lo indicando en los Requerimientos técnicos exigibles de CEI e IDAE.
7. Certificado emitido por el fabricante de la luminaria donde se indique expresamente la duración de la garantía y de la vida útil de la luminaria (conjunto fuente de luz + fuente de alimentación + equipos de regulación del flujo luminoso) y las condiciones que regirán la garantía además de las referencias de los tipos de fuente empleados. Garantía equivalente a la vida útil para mano de obra y repuestos. Mínimo 10 años.
8. Certificado de reciclabilidad.
9. Certificado del fabricante de estar inscrito en un SIG (Sistema Integral de Gestión de Residuos).
10. Con respecto a la información disponible sobre los elementos auxiliares y necesarios para el correcto funcionamiento de la luminaria con forme a lo indicando en los Requerimientos técnicos exigibles de CEI e IDAE.
11. Grado de protección contra impactos mínimo de la luminaria IK 08. Acreditado mediante certificado emitido por laboratorio acreditado.
12. Grado de hermeticidad de la luminaria IP65 Acreditado mediante certificado IP emitido por laboratorio acreditado.
13. Vida útil estimada L80 B10 a 25° C será de al menos 60.000 horas
14. Número mínimo de leds: 10 con el objetivo de asegurar una correcta uniformidad de la instalación de alumbrado público ante un posible fallo de la luminaria y una adecuada distribución del calor por superficie en la fuente de luz.
15. Flujo luminoso al hemisferio superior en posición de trabajo máximo FHSINST 1%.
16. Índice de reproducción cromática (IRC) mayor o igual a 70.
17. Temperatura de color 3000 K.
18. Las luminarias llevarán incorporadas dispositivo de protección contra sobretensiones de 10 kV.
19. Eficacia final de la luminaria (lm/W): ≥ 80 lm/W en Farol tipo Villa y Fernandino, ≥ 90 lm/W en luminarias tipo urbana y ≥ 115 lm/W en luminaria tipo Vial.
20. Protección contra choques eléctricos de la luminaria: Clase II.
21. Características técnicas del "driver" instalado en la luminaria con forme a lo indicando en los Requerimientos técnicos exigibles de CEI e IDAE.

- o Grado de hermeticidad IP65
- o Tipo o funcionalidad de control: DALI

22. Regulación autónoma con hasta 5 perfiles de regulación memorizados y seleccionables desde el cuadro o telegestión. Hasta 10 escalones de regulación desde 30% hasta 100%.

- o Marcado CE y Marcado ENEC.

Nota: todos los certificados y ensayos indicados deberán haber sido emitidos por laboratorio acreditado por ENAC, o entidad internacional equivalente.

7.2. RESUMEN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

En los siguientes apartados se definirán por cada calle, las actuaciones propuestas en sustitución de luminarias led, adecuación de centros de mando a normativa e implantación de sistema de telegestión de cuadros para monitorizar y reducir consumos eléctricos.

7.2.1. SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EXISTENTES

Ref. Presto:	Referencia:	Foto:	Luminaria:	Tipo Luminaria:	Potencia LED:	Lúmenes:
LUM_1.1	ALT017ING_1		Farol Villa de 30W Dimmable. 3.208 Lm. Rend. mín. 107 Lm/W	Farol Villa	30	3.208 Lm
LUM_1.2	ALT017ING_2		Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	Farol Villa	40	4.010 Lm
LUM_1.3	ALT017ING_3		Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	Farol Villa	50	5.000 Lm
LUM_1.4	ALT017ING_4		Farol Villa de 60W Dimmable. 5.760 Lm. Rend. mín. 96 Lm/W	Farol Villa	60	5.760 Lm
LUM_2.1	ALT017ING_9		Farol Fernandino de 30W Dimmable. 3.208 Lm. Rend. mín. 107 Lm/W	Farol Fernandino	30	3.208 Lm
LUM_2.2	ALT017ING_10		Farol Fernandino de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	Farol Fernandino	40	4.010 Lm
LUM_2.3	ALT017ING_11		Farol Fernandino de 60W Dimmable. 5.760 Lm. Rend. mín. 96 Lm/W	Farol Fernandino	60	5.760 Lm
LUM_2.4	ALT017ING_12		Farol Fernandino de 70W Dimmable. 6.440 Lm. Rend. mín. 92 Lm/W	Farol Fernandino	70	6.440 Lm
LUM_3.1	ALT017ING_17		Vial de 30W Dimmable. 4.230 Lm. Rend. mín. 141 Lm/W	Vial	30	4.230 Lm
LUM_3.2	ALT017ING_18		Vial de 45W Dimmable. 5.740 Lm. Rend. mín. 128 Lm/W	Vial	45	5.740 Lm
LUM_3.3	ALT017ING_19		Vial de 60W Dimmable. 7.080 Lm. Rend. mín. 118 Lm/W	Vial	60	7.080 Lm
LUM_3.4	ALT017ING_20		Vial de 70W Dimmable. 9.170 Lm. Rend. mín. 131 Lm/W	Vial	70	9.170 Lm
LUM_3.5	ALT017ING_21		Vial de 85W Dimmable. 10.710 Lm. Rend. mín. 126 Lm/W	Vial	85	10.710 Lm
LUM_3.6	ALT017ING_22		Vial de 100W Dimmable. 12.100 Lm. Rend. mín. 121 Lm/W	Vial	100	12.100 Lm
LUM_3.7	ALT017ING_23		Vial de 130W Dimmable. 14.950 Lm. Rend. mín. 115 Lm/W	Vial	130	14.950 Lm
LUM_4.1	ALT017ING_24		Tipo Urbana de 30W Dimmable. 3.450 Lm. Rend. mín. 115 Lm/W	Tipo Urbana	30	3.450 Lm
LUM_4.2	ALT017ING_25		Tipo Urbana de 40W Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	Tipo Urbana	40	4.315 Lm
LUM_4.3	ALT017ING_26		Tipo Urbana de 50W Dimmable. 5.135 Lm. Rend. mín. 103 Lm/W	Tipo Urbana	50	5.135 Lm
LUM_4.4	ALT017ING_27		Tipo Urbana de 100W Dimmable. 10.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	Tipo Urbana	100	10.000 Lm
LUM_5.1	ALT017ING_28		Proyector de 35W Dimmable. 3.500 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	Proyector	35	3.500 Lm
LUM_5.2	ALT017ING_29		Proyector de 90W Dimmable. 9.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	Proyector	90	9.000 Lm
LUM_5.3	ALT017ING_30		Proyector de 120W Dimmable. 12.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	Proyector	120	12.000 Lm
LUM_5.4	ALT017ING_31		Proyector de 180W Dimmable. 18.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	Proyector	180	18.000 Lm
LUM_5.5	ALT017ING_32		Proyector de 240W Dimmable. 24.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	Proyector	240	24.000 Lm

Tabla 6. Tipos de luminarias propuestas

En la siguiente tabla se indica el alcance de las actuaciones en luminarias:

Código Punto:	CMA:	Dirección:	Referencia:	Luminaria:	Potencia (w)	Nº Puntos Luz:
11	1	Calle tras Extremadura	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
14	1	Calle tras Extremadura	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
17	1	Calle tras Extremadura	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
23	1	Calle Extremadura	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
25	1	Calle tras Extremadura	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
30	1	Calle Extremadura	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
31	1	Calle tras Extremadura	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
34	1	Calle Iglesia	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
36	1	Calle Extremadura	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
38	1	Calle Iglesia	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
41	1	Calle Extremadura	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
42	1	Calle Iglesia	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
43	1	Calle San Gregorio	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
44	1	Calle Extremadura	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
46	1	Calle Iglesia	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
47	1	Calle Pósito	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
48	1	Calle Barranco	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
49	1	Calle Pósito	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
51	1	Calle Pósito	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
52	1	Calle Barranco	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
53	1	Calle Barranco	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
55	1	Calle Barranco	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
56	1	Calle Barranco	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
57	1	Calle San Gregorio	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
58	1	Calle Barranco	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
59	1	Calle Pósito	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
60	1	Callejón del Agua	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
62	1	Calle San Gregorio	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
65	1	Calle Pósito	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1

Código Punto:	CMA:	Dirección:	Referencia:	Luminaria:	Potencia (w)	Nº Puntos Luz:
67	1	Callejón del Agua	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
68	1	Callejón del Agua	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
69	1	Callejón del Agua	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
71	1	Calle Pósito	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
73	1	Calle San Gregorio	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
77	1	Calle San Gregorio	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
79	1	Callejón del Agua	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
85	1	Calle San Gregorio	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
87	1	Calle Pósito	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
99	1	Calle San Gregorio	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
109	1	Calle San Gregorio	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
4	1	Travesía España	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
5	1	Calle Valencia	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
6	1	Travesía España	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
7	1	Travesía España	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
8	1	Calle Valencia	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
9	1	Plaza España	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
10	1	Plaza España	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
13	1	Calle Valencia	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
15	1	Calle Paseo	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
16	1	Plaza España	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
18	1	Calle Paseo	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
19	1	Calle Valverde	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
20	1	Calle Paseo	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
26	1	Calle Valencia	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
27	1	Plaza España	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
28	1	Plaza España	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
29	1	Calle Valverde	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
32	1	Plaza España	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
39	1	Calle Valverde	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1

Código Punto:	CMA:	Dirección:	Referencia:	Luminaria:	Potencia (w)	Nº Puntos Luz:
40	1	Calle Valencia	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
45	1	Calle Valverde	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	5
50	1	Calle Valencia	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
54	1	Calle Valverde	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
61	1	Calle Valencia	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
64	1	Calle Valverde	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
66	1	Calle Valverde	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	5
74	1	Calle Valencia	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
86	1	Calle Valencia	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
94	1	Calle Valencia	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
106	1	Calle Valencia	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
111	1	Calle Valencia	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
116	1	Calle Valencia	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
120	1	Calle Valencia	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
121	1	Calle Valencia	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	5
149	1	Calle Valencia	ALT017ING_3	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	50	1
33	1	Plaza Iglesia	ALT017ING_4	Farol Villa de 60W Dimmable. 5.760 Lm. Rend. mín. 96 Lm/W	60	1
35	1	Plaza Iglesia	ALT017ING_4	Farol Villa de 60W Dimmable. 5.760 Lm. Rend. mín. 96 Lm/W	60	1
13	1	Alumbrado de la Iglesia	ALT017ING_28	Proyector de 35W Dimmable. 3.500 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	35	14

Tabla 7. Propuesta de sustitución de luminarias LED

Número de luminarias sustituidas	Potencia instalada en LED (W)
103	4.560

Tabla 8. Resumen de luminarias propuestas

MUNICIPIO DE ATALAYA						
CM	NOMBRE DE LA VÍA	Nº PL	SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN PROPUESTA	
			MODELO DE LUMINARIA	POTENCIA TOTAL	MODELO DE LUMINARIA	POTENCIA TOTAL
CMA01	Alumbrado de la Iglesia	14	Proyector de Acero Plegado Vapor Sodio VSAP 70W	980	Proyector de 35W Dimmable. 3.500 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	490
CMA01	Calle Barranco	6	Farol Villa de Acero Plegado Vapor Mercurio VM 125W	750	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	240
CMA01	Calle Extremadura	5	Farol Villa de Acero Plegado Vapor Mercurio VM 125W	625	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	200
CMA01	Calle Iglesia	4	Farol Villa de Acero Plegado Halogenuro Metálico HM 70W	280	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	160
CMA01	Calle Paseo	3	Farol Villa de Acero Plegado Halogenuro Metálico HM 150W	450	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	150
CMA01	Calle Pósito	7	Farol Villa de Acero Plegado Halogenuro Metálico HM 70W	490	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	280
CMA01	Calle San Gregorio	8	Farol Villa de Acero Plegado Halogenuro Metálico HM 70W	560	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	320
CMA01	Calle tras Extremadura	5	Farol Villa de Acero Plegado Vapor Mercurio VM 125W	625	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	200
CMA01	Calle Valencia	20	Farol Villa de Acero Plegado Vapor Mercurio VM 125W	2500	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	1000

MUNICIPIO DE ATALAYA						
SITUACIÓN ACTUAL				SITUACIÓN PROPUESTA		
CM	NOMBRE DE LA VÍA	Nº PL	MODELO DE LUMINARIA	POTENCIA TOTAL	MODELO DE LUMINARIA	POTENCIA TOTAL
CMA01	Calle Valverde	15	Farol Villa de Acero Plegado Halogenuro Metálico HM 150W	2250	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	750
CMA01	Callejón del Agua	5	Farol Villa de Acero Plegado Vapor Mercurio VM 125W	625	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	200
CMA01	Plaza España	6	Farol Villa de Acero Plegado Halogenuro Metálico HM 150W	875	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	300
CMA01	Plaza Iglesia	2	Farol Villa de Acero Plegado Halogenuro Metálico HM 150W	300	Farol Villa de 60W Dimmable. 5.760 Lm. Rend. mín. 96 Lm/W	120
CMA01	Travesía España	3	Farol Villa de Acero Plegado Vapor Mercurio VM 125W	375	Farol Villa de 50W Dimmable. 5.000 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	150
Total		103		11685		4560

Tabla 9. Resumen de luminarias actuales y propuestas por calle.

7.2.2. ACTUACIONES A NIVEL DE CENTROS DE MANDO.

En la siguiente tabla se indica el alcance de las actuaciones a nivel de centros de mando:

Centro de Mando:	CUP:	Dirección:	Nº. de Circuitos:	Puntos Modificados:	Modificación TOTAL:	Modificación PARCIAL:
1	ES0031101541666001HR0F	CTRA VALVERDE- BURGUILLOS (BA-146)	Dos	103	No	Sí
2	ES0031101511793001RE0F	CALLEJON POSITO (PISTA POLIDEPORTIVA)	Dos	0	No	No
3	ES0031104195636001FR0F	BA-015 (CEMENTERIO)	Dos	0	No	No

Tabla 10. Actuaciones a nivel de centros de mando

7.3. PROPUESTA DE NIVELES DE ILUMINACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS VÍAS.

En el siguiente apartado se identifican por cada calle en la que se pretende actuar, las interdistancias, alturas de los puntos de luz, anchuras de calzadas y clasificación lumínica asignada.

Se deja indicado en la presente tabla, por cada calle, su correspondencia con el estudio lumínico tipo del Anexo II. Estudios Luminotécnicos.

CMA:	Dirección:	Clas. Lumínica:	Altura:	Sección TIPO:	Iluminancia Media Em:
1	Alumbrado de la Iglesia		4 m	2	14,98
1	Calle Barranco	S2	4 m	1	10,29
1	Calle Extremadura	S2	4 m	1	10,29
1	Calle Iglesia	S2	4 m	1	10,29
1	Calle Pósito	S3	4 m	1	10,29
1	Calle San Gregorio	S3	4 m	1	10,29
1	Calle tras Extremadura	S2	4 m	1	10,29
1	Calle Valencia	S2	4 m	2	14,98
1	Callejón del Agua	S3	4 m	1	10,29
1	Plaza España	S1	4 m	2	14,98
1	Travesía España	S2	4 m	2	14,98

Tabla 11. Asignación de clase lumínica a calles e iluminancias objetivo

7.4. CÁLCULO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA

En este apartado se calculan los siguientes parámetros que definirán la calidad energética de la solución propuesta para cada vía, que són:

- Eficiencia Energética (ϵ)

$$\epsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} \left(\frac{m^2 \cdot \text{lux}}{W} \right)$$

siendo:

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

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);

Tabla 1 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
≥ 30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
$\leq 7,5$	9,5

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

Tabla 2 – Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental.

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

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

- Índice de Eficiencia Energética ($I\epsilon$)

$$I\epsilon = \frac{\epsilon}{\epsilon_R}$$

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 ER $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada E_m (lux)	Eficiencia energética de referencia ER $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 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

- Índice de Consumo Energético (ICE)

$$ICE = \frac{1}{I_e}$$

- Calificación energética de las instalaciones de alumbrado (A o B)

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	$ICE \geq 5,00$	$I_e \leq 0,20$

Estos parámetros cumplirán con las exigencias mínimas establecidas en el. REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07, y con las exigencias mínimas establecidas en el Real Decreto 616/2017, de 16 de junio, por el que se regula la concesión directa de subvenciones a proyectos singulares de entidades locales que favorezcan el paso a una economía baja en carbono en el marco del Programa operativo FEDER de crecimiento sostenible 2014-2020.

CMA:	Dirección:	Ancho de Calle:	Distribución:	Interdistancia:	Potencia (w)	Iluminancia Media Em:	Eficiencia Energética:	Índice Eficiencia Energética Ee:	Índice Consumo Energético ICE:	CE
1	Alumbrado de la Iglesia	3,7	Libre	28	35	14,98	44,34	4,03	0,25	A
1	Calle Barranco	3,5	Unilateral	30	40	10,29	27,01	2,96	0,34	A
1	Calle Extremadura	3,4	Unilateral	27	40	10,29	23,62	2,59	0,39	A
1	Calle Iglesia	2,8	Unilateral	18	40	10,29	12,97	1,42	0,70	A
1	Calle Paseo	3	Unilateral	20	50	14,98	17,98	1,64	0,61	A
1	Calle Pósito	3,2	Unilateral	21	40	10,29	17,29	1,90	0,53	A
1	Calle San Gregorio	3,5	Unilateral	30	40	10,29	27,01	2,96	0,34	A
1	Calle tras Extremadura	3,4	Unilateral	27	40	10,29	23,62	2,59	0,39	A
1	Calle Valencia	3,7	Unilateral	28	50	14,98	31,04	2,82	0,35	A
1	Callejón del Agua	2,5	Unilateral	35	40	10,29	22,51	2,47	0,40	A
1	Plaza España	5	Unilateral	20	50	14,98	29,96	2,73	0,37	A
1	Plaza España	3,4	Unilateral	27	50	14,98	27,50	2,50	0,40	A
1	Plaza Iglesia	6	Unilateral	21	60	17,44	36,62	3,06	0,33	A
1	Travesía España	3	Unilateral	27	50	14,98	24,27	2,21	0,45	A

Tabla 12. Calificación energética obtenida

7.5. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL EQUIPAMIENTO PROPUESTO

Los tipos de luminarias led predominante en el ámbito de esta actuación son:

- Farol Villa
- Proyector LED.

Se ha contemplado la sustitución completa de las luminarias, es decir, incluyendo la envolvente. No se ha propuesto adaptación de faroles mediante kits de adaptación a led o retrofits. Las envolventes existentes no son aptas para poder ser adaptadas a tecnología LED.

La propuesta de fabricantes de luminarias led por cada tipo de luminaria es la siguiente:

- Faroles Villa: PHILIPS modelo BDP 765 o similar
- Proyector led: PHILIPS modelo CORELINE o similar

7.5.1. LUMINARIA FAROL VILLA PHILIPS BDP 765

Se propone el modelo de PHILIPS, BDP 765. La envolvente del farol fabricada en aluminio a alta presión. Vidrio de protección termoendurecido de 5mm de grosor. Color negro y posibilidades de instalación Post-top con casquillo de 60 y 76mm y altura de montaje entre 4m y 6m. Ópticas disponibles de distribución media (DM) y posibilidades de regulación LS, DDF, D11. Temperatura de color entre 3.000K y 4.000K, IRC 70 y vida útil L80B10 100.000 horas. Eficacia hasta 122 lm/W y flujo luminoso desde 500lm hasta 6.800lm. Marcado ENEC.





7.5.2. SISTEMA DE REGULACIÓN

Todas las luminarias incorporan la función de regulación autónoma de flujo lumínico. Memorizados en la luminaria 5 perfiles de regulación diferentes y seleccionables en cualquier momento a través de la línea de alimentación, desde el centro de mando o desde un sistema de telegestión. Las luminarias cuentan con todos los equipos electrónicos necesarios para comunicarse con el sistema de telegestión propuesto. Hasta 10 escalones de regulación entre 30% y 100%.

El sistema de regulación de flujo permite la reducción de potencia en las horas nocturnas cuando existe menor tráfico y flujo de peatones.

7.5.3. SISTEMA DE TELEGESTIÓN EN CABECERA

El sistema de telegestión en cabecera propuesta es del fabricante WELLNESS TELECOM, o similar, cuyo modelo es el WeLight. Dicho suministro constará del correspondiente hardware a instalar a nivel de cuadro, el software de gestión y operación correspondiente, así como las comunicaciones necesarias entre el cuadro y los servidores correspondientes.

El sistema de telegestión contará con módulos de inventario completo de la instalación, mantenimiento y gestión de facturación. También gestionará la regulación de flujo autónoma de las luminarias, pudiendo seleccionarse desde la plataforma web el perfil de regulación de flujo lumínico requerido en cada circuito eléctrico.

Medida de todos los parámetros eléctricos del centro de mando: consumo, potencia activa y reactiva, intensidad y tensión por fase, factor de potencia, consumo de activa y reactiva.

Todos los parámetros serán enviados a servidor mediante módem GPRS/3G/LoRa/Sigfox/Nb-IoT. El acceso a toda la información será a través de plataforma web donde estarán todos los datos registrados y con posibilidad de generar históricos de funcionamiento.

7.6. AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS

En la siguiente tabla se detallan los ahorros eléctricos y económicos obtenidos, por cada calle, tras la sustitución.

Para el cálculo se han hecho las siguientes consideraciones:

- Horas de funcionamiento al año del alumbrado actual: 4.300 horas
- Horas de funcionamiento al año del alumbrado propuesto: 3.010 horas
- Para el cálculo económico se ha empleado el coste medio del kWh eléctrico medio de cada cuadro.
- Para el cálculo del consumo actual y futuro se ha considerado:
 - o 10% adicional de la potencia de luminaria actual por balastos.

CMA:	Dirección:	Nº Puntos Luz:	Pot. Actual (w):	Pot. Futura (w):	Consumo Actual (kwh) :	Consumo futuro (kwh):	Ahorros kwh/año:	Ahorro Económico:
1	Alumbrado de la Iglesia	14	980	490	4635,4	1504,398	3131,002	421,119769
1	Calle Barranco	6	750	240	3547,5	736,848	2810,652	378,032694
1	Calle Extremadura	5	625	200	2956,25	614,04	2342,21	315,027245
1	Calle Iglesia	4	280	160	1324,4	491,232	833,168	112,061096
1	Calle Paseo	3	450	150	2128,5	460,53	1667,97	224,341965
1	Calle Pósito	7	490	280	2317,7	859,656	1458,044	196,106918
1	Calle San Gregorio	8	560	320	2648,8	982,464	1666,336	224,122192
1	Calle tras Extremadura	5	625	200	2956,25	614,04	2342,21	315,027245
1	Calle Valencia	20	2500	1000	11825	3070,2	8754,8	1177,5206
1	Calle Valverde	15	2250	750	10642,5	2302,65	8339,85	1121,709825
1	Callejón del Agua	5	625	200	2956,25	614,04	2342,21	315,027245
1	Plaza España	6	875	300	4138,75	921,06	3217,69	432,779305
1	Plaza Iglesia	2	300	120	1419	368,424	1050,576	141,302472
1	Travesía España	3	375	150	1773,75	460,53	1313,22	176,62809

Tabla 13. Ahorros eléctricos obtenidos

CMA	Consumo actual (kWh)	Consumo futuro (kWh)	Ahorros kWh/año total	Ahorro económico total/año (€)
1	55270,05	14000,112	41269,938	5550,806661

Tabla 14. Resumen ahorros eléctricos obtenidos anuales

7.7. REDUCCIÓN DE EMISIONES

Además de los ahorros obtenidos tanto energéticos como económicos, las actuaciones planteadas en el presente estudio energético supondrán una reducción de las cuotas de emisión de CO₂ de la instalación como consecuencia directa de la reducción del consumo energético.

Para calcular esta reducción de emisiones se utiliza el coeficiente 0.521 kg de CO₂ emitidos a la atmosfera por cada kWh consumido:

Centro de Mando:	Emisiones actuales (ton/año):	Emisiones futuras (ton/año):	Ahorros CO ₂ (ton/año):
1	28,79569605	7,294058352	21,5016377
TOTAL	28,79569605	7,294058352	21,5016377

Tabla 15. Reducción de emisiones de CO₂.

8. ANÁLISIS DE LAS DEFICIENCIAS DETECTADAS

En términos generales, el municipio presenta un alumbrado deficiente en cuanto a iluminación y estado físico de las instalaciones.

Muchas de las luminarias existentes presentan un mal estado de conservación debido, posiblemente, a un plan de mantenimiento inadecuado, incluso, inexistente.

Con la sustitución completa de las luminarias, se consigue reestablecer las condiciones de seguridad eléctrica y de funcionamiento.

En la mayoría de los casos inspeccionados, no se garantiza la estanqueidad de la luminaria existente contra la entrada de polvo o agua, incluso tampoco se asegura el aislamiento eléctrico necesario.

En el anexo de Cuadros de Mando, donde se detallan el estado y características de estos, se han identificado las siguientes incidencias a subsanar:

- Falta de puesta a tierra del cuadro
- Falta protección contra sobretensiones transitorias y permanentes.
- Falta de punteras en cables
- No se cumple el código de color en los cables
- Suciedad en el interior
- Cables sueltos
- Conexiones y empalmes sin el suficiente aislamiento eléctrico
- Ausencia de esquema unifilar en su interior
- Etiquetado de los circuitos eléctricos inexistente

9. CONCLUSIONES

Como queda justificado en el siguiente estudio, las inversiones en la mejora del alumbrado público de ATALAYA son muy interesantes desde el punto de vista económico, y desde el punto de vista medioambiental.

Además, se consiguen otras mejoras que, aunque no sean valorables económicamente, son muy importantes de cara al confort de los ciudadanos y a la estética de la población, como son la disminución de la contaminación lumínica, la protección visual del cielo nocturno, y la regulación del alumbrado a partir de cierta hora de la noche, en vez de otras alternativas, tales como el apagado de una de las fases del alumbrado público, que no cumplen con la normativa.

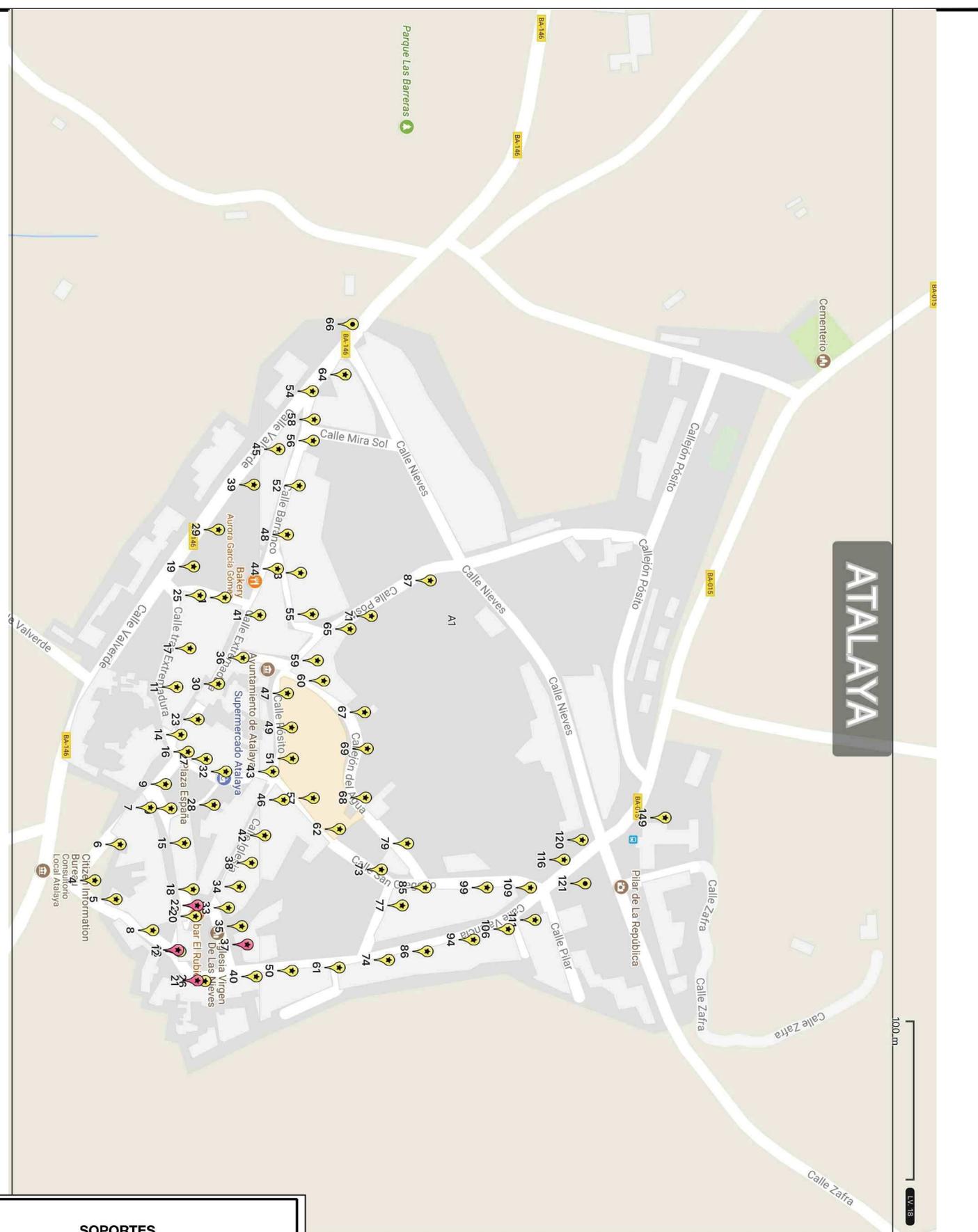
Además se ha dotado al municipio de un sistema de telegestión de cuadros de alumbrado que permite controlar y regular correctamente el funcionamiento del alumbrado.

	ACTUAL	PROPUESTA	AHORRO	%
POTENCIA INSTALADA TOTAL (KW)	12,85	4,56	8,29	64,52
CONSUMO ELÉCTRICO (kWh/año)	55.270,05	14.000,00	41.270,05	74,67
COSTE ECONÓMICO (€/AÑO)*	8.843,21	2.240,00	6.603,21	74,67
EMISIONES DE CO2 (Tn/año)	28,79	7,29	21,50	74,68

* Se emplea el coste medio del kWh obtenido de los cuadros
Tabla 16. Resumen

10. PLANOS

1. DISTRIBUCION LUMINARIAS ACTUACION PROPUESTA ATALAYA
2. DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS PROPUESTA FINAL ATALAYA
3. UBICACIÓN SECCIONES TIPO ESTUDIADAS EN DIALUX
4. SECCIONES DIALUX 1 Y 2.
5. SECCIONES DIALUX 3



SOPORTES			
	Columna		Báculo
	Brazo		Pared

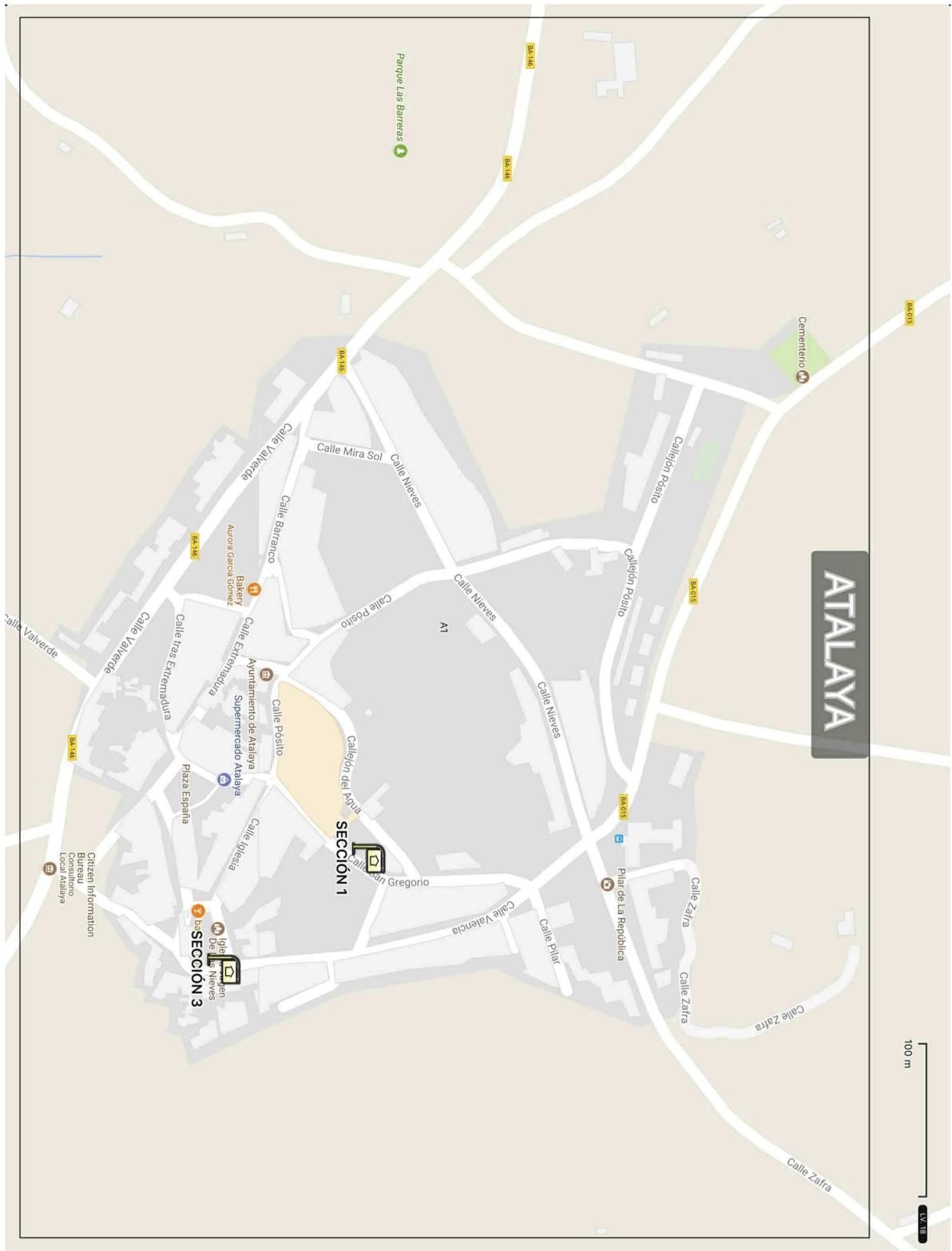
LUMINARIAS			
	VIAL		Farol VILLA
	Farol URBANO		Farol FERNANDINO
			Proyector

ingeses ESTUDIO ENERGETICO

PROPUESTA DE ACTUACION EN ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR
 ATALAYA (BADAJOZ)

PLANO	2	DISTRIBUCION DE LUMINARIAS PROPUESTA FINAL ATALAYA
FECHA	MARZO 2018	PROMOTOR
ESCALAS	S/E	DIPUTACION DE BADAJOZ

INGENIERO INDUSTRIAL
 Jose Luis Rico Diaz
 Colg. n° 1591 COIIAOR



ESTUDIO ENERGETICO
PROMUESTA DE ACTUACION EN ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR
ATALAYA (BADAJOZ)

PLANO	3	UBICACION SECCIONES TIPO DIALUX
FECHA	MARZO 2018	PROMOTOR
ESCALAS	S/E	DIPUTACION DE BADAJOZ
		INGENIERO INDUSTRIAL
		Jose Luis Rico Diaz Colg. nº 1591 COIIAOR

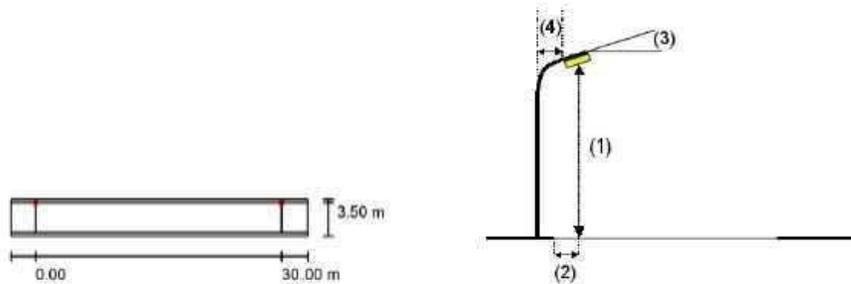
SECCIÓN TIPO 1-CALLE SAN GREGORIO / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 0.400 m)
Calzada 1	(Anchura: 3.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 1	(Anchura: 0.400 m)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	PHILIPS BDP765 T25 DW50 LED50/- NO	Valores máximos de la intensidad luminica
Flujo luminoso (Luminaria):	3821 lm	con 70°: 599 cd/klm
Flujo luminoso (Lámparas):	5000 lm	con 80°: 40 cd/klm
Potencia de las luminarias:	42.0 W	con 90°: 0.00 cd/klm
Organización:	unilateral arriba	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Distancia entre mástiles:	30.000 m	Ninguna intensidad luminica por encima de 90°.
Altura de montaje (1):	4.790 m	La disposición cumple con la clase de intensidad luminica G3.
Altura del punto de luz:	4.000 m	La disposición cumple con la clase del indice de deslumbramiento D.6.
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m	
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	
Longitud del brazo (4):	0.500 m	

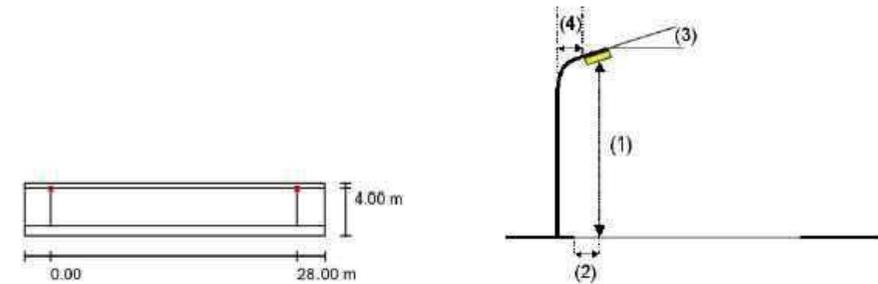
SECCIÓN TIPO 2 - CALLE VALENCIA / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 0.600 m)
Calzada 1	(Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 1	(Anchura: 1.100 m)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	PHILIPS BDP765 T25 DW50 LED74/- NO	Valores máximos de la intensidad luminica
Flujo luminoso (Luminaria):	5656 lm	con 70°: 603 cd/klm
Flujo luminoso (Lámparas):	7400 lm	con 80°: 103 cd/klm
Potencia de las luminarias:	52.0 W	con 90°: 1.78 cd/klm
Organización:	unilateral arriba	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Distancia entre mástiles:	28.000 m	Ninguna intensidad luminica por encima de 95°.
Altura de montaje (1):	4.790 m	La disposición cumple con la clase de intensidad luminica G2.
Altura del punto de luz:	4.000 m	La disposición cumple con la clase del indice de deslumbramiento D.6.
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m	
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	
Longitud del brazo (4):	0.500 m	

hngeses

ESTUDIO ENERGETICO

PROPUESTA DE ACTUACION EN ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR ATALAYA (BADAJOZ)

PLANO	4	SECCIONES DIALUX 1 Y 2.
FECHA	MARZO 2018	PROMOTOR
ESCALAS	S/E	DIPUTACION DE BADAJOZ
		INGENIERO INDUSTRIAL
		Jose Luis Rico Diaz
		Colg. nº 1591 COIIAOR

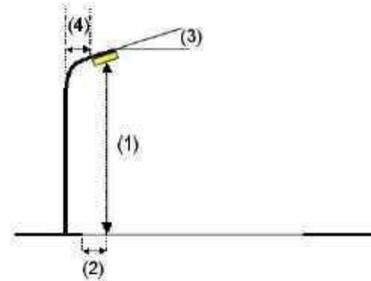
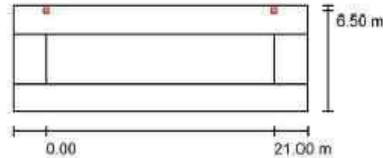
SECCIÓN TIPO 3 - PLAZA IGLESIA / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 2.500 m)
Calzada 1	(Anchura: 4.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, qD: 0.070)
Camino peatonal 1	(Anchura: 2.500 m)

Factor mantenimiento: 0,80

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	PHILIPS BDP765 T25 DX10 BL1 LED90/- NO	Valores máximos de la intensidad luminica
Flujo luminoso (Luminaria):	4524 lm	con 70°: 319 cd/klm
Flujo luminoso (Lámparas):	9000 lm	con 80°: 47 cd/klm
Potencia de las luminarias:	61.0 W	con 90°: 0.00 cd/klm
Organización:	unilateral arriba	Respectivamente en todas las direcciones que forman los angulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Distancia entre mástiles:	21.000 m	Ninguna intensidad luminica por encima de 90°.
Altura de montaje (1):	4.790 m	La disposición cumple con la clase de intensidad luminica G6.
Altura del punto de luz:	4.000 m	La disposición cumple con la clase del indice de deslumbramiento D.6.
Saliente sobre la calzada (2):	-2.000 m	
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	
Longitud del brazo (4):	0.500 m	

hngeses

ESTUDIO ENERGETICO

PROPUESTA DE ACTUACION EN ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR
ATALAYA (BADAJOZ)

PLANO

5

SECCIONES DIALUX 3.

FECHA

MARZO 2018

PROMOTOR

INGENIERO INDUSTRIAL

ESCALAS

S/E

DIPUTACION DE BADAJOZ

Jose Luis Rico Diaz
Colg. nº 1591 COIIAOR

ANEXO I. ESTUDIOS LUMINOTÉCNICOS

CALCULO LUMÍNICO - ATALAYA

Estudio lumínico de secciones tipo del Municipio

Cálculos elaborados por INGESES S.L.

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 26.01.2018
Proyecto elaborado por:

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

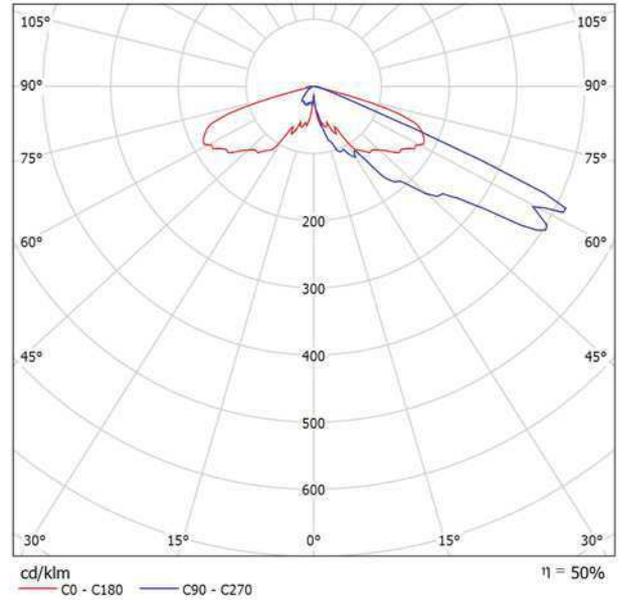
CALCULO LUMÍNICO - ATALAYA	
Portada del proyecto	1
Índice	2
PHILIPS BDP765 T25 DX10 BL1 LED90/- NO	
Hoja de datos de luminarias	3
PHILIPS BDP765 T25 DW50 LED74/- NO	
Hoja de datos de luminarias	4
PHILIPS BDP765 T25 DW50 LED50/- NO	
Hoja de datos de luminarias	5
SECCIÓN TIPO 1-CALLE SAN GREGORIO	
Datos de planificación	6
Lista de luminarias	7
Resultados luminotécnicos	8
Rendering (procesado) de colores falsos	9
SECCIÓN TIPO 2 - CALLE VALENCIA	
Datos de planificación	10
Lista de luminarias	11
Resultados luminotécnicos	12
Rendering (procesado) de colores falsos	13
SECCIÓN TIPO 3 - PLAZA IGLESIA	
Datos de planificación	14
Lista de luminarias	15
Resultados luminotécnicos	16
Rendering (procesado) de colores falsos	17

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BDP765 T25 DX10 BL1 LED90/- NO / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 21 59 96 100 50

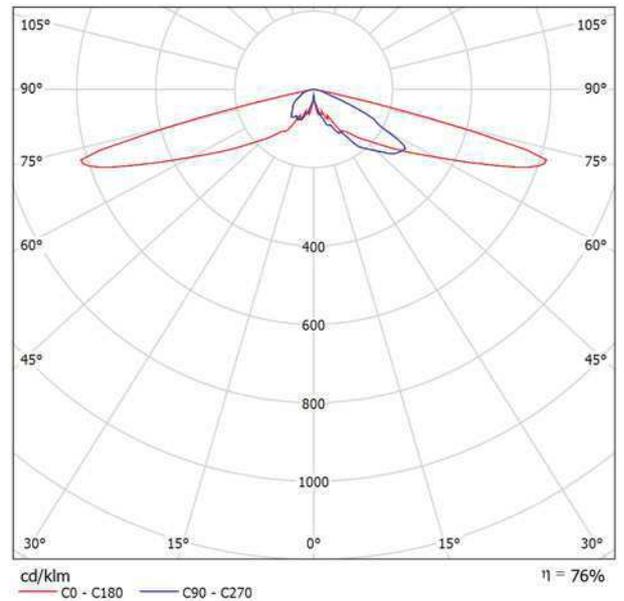
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BDP765 T25 DW50 LED74/- NO / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 19 56 94 100 76

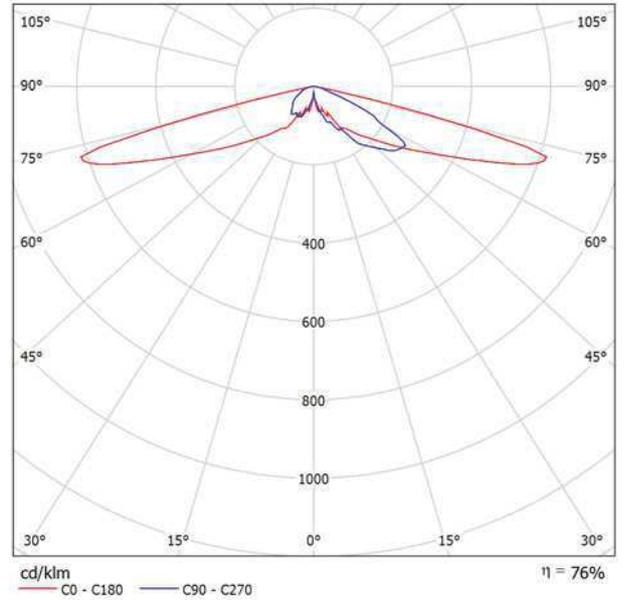
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BDP765 T25 DW50 LED50/- NO / 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: 19 56 94 100 76

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

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

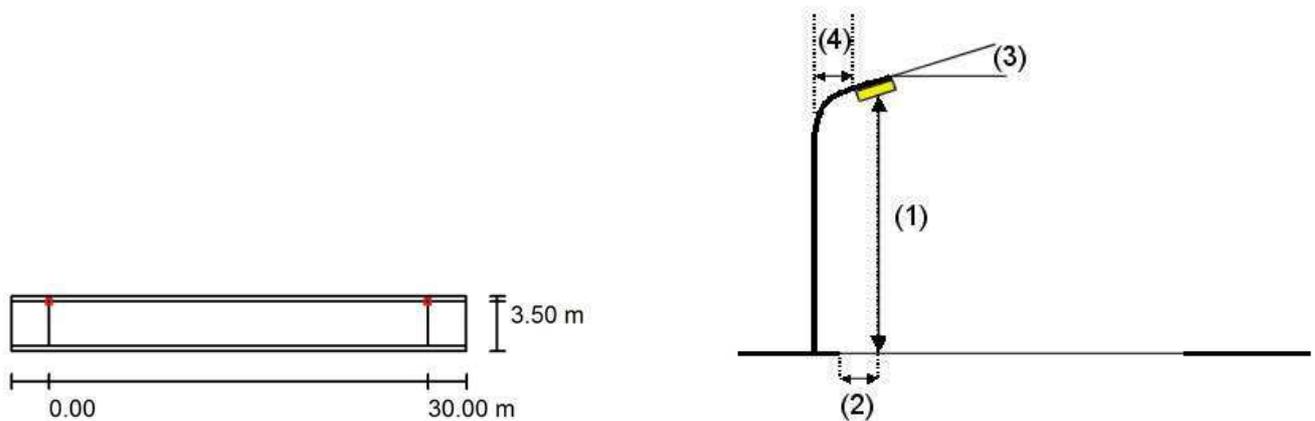
SECCIÓN TIPO 1-CALLE SAN GREGORIO / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 0.400 m)
Calzada 1	(Anchura: 3.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 1	(Anchura: 0.400 m)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	PHILIPS BDP765 T25 DW50 LED50/- NO
Flujo luminoso (Luminaria):	3821 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	5000 lm
Potencia de las luminarias:	42.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	30.000 m
Altura de montaje (1):	4.790 m
Altura del punto de luz:	4.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.500 m

Valores máximos de la intensidad lumínica	
con 70°:	599 cd/klm
con 80°:	40 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 G3.

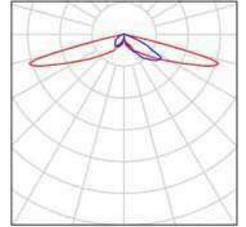
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECCIÓN TIPO 1-CALLE SAN GREGORIO / Lista de luminarias

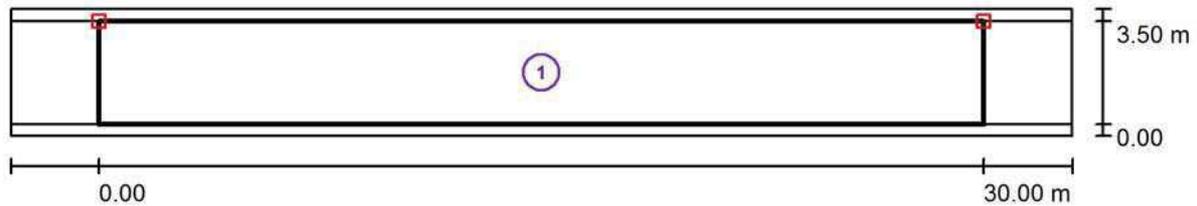
PHILIPS BDP765 T25 DW50 LED50/- NO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3821 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm
Potencia de las luminarias: 42.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 19 56 94 100 76
Lámpara: 1 x LED50-4S/830 (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECCIÓN TIPO 1-CALLE SAN GREGORIO / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:258

Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 30.000 m, Anchura: 3.500 m
 Trama: 10 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	10.29	3.55
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECCIÓN TIPO 1-CALLE SAN GREGORIO / Rendering (procesado) de colores falsos



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

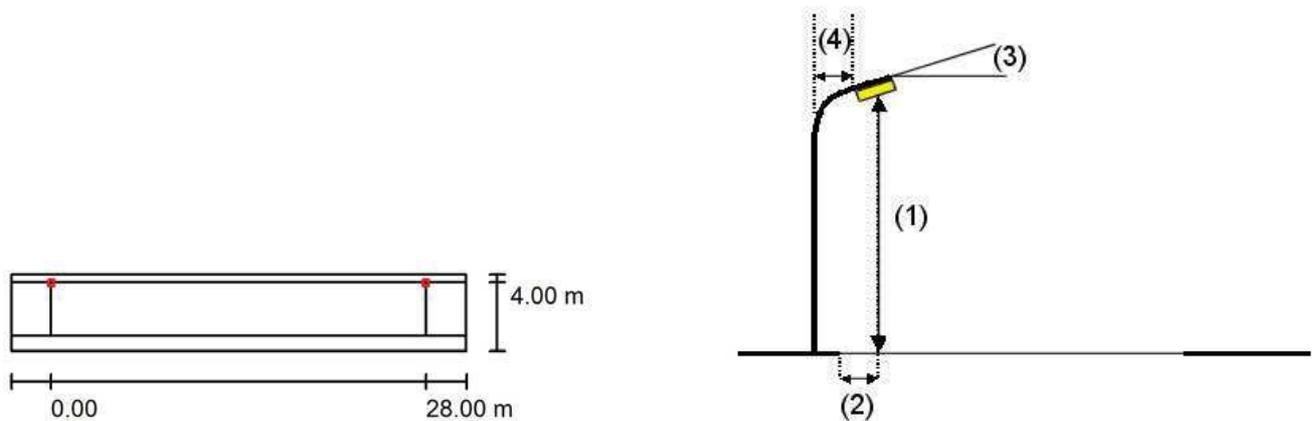
SECCIÓN TIPO 2 - CALLE VALENCIA / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 0.600 m)
Calzada 1	(Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 1	(Anchura: 1.100 m)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	PHILIPS BDP765 T25 DW50 LED74/- NO
Flujo luminoso (Luminaria):	5656 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	7400 lm
Potencia de las luminarias:	52.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	28.000 m
Altura de montaje (1):	4.790 m
Altura del punto de luz:	4.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.500 m

Valores máximos de la intensidad lumínica	
con 70°:	603 cd/klm
con 80°:	103 cd/klm
con 90°:	1.78 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 95°. La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G2.

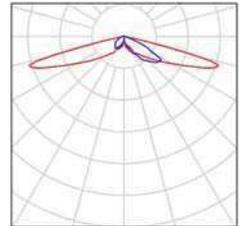
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECCIÓN TIPO 2 - CALLE VALENCIA / Lista de luminarias

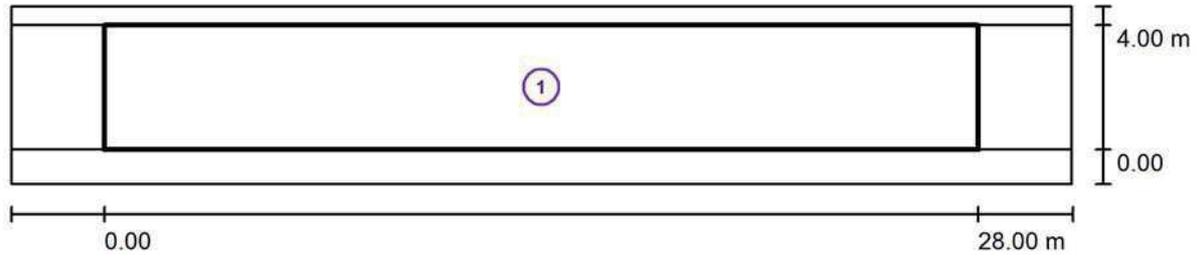
PHILIPS BDP765 T25 DW50 LED74/- NO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 5656 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 7400 lm
Potencia de las luminarias: 52.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 19 56 94 100 76
Lámpara: 1 x LED50-4S/830 (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECCIÓN TIPO 2 - CALLE VALENCIA / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:244

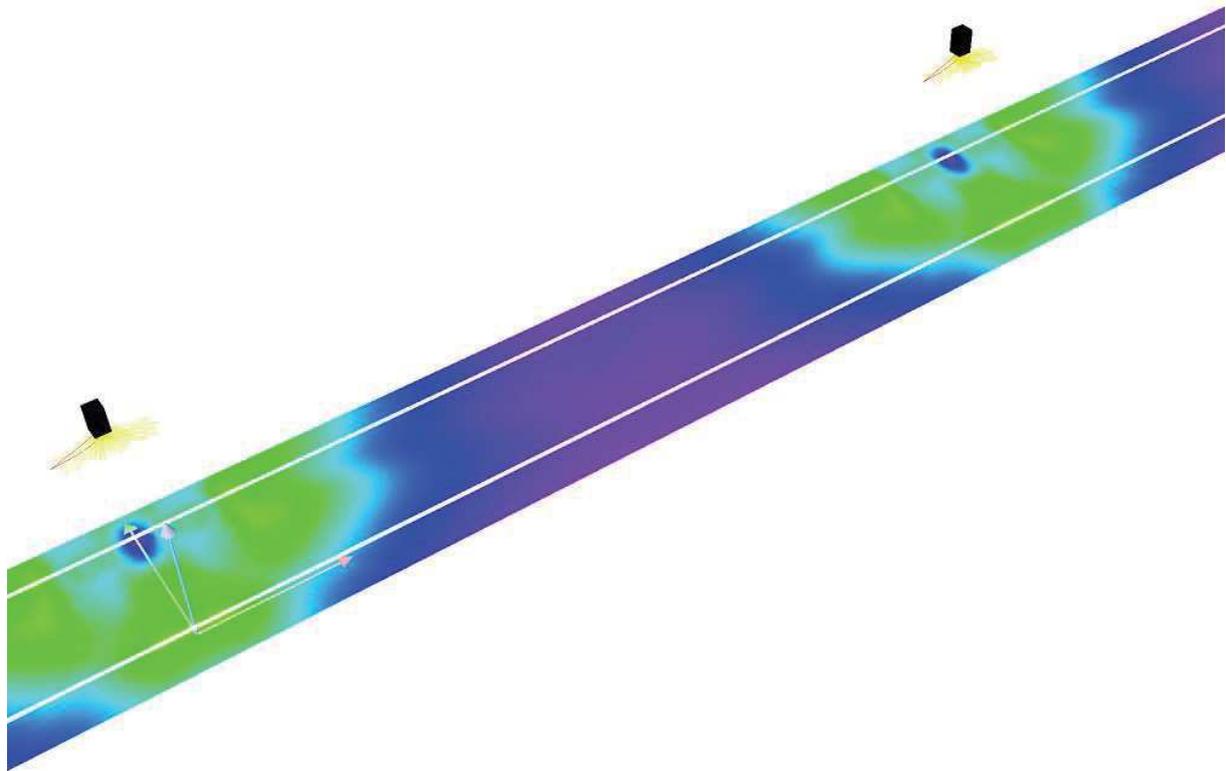
Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 28.000 m, Anchura: 4.000 m
 Trama: 10 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	14.98	7.83
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECCIÓN TIPO 2 - CALLE VALENCIA / Rendering (procesado) de colores falsos



0 6.25 12.50 18.75 25 31.25 37.50 43.75 50 lx

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

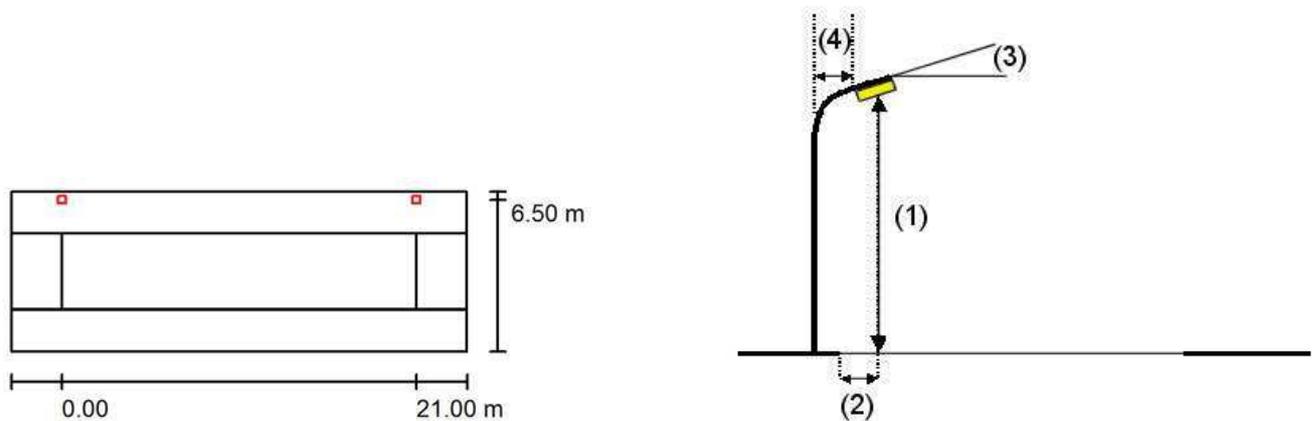
SECCIÓN TIPO 3 - PLAZA IGLESIA / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 2.500 m)
Calzada 1	(Anchura: 4.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 1	(Anchura: 2.500 m)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	PHILIPS BDP765 T25 DX10 BL1 LED90/- NO
Flujo luminoso (Luminaria):	4524 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	9000 lm
Potencia de las luminarias:	61.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	21.000 m
Altura de montaje (1):	4.790 m
Altura del punto de luz:	4.000 m
Saliente sobre la calzada (2):	-2.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.500 m

Valores máximos de la intensidad lumínica	
con 70°:	319 cd/klm
con 80°:	47 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 G6.

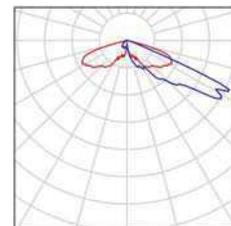
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECCIÓN TIPO 3 - PLAZA IGLESIA / Lista de luminarias

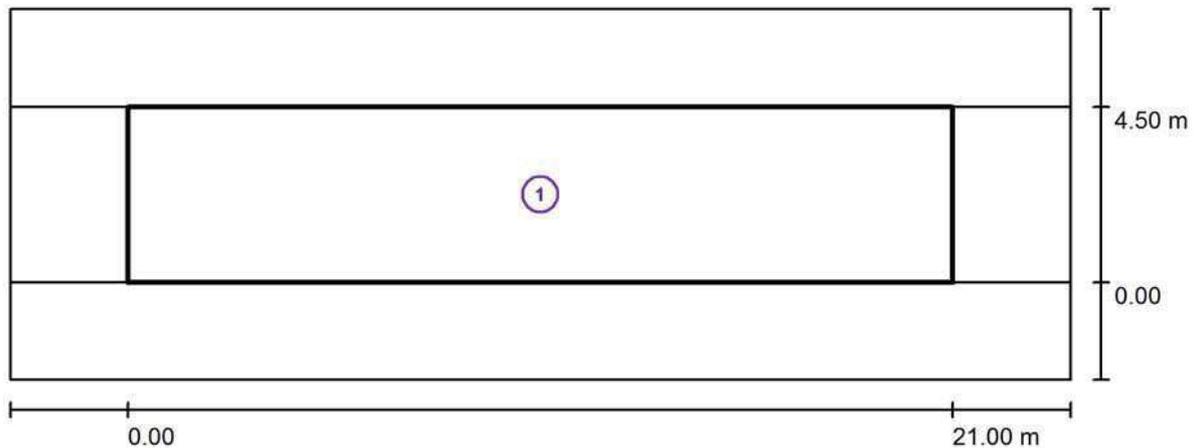
PHILIPS BDP765 T25 DX10 BL1 LED90/- NO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4524 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 9000 lm
Potencia de las luminarias: 61.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 21 59 96 100 50
Lámpara: 1 x LED90-4S/740 (Factor de
corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECCIÓN TIPO 3 - PLAZA IGLESIA / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:194

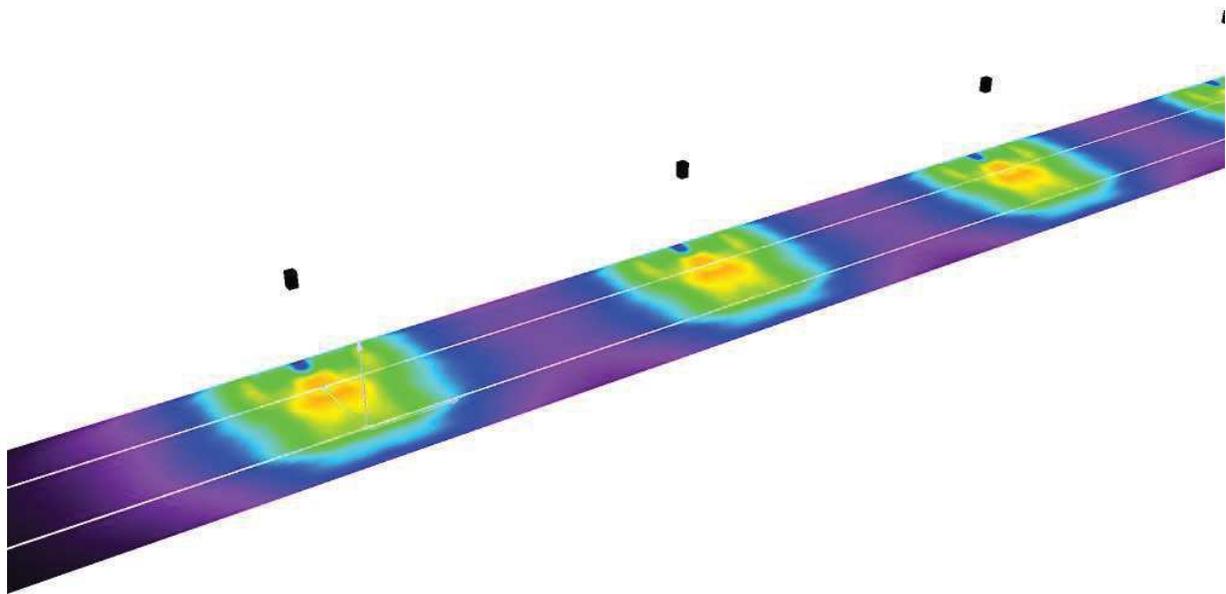
Lista del recuadro de evaluación

- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
 Longitud: 21.000 m, Anchura: 4.500 m
 Trama: 10 x 3 Puntos
 Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
 Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	17.44	7.05
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECCIÓN TIPO 3 - PLAZA IGLESIA / Rendering (procesado) de colores falsos



0 6.25 12.50 18.75 25 31.25 37.50 43.75 50 lx