



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 CALERA DE LEON (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



Indice

Indice	2
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	9
6.2.1. INVENTARIO DE LAS INSTALACIONES ACTUALES OBJETO DE ACTUACIÓN	9
6.2.2. TIPOS DE LUMINARIAS INSTALADAS ACTUALMENTE.....	14
6.2.3. CENTROS DE MANDO Y CONTROL	16
6.2.4. DISPOSITIVOS DE ENCENDIDO Y REGULACIÓN. HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO	17
7. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES A DESARROLLAR	17
7.1. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EXIGIBLE A LUMINARIAS LED	17
7.2. RESUMEN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS.....	20
7.2.1. SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EXISTENTES	20
7.2.2. ACTUACIONES A NIVEL DE CENTROS DE MANDO.	26
7.3. PROPUESTA DE NIVELES DE ILUMINACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS VÍAS. .	26
7.4. CÁLCULO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN PROPUESTA.....	27
7.5. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL EQUIPAMIENTO PROPUESTO	30
7.5.1. LUMINARIA FAROL VILLA PHILIPS BDP 765	30
7.5.2. LUMINARIAS URBANAS BENITO URBAN DECO HORIZON	31
7.5.3. SISTEMA DE REGULACIÓN	32
7.5.4. SISTEMA DE TELEGESTIÓN EN CABECERA	32
7.6. AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS ...	33
7.7. REDUCCIÓN DE EMISIONES.....	34
8. ANÁLISIS DE LAS DEFICIENCIAS DETECTADAS	34
9. CONCLUSIONES.....	36
10. PLANOS	37

1. PROMOTOR Y MUNICIPIO

El promotor del presente estudio es la Diputación de Badajoz.

Los datos del Ayuntamiento de CALERA DE LEON son los siguientes:

- o Nombre: Excmo. Ayuntamiento de CALERA DE LEON
- o CIF: P0602600I
- o Domicilio: Plaza de España, 12. 06292 CALERA DE LEON (Badajoz)
- o Datos de contacto: 924.58.41.01
- o Persona de contacto: MERCEDES DÍAZ BAÑOS

2. ANTECEDENTES

Se redacta el presente estudio energético con objeto de obtener una idea 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 Calera de León, perteneciente al partido judicial de Zafra, en la comarca de Tentudía.

La extensión de su término municipal es de 69,2 km² y su altitud de 710 msnm. Dista 126 km a Badajoz.

A continuación se adjuntan gráficos de ubicación de la población.



Municipio	Población	Superficie	Densidad
CALERA DE LEON	1.003 (2016)	69,2 km ²	14,49 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:

Centro de Mando:	CUP:	Dirección:	Nº. de Circuitos:	Suma de Nº Puntos Luz:	Pot. Instalada (kw):	Precio Medio €/kwh:	Pot. Contrat. (kw):	Consumo Año (kwh)	Coste Eléctrico Año:
1	ES0227220823255009JSOF	Plaza de España	Cinco	0	10,673	0,1296	20	49249	6382,6704
2	ES0227223435055011SB0F	C/ San Marcos	Dos	47	13,225	0,1178	15,1	52099	6137,2622
3	ES0227225832005114YPOF	Urbanización El Parque	Dos	41	6,24	0,1611	5,75	16563	2668,2993
4	ES0227220413405017CH0F	Plaza de Cervantes	Tres	0	2,02	0,1849	15,1	13318	2462,4982
5	ES0227223434005103EF0F	Carretera Calera Tentudía	Tres	0	1,069	0,1763	2,08	4925	868,2775

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 0,154 €/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.

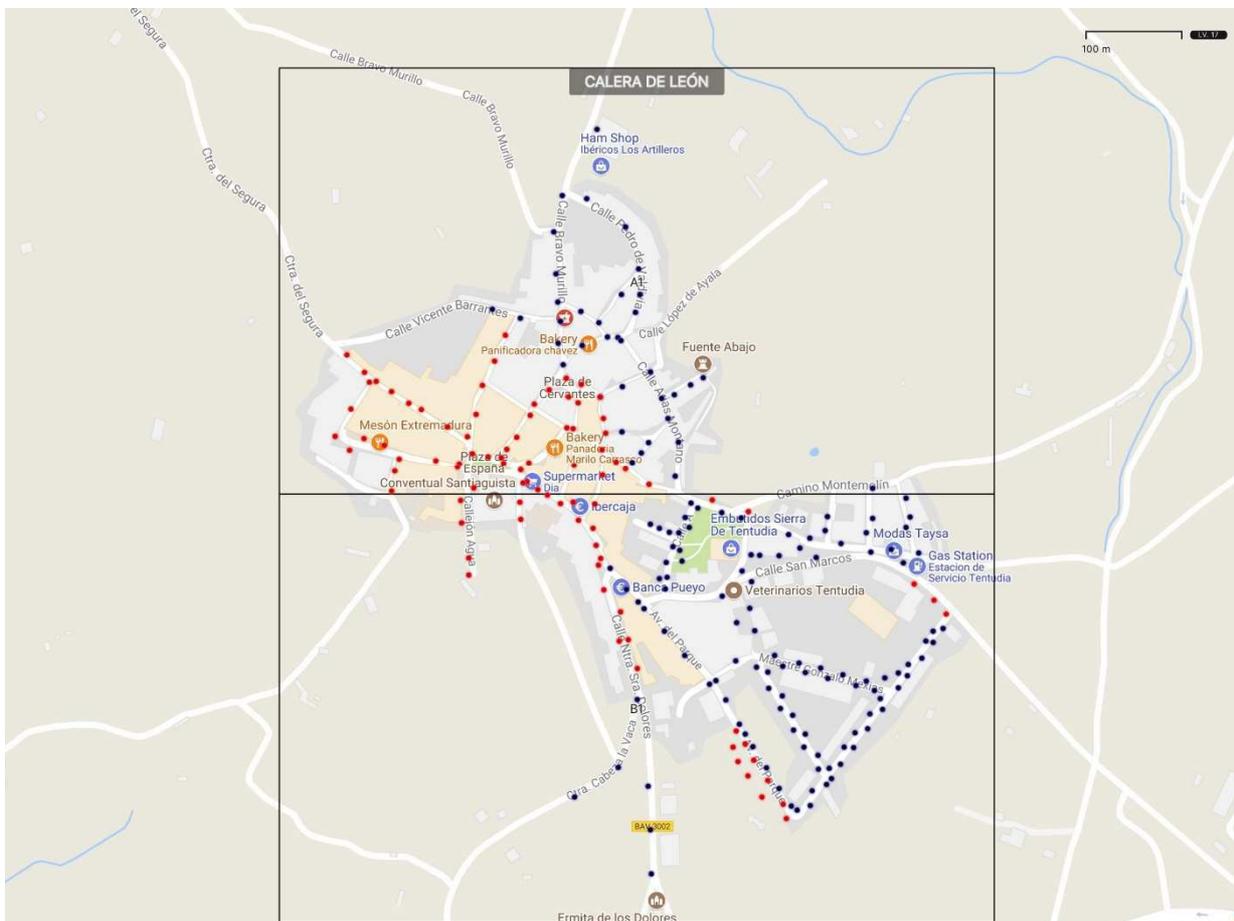


IMAGEN 1. DISTRIBUCIÓN DE TODAS LAS LUMINARIAS EXISTENTES: EN AZUL SON LUMINARIAS RESULTANTES EN LED, EN ROJO SIN ACTUACIÓN PREVISTA

6.2.1. INVENTARIO DE LAS INSTALACIONES ACTUALES OBJETO DE ACTUACIÓN

La distribución de luminarias es la siguiente:

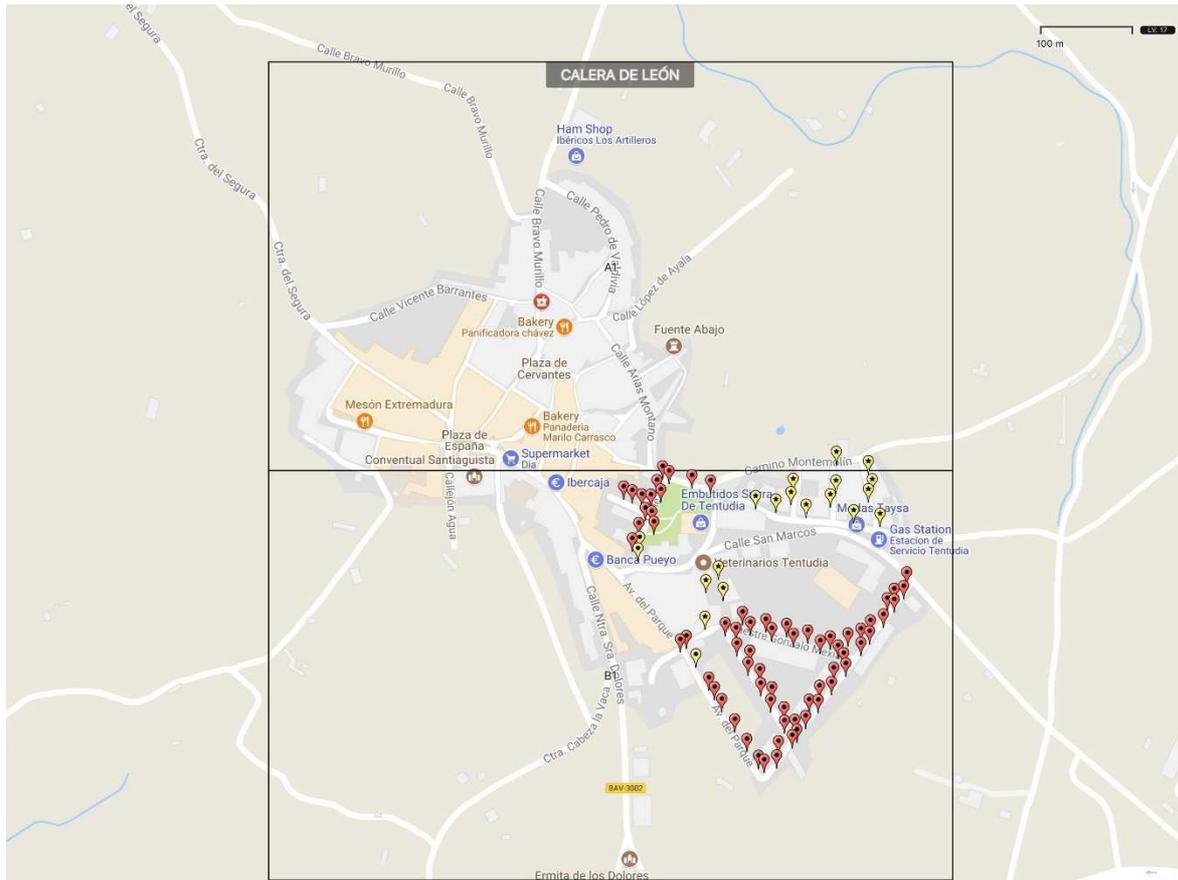


IMAGEN 2. INSTALACIONES ACTUALES OBJETO DE ACTUACION



Se han identificado las luminarias integradas en cada Centro de Mando y objeto de actuación:

Código Punto:	CMA:	Dirección:	Tipo Luminaria:	Tipo Lámpara:	Tipo Soporte:	Potencia:	Nº Puntos Luz:
4	2	Avenida del Parque	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
5	2	Avenida del Parque	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
6	2	Avenida del Parque	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
10	2	Avenida del Parque	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
11	2	Avenida del Parque	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1

Código Punto:	CMA:	Dirección:	Tipo Luminaria:	Tipo Lámpara:	Tipo Soporte:	Potencia:	Nº Puntos Luz:
13	2	Avenida del Parque	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
15	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
17	3	Calle Maestre Fernando Osos	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
18	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
19	2	Avenida del Parque	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
21	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
24	3	Calle Maestre Fernando Osos	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
25	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
26	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
27	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
29	2	Avenida del Parque	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
31	3	Calle Maestre Fernando Osos	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
32	2	Avenida del Parque	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
33	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
36	3	Calle Maestre Fernando Osos	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
37	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
38	2	Avenida del Parque	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
39	3	Calle Maestre Fernando Osos	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
40	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
41	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
42	3	Calle Maestre Fernando Osos	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
43	2	Avenida del Parque	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
44	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
45	3	Calle Maestre Fernando Osos	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
46	3	Maestre Gonzalo Mexias	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
47	3	Calle Maestre Fernando Osos	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
48	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
49	3	Maestre Gonzalo Mexias	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
50	2	Avenida del Parque	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
51	3	Maestre Gonzalo Mexias	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
52	2	Avenida del Parque	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
53	3	Maestre Gonzalo Mexias	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
54	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
55	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
56	3	Maestre Gonzalo Mexias	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
57	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
58	3	Maestre Gonzalo Mexias	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
59	3	Maestre Gonzalo Mexias	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
61	3	Maestre Gonzalo Mexias	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
62	3	Maestre Gonzalo Mexias	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
63	3	Maestre Gonzalo Mexias	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
64	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
65	3	Maestre Gonzalo Mexias	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
66	2	Plazuela del Vicario	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
67	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
68	3	Maestre Gonzalo Mexias	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1

Código Punto:	CMA:	Dirección:	Tipo Luminaria:	Tipo Lámpara:	Tipo Soporte:	Potencia:	Nº Puntos Luz:
70	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
72	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
74	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
76	2	Plazuela del Vicario	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
77	3	Avenida Eduardo Acosta	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
78	2	Plazuela del Vicario	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
82	2	Plazuela del Vicario	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
89	2	Calle A	Farol Villa	Fluoresc. Compacta FC	Columna	32	1
93	2	Calle A	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
94	2	Calle A	Farol Villa	Fluoresc. Compacta FC	Columna	32	1
100	2	Calle A	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
100	2	Calle A	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
107	2	Calle Hernando de Soto	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
109	2	Prolongación Carolina Coronado	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
111	2	Calle A	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
111	2	Calle A	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
113	2	Prolongación Carolina Coronado	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
114	2	Prolongación Carolina Coronado	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
115	2	Prolongación Carolina Coronado	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
116	2	Calle Francisco de Orellana	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
117	2	Calle A	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
118	2	Calle Río Ardila	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
119	2	Calle García de Paredes	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
121	2	Calle Río Ardila	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
122	2	Calle Hernando de Soto	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
123	2	Calle Río Ardila	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
127	2	Calle Francisco de Orellana	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
128	2	Calle A	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
128	2	Calle A	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
129	2	Calle Hernando de Soto	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
130	2	Calle García de Paredes	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
131	2	Calle A	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
134	2	Calle A	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
134	2	Calle A	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
138	2	Calle A	Globo/Urbana	Vapor Mercurio VM	Columna	125	1
139	2	Calle Hernando de Soto	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1
144	2	Calle Francisco de Orellana	Farol Villa	Halogenuro Metálico HM	Brazo Mural	70	1

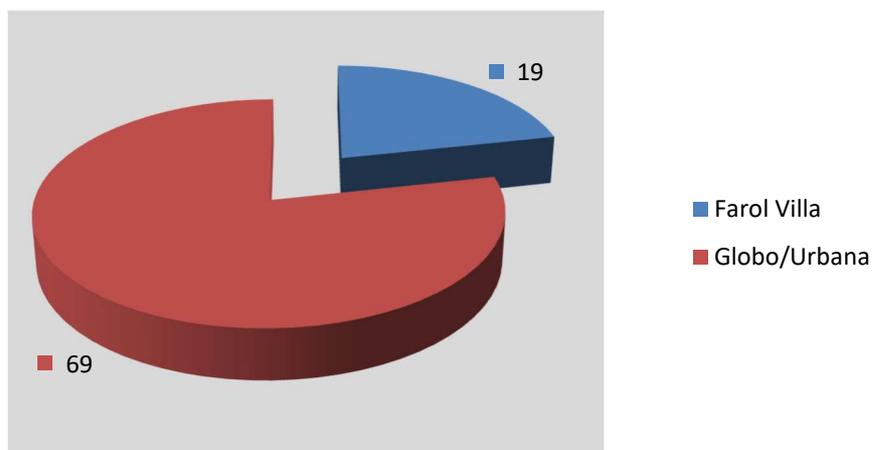
Tabla 2. Luminarias actuales objeto de actuación

Numero luminarias totales sobre las que se actúa	Potencia instalada de lámparas (W)	Potencia instalada total (W)
88	9.879	10.077

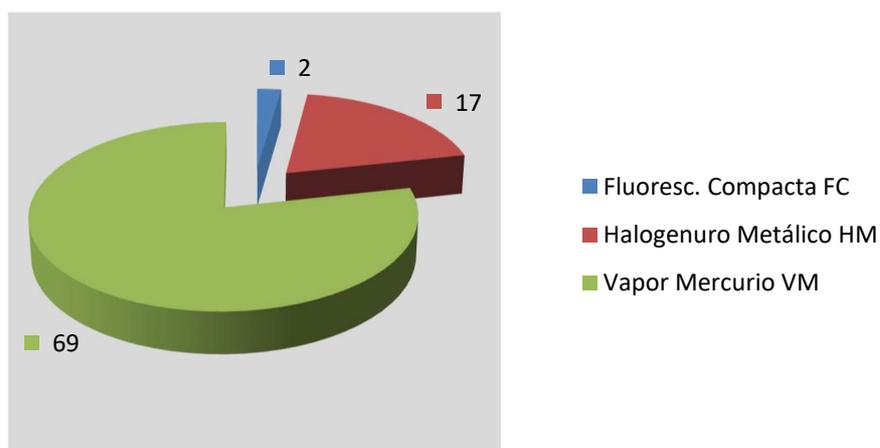
Tabla 3. Resumen de luminarias actuales objeto de actuación

RESUMEN

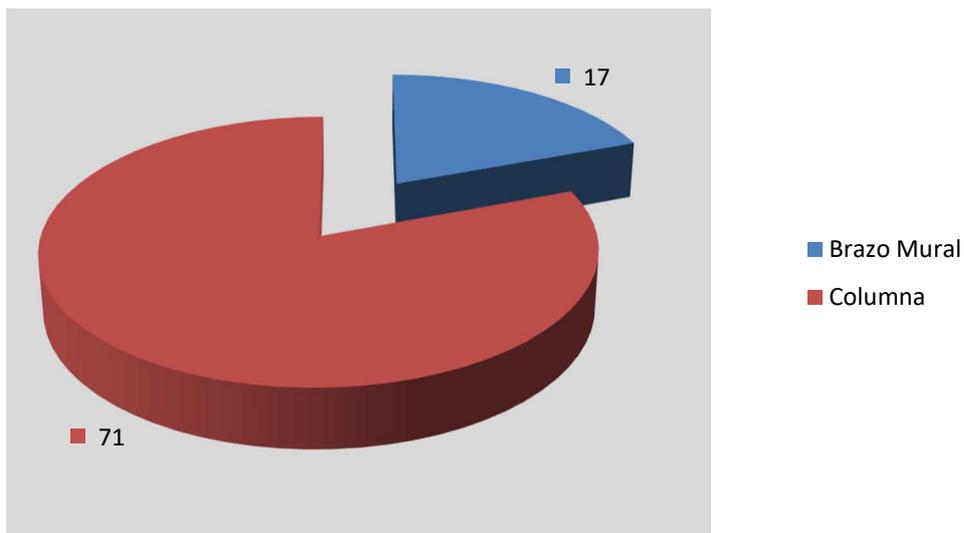
Por tipo de luminaria



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

Referencia:	Foto:	Luminaria:	Tipo Luminaria:	Potencia:
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
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

Referencia:	Foto:	Luminaria:	Tipo Luminaria:	Potencia:
28		Vial de Aluminio Plegado Halogenuro Metálico HM 70W	Vial	70
29		Globo/Urbana de Acero Plegado Vapor Mercurio VM 125W	Clobo/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	Clobo/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:

Centro de Mando:	CUP:	Pot. Contrat. (kw):	Consumo Año (kwh)	Coste Eléctrico Año:
2	ES0227223435055011SBOF	15,1	52099	6137,2622
3	ES0227225832005114YPOF	5,75	16563	2668,2993

Tabla 5. Relación de cuadros de mando objeto de actuación

A continuación, se presentan imágenes del estado actual de los cuadros generales de mando:

CMA 3



6.2.4. DISPOSITIVOS DE ENCENDIDO Y REGULACIÓN. HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO

En la actualidad el encendido y apagado del alumbrado público de Calera de León, se lleva a cabo a través de relojes analógicos.

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. Proyectoros.
- 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 de 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:
66	2	Plazuela del Vicario	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
76	2	Plazuela del Vicario	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
78	2	Plazuela del Vicario	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
82	2	Plazuela del Vicario	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
89	2	Calle A	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
94	2	Calle A	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
107	2	Calle Hernando de Soto	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
109	2	Prolongación Carolina Coronado	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
113	2	Prolongación Carolina Coronado	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
114	2	Prolongación Carolina Coronado	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
115	2	Prolongación Carolina Coronado	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
116	2	Calle Francisco de Orellana	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:
118	2	Calle Río Ardila	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
119	2	Calle García de Paredes	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
121	2	Calle Río Ardila	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
122	2	Calle Hernando de Soto	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
123	2	Calle Río Ardila	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
127	2	Calle Francisco de Orellana	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
129	2	Calle Hernando de Soto	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
130	2	Calle García de Paredes	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
139	2	Calle Hernando de Soto	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
144	2	Calle Francisco de Orellana	ALT017ING_2	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	40	1
4	2	Avenida del Parque	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
5	2	Avenida del Parque	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
6	2	Avenida del Parque	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
10	2	Avenida del Parque	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
11	2	Avenida del Parque	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
13	2	Avenida del Parque	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
15	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
17	3	Calle Maestre Fernando Osoreo	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
18	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
19	2	Avenida del Parque	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
21	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
24	3	Calle Maestre Fernando Osoreo	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
25	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
26	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
27	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
29	2	Avenida del Parque	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
31	3	Calle Maestre Fernando Osoreo	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
32	2	Avenida del Parque	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
33	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
36	3	Calle Maestre Fernando Osoreo	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1

Código Punto:	CMA:	Dirección:	Referencia:	Luminaria:	Potencia (w)	Nº Puntos Luz:
37	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
38	2	Avenida del Parque	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
39	3	Calle Maestre Fernando Osoros	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
40	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
41	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
42	3	Calle Maestre Fernando Osoros	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
43	2	Avenida del Parque	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
44	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
45	3	Calle Maestre Fernando Osoros	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
46	3	Maestre Gonzalo Mexias	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
47	3	Calle Maestre Fernando Osoros	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
48	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
49	3	Maestre Gonzalo Mexias	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
50	2	Avenida del Parque	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
51	3	Maestre Gonzalo Mexias	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
52	2	Avenida del Parque	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
53	3	Maestre Gonzalo Mexias	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
54	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
55	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
56	3	Maestre Gonzalo Mexias	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
57	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
58	3	Maestre Gonzalo Mexias	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
59	3	Maestre Gonzalo Mexias	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
61	3	Maestre Gonzalo Mexias	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
62	3	Maestre Gonzalo Mexias	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
63	3	Maestre Gonzalo Mexias	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
64	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
65	3	Maestre Gonzalo Mexias	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
67	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
68	3	Maestre Gonzalo Mexias	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1

Código Punto:	CMA:	Dirección:	Referencia:	Luminaria:	Potencia (w)	Nº Puntos Luz:
70	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
72	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
74	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
77	3	Avenida Eduardo Acosta	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
93	2	Calle A	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
100	2	Calle A	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
100	2	Calle A	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
111	2	Calle A	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
111	2	Calle A	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
117	2	Calle A	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
128	2	Calle A	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
128	2	Calle A	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
131	2	Calle A	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
134	2	Calle A	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
134	2	Calle A	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1
138	2	Calle A	ALT017ING_25	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	40	1

Tabla 7. Propuesta de sustitución de luminarias LED

Número de luminarias sustituidas	Potencia instalada en LED (W)
88	3.520

Tabla 8. Resumen de luminarias propuestas

MUNICIPIO DE CALERA DE LEON						
SITUACIÓN ACTUAL				SITUACIÓN PROPUESTA		
CM	NOMBRE DE LA VÍA	Nº PL	MODELO DE LUMINARIA	POTENCIA TOTAL	MODELO DE LUMINARIA	POTENCIA TOTAL
CMA02	Avenida del Parque	13	Urbana. VM 125 W	1625	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	520

MUNICIPIO DE CALERA DE LEON

SITUACIÓN ACTUAL

SITUACIÓN PROPUESTA

CM	NOMBRE DE LA VÍA	Nº PL	MODELO DE LUMINARIA	POTENCIA TOTAL	MODELO DE LUMINARIA	POTENCIA TOTAL
CMA02	Calle A	2	Villa FC 32W	64	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	80
CMA02	Calle A	12	Urbana VM 125 W	1500	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	480
CMA02	Calle Francisco de Orellana	3	Villa. HM 70W	210	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	120
CMA02	Calle García de Paredes	2	Villa HM 70W	140	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	80
CMA02	Calle Hernando de Soto	4	Villa HM 70W	280	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	160
CMA02	Calle Río Ardila	3	Urbana VM 125W	375	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	120
CMA02	Plazuela del Vicario	4	Villa HM 70W	280	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	160
CMA02	Prolongación Carolina Coronado	4	Villa HM 70W	280	Farol Villa de 40W Dimmable. 4.010 Lm. Rend. mín. 100 Lm/W	160
CMA03	Avenida Eduardo Acosta	21	Urbana VM 125W	2625	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	840

MUNICIPIO DE CALERA DE LEON

SITUACIÓN ACTUAL

SITUACIÓN PROPUESTA

CM	NOMBRE DE LA VÍA	Nº PL	MODELO DE LUMINARIA	POTENCIA TOTAL	MODELO DE LUMINARIA	POTENCIA TOTAL
CMA03	Calle Maestre Fernando Osores	8	Urbana VM 125W	1000	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	320
CMA03	Maestre Gonzalo Mexias	12	Urbana VM 125W	1500	Tipo Urbana de 40W No Dimmable. 4.315 Lm. Rend. mín. 108 Lm/W	480
Total		88		9879		3520

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:	Nº Puntos Sustituídos:	Modificación TOTAL:	Modificación PARCIAL:
1	ES0227220823255009JSOF	Plaza de España	Cinco	0	No	No
2	ES0227223435055011SB0F	C/ San Marcos	Dos	47	No	Sí
3	ES0227225832005114YP0F	Urbanización El Parque	Dos	41	Sí	No
4	ES0227220413405017CH0F	Plaza de Cervantes	Tres	0	No	No
5	ES0227223434005103EF0F	Carretera Calera Tentudía	Tres	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:
2	Avenida del Parque	S2	4 m	2	20,08
3	Avenida Eduardo Acosta	S2	4 m	2	20,08
2	Calle A	S2	4 m	1	14,74
2	Calle Francisco de Orellana	S3	4 m	1	14,74
2	Calle García de Paredes	S3	4 m	1	14,74
2	Calle Hernando de Soto	S3	4 m	1	14,74
3	Calle Maestre Fernando Osoros	S2	4 m	2	20,08
2	Calle Río Ardila	S2	4 m	1	14,74
3	Maestre Gonzalo Mexias	S2	4 m	2	20,08
2	Plazuela del Vicario	S2	4 m	1	14,74
2	Prolongación Carolina Coronado	ME4b	4 m	1	14,74

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 $\left(\frac{m^2 \cdot \text{lux}}{W} \right)$
≥ 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 (lux)	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$
≥ 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 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

- 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 ≤ ICE < 1,09	1,1 ≥ I _e > 0,92
C	1,09 ≤ ICE < 1,35	0,92 ≥ I _e > 0,74
D	1,35 ≤ ICE < 1,79	0,74 ≥ I _e > 0,56
E	1,79 ≤ ICE < 2,63	0,56 ≥ I _e > 0,38
F	2,63 ≤ ICE < 5,00	0,38 ≥ I _e > 0,20
G	ICE ≥ 5,00	I _e ≤ 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 E _e :	Índice Consumo Energético ICE:	CE
2	Avenida del Parque	5,5	Unilateral	20	40	20,08	55,22	6,14	0,16	A
3	Avenida Eduardo Acosta	5,5	Tresbolillos	27	40	20,08	37,27	4,14	0,24	A
2	Calle A	6,4	Tresbolillos	17	40	14,74	20,05	1,84	0,54	A
2	Calle Francisco de Orellana	5	Unilateral	20	40	14,74	36,85	3,38	0,30	A
2	Calle García de Paredes	5	Unilateral	15	40	14,74	27,64	2,54	0,39	A
2	Calle Hernando de Soto	5	Unilateral	20	40	14,74	36,85	3,38	0,30	A
3	Calle Maestre	5,5	Tresbolillos	44	40	20,08	60,74	6,75	0,15	A

CMA:	Dirección:	Ancho de Calle:	Distribución:	Interdistancia:	Potencia (w)	Iluminancia Media Em:	Eficiencia Energética:	Índice Eficiencia Energética Ee:	Índice Consumo Energético ICE:	CE
	Fernando Osos									
2	Calle Río Ardila	4	Unilateral	15	40	14,74	22,11	2,03	0,49	A
3	Maestre Gonzalo Mexias	5,5	Tresbolillos	27	40	20,08	37,27	4,14	0,24	A
2	Plazuela del Vicario	5	Unilateral	25	40	14,74	46,06	4,23	0,24	A
2	Prolongación Carolina Coronado	4	Unilateral	33	40	14,74	48,64	2,14	0,47	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
- Luminaria Urbana

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
- Luminaria Urbana: BENITO URBAN modelo DECO HORIZON 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.

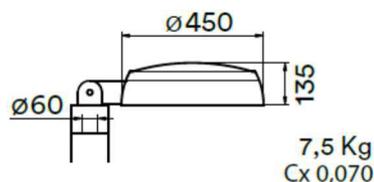
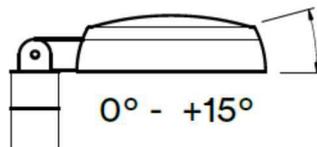
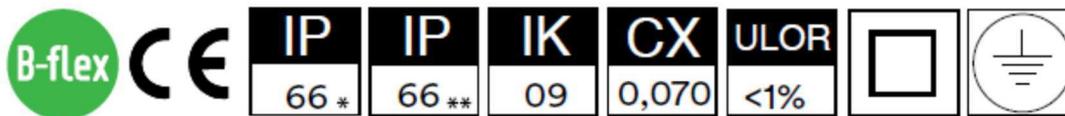




7.5.2. LUMINARIAS URBANAS BENITO URBAN DECO HORIZON

Diseño aerodinámico y moderno en inyección de aluminio con cierre de vidrio plano templado. Tiene disposiciones de LEDS de 12 y 48 unidades con un rango de potencias de 13W a 107W. Eficiencia lumínica de hasta 121 lm/w. Índice de protección IP 66 e IK09. Clase de aislamiento IEC Clase I o Clase II. Fijación en tubo de DN60mm tanto en Top como en Lateral. Posibilidades de inclinación. Acabados del cuerpo en negro mate RAL 9005. Apertura sin herramientas. Temperatura de operación -20°C/+35°C. Vida útil B10L80 @700mA 100.000 horas para el modelo ADVANCE o PREMIUM.





7.5.3. 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.

7.5.4. 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 de ahorro 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:
2	Avenida del Parque	13	1625	520	7686,25	1596,504	6089,746	717,3720788
2	Calle A	14	1564	560	7397,72	1719,312	5678,408	668,9164624
2	Calle Francisco de Orellana	3	210	120	993,3	368,424	624,876	73,6103928
2	Calle García de Paredes	2	140	80	662,2	245,616	416,584	49,0735952
2	Calle Hernando de Soto	4	280	160	1324,4	491,232	833,168	98,1471904
2	Calle Río Ardila	3	375	120	1773,75	368,424	1405,326	165,5474028
2	Plazuela del Vicario	4	280	160	1324,4	491,232	833,168	98,1471904
2	Prolongación Carolina Coronado	4	280	160	1324,4	491,232	833,168	98,1471904
3	Avenida Eduardo Acosta	21	2625	840	12416,25	2578,968	9837,282	1584,78613
3	Calle Maestre Fernando Osos	8	1000	320	4730	982,464	3747,536	603,7280496
3	Maestre Gonzalo Mexias	12	1500	480	7095	1473,696	5621,304	905,5920744

Tabla 13. Ahorros eléctricos obtenidos

CMA	Consumo actual (kWh)	Consumo futuro (kWh)	Ahorros kWh/año total	Ahorro económico total/año (€)
2	22486,42	5771,976	16714,444	1968,961503
3	24241,25	5035,128	19206,122	3094,106254
TOTAL	46727,67	10807,104	35920,566	5063,067757

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 PROPUESTA (ton/año):	Ahorros CO ₂ (ton/año):
2	11,71542482	3,007199496	8,708225324
3	12,62969125	2,623301688	10,00638956
TOTAL	24,34511607	5,630501184	18,71461489

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 CALERA DE LEON 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.

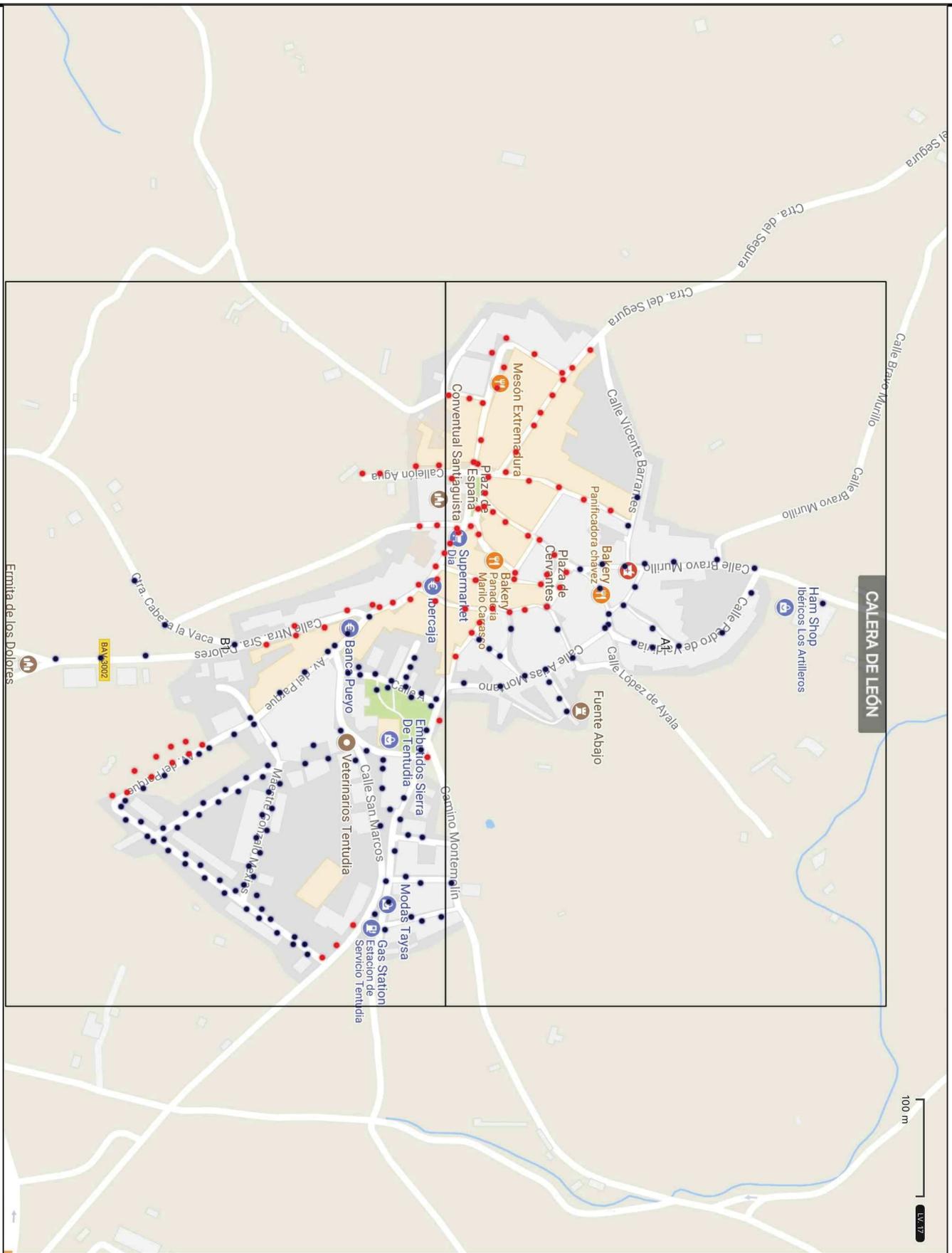
Además se ha dotado al municipio de un sistema de telegestión de cuadros de alumbrado que permite controlar y regular correctamente el funcionamiento del alumbrado.

	ACTUAL	PROPUESTA	AHORRO	%
POTENCIA INSTALADA TOTAL (KW)	9,87	3,52	6,35	64,34
CONSUMO ELÉCTRICO (kWh/año)	46.727,67	10.595,2	36.132,47	77,33
COSTE ECONÓMICO (€/AÑO)*	7.196,06	1.664,29	5.531,77	76,87
EMISIONES DE CO2 (Tn/año)	24,34	5,52	18,82	77,33

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

10. PLANOS

1. DISTRIBUCION LUMINARIAS ACTUACION PROPUESTA
2. DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS PROPUESTA FINAL
3. CUADRO DE MANDO CMA03.
4. UBICACIÓN SECCIONES TIPO ESTUDIADAS EN DIALUX
5. SECCIONES DIALUX 1 Y 2.



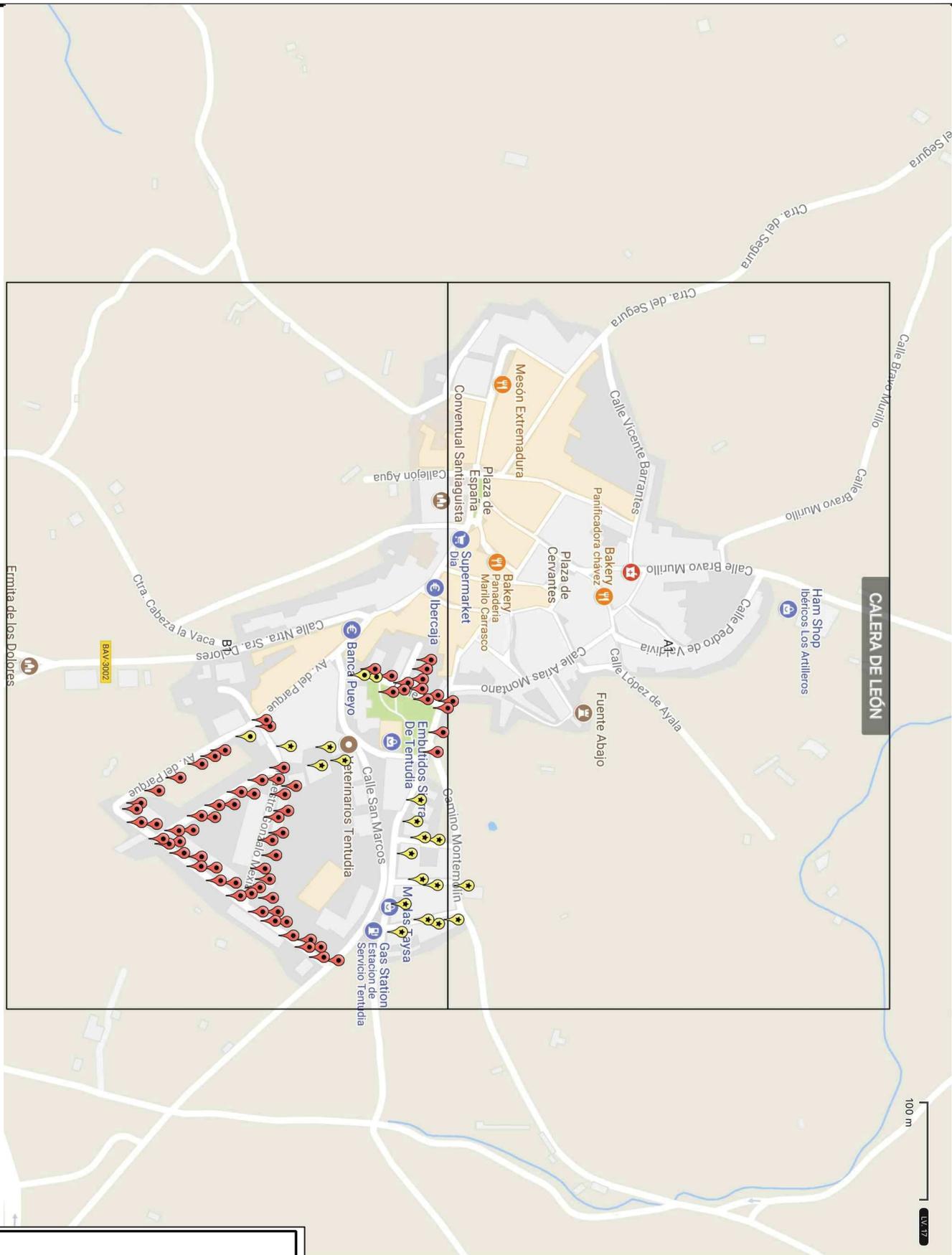
●	LUMINARIAS A SUSTITUIR
●	LUMINARIAS A MANTENER
■	CUADRO DE MANDO

ingeses

ESTUDIO ENERGETICO

PROPUESTA DE ACTUACION EN ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR
CALERA DE LEON (BADAJOZ)

PLANO	1	DISTRIBUCION LUMINARIAS ACTUACION PROPUESTA
FECHA	ENE. 2018	PROMOTOR
ESCALAS	S/E	DIPUTACION DE BADAJOZ
		INGENIERO INDUSTRIAL
		Jose Luis Rico Diaz Colg. nº 1591 COIIAOR



SOPORTES		
● Columna	◆ Báculo	★ Brazo
		■ Pared
LUMINARIAS		
● VIAL	● Farol VILLA	● Proyector
● Farol URBANO	● Farol FERNANDINO	

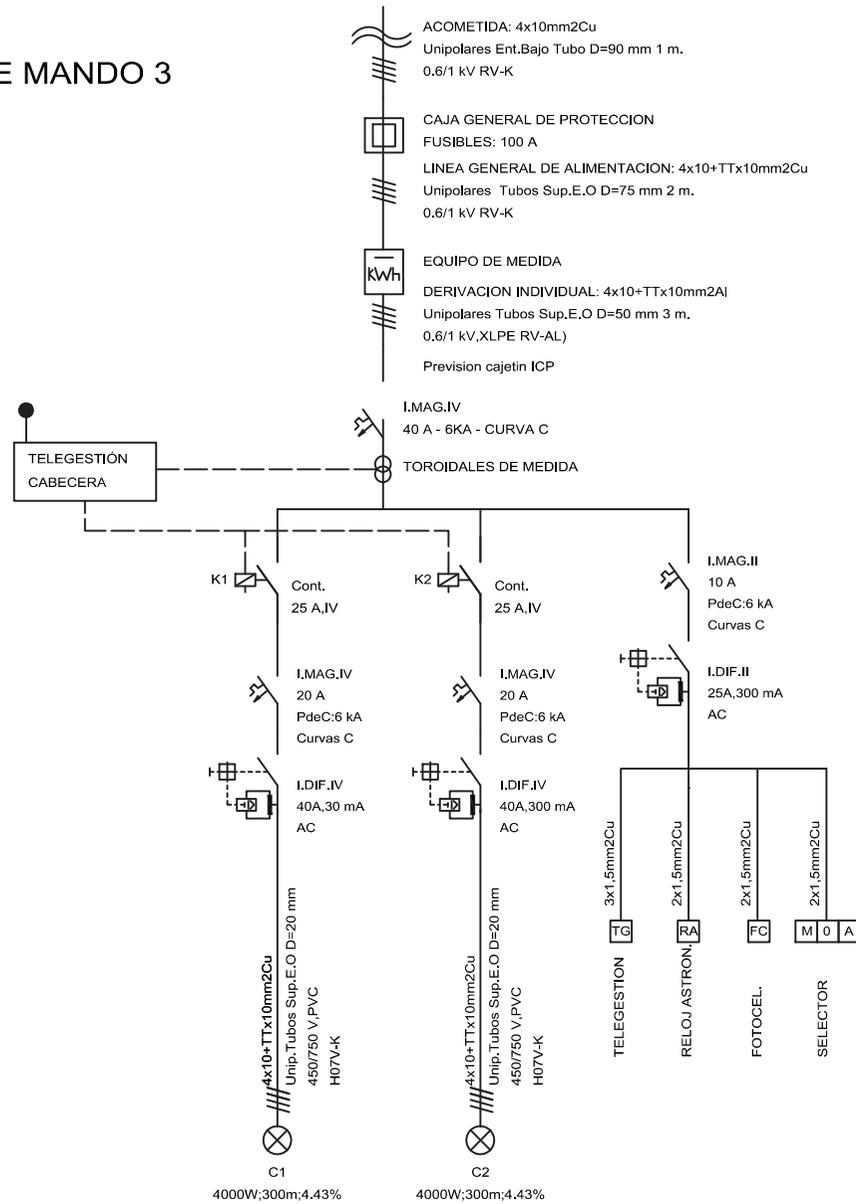


ESTUDIO ENERGETICO
 PROPUESTA DE ACTUACION EN ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR
 CALERA DE LEON (BADAJOZ)

PLANO	2	DISTRIBUCION DE LUMINARIAS PROPUESTA FINAL
FECHA	ENE. 2018	PROMOTOR
ESCALAS	S/E	DIPUTACION DE BADAJOZ
		INGENIERO INDUSTRIAL
		Jose Luis Rico Diaz Colg. nº 1591 COIIAOR

100 m

CUADRO DE MANDO 3



ESTUDIO ENERGETICO

PROPUESTA DE ACTUACION EN ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR
CALERA DE LEON (BADAJOZ)

PLANO	3		CUADRO DE MANDO CMA03
FECHA	ENE. 2018	PROMOTOR	INGENIERO INDUSTRIAL
ESCALAS	S/E	DIPUTACION DE BADAJOZ	Jose Luis Rico Diaz Colg. nº 1591 COIIAOR



ESTUDIO ENERGETICO
PROPUESTA DE ACTUACION EN ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR
CALERA DE LEON (BADAJOZ)

PLANO	5	UBICACION SECCIONES TIPO DIALUX	
FECHA	ENE. 2018	PROMOTOR	INGENIERO INDUSTRIAL
ESCALAS	S/E	DIPUTACION DE BADAJOZ	Jose Luis Rico Diaz Colg. nº 1591 COIIAOR

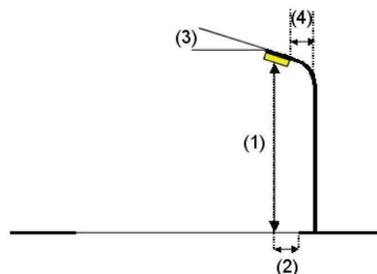
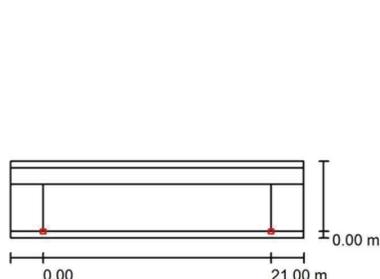
SECCIÓN TIPO 1-CALLE HERNANDO SOTO / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1	(Anchura: 0.600 m)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 1.500 m)
Calzada 1	(Anchura: 4.300 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 2	(Anchura: 0.600 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 abajo
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):	0.000 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	0.600 m

Valores máximos de la intensidad luminica
 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 luminica por encima de 90°.
 La disposición cumple con la clase de intensidad luminica G3.
 La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

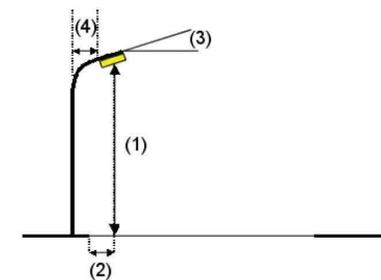
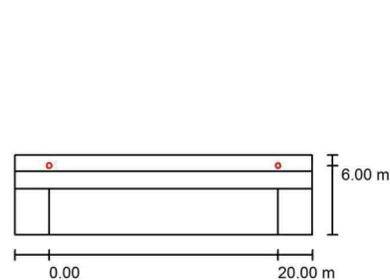
SECCIÓN TIPO 2 - AVENIDA DEL PARQUE / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 1.400 m)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 1.500 m)
Calzada 1	(Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	BENITO Urban ILDH04033 DECO HORIZON 40LED @350mA 43W 3000K T3
Flujo luminoso (Luminaria):	4753 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	4754 lm
Potencia de las luminarias:	43.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	20.000 m
Altura de montaje (1):	4.150 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):	0.000 m

Valores máximos de la intensidad luminica
 con 70°: 897 cd/klm
 con 80°: 14 cd/klm
 con 90°: 0.23 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 luminica G3.
 La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

ingeses

ESTUDIO ENERGETICO

PROPUESTA DE ACTUACION EN ALUMBRADO PUBLICO EXTERIOR
 CALERA DE LEON (BADAJOZ)

PLANO	6	SECCIONES DIALUX 1 Y 2.
FECHA	ENE. 2018	PROMOTOR
ESCALAS	S/E	DIPUTACION DE BADAJOZ
		INGENIERO INDUSTRIAL
		Jose Luis Rico Diaz
		Colg. nº 1591 COIIAOR

ANEXO I. ESTUDIOS LUMINOTÉCNICOS

CALCULO LUMÍNICO - CALERA DE LEÓN

Estudio lumínico de secciones tipo del Municipio

Cálculos elaborados por INGESES S.L.

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

Fecha: 16.01.2018
Proyecto elaborado por:

Proyecto elaborado por
 Teléfono
 Fax
 e-Mail

Índice

CALCULO LUMÍNICO - CALERA DE LEÓN

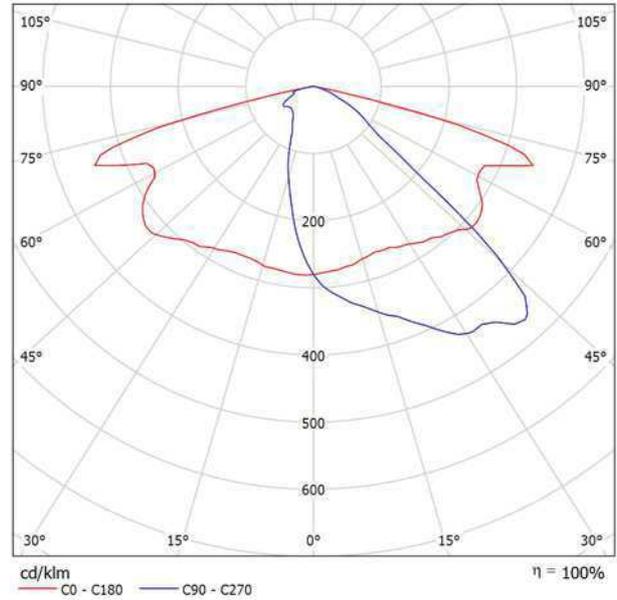
Portada del proyecto	1
Índice	2
BENITO Urban ILDH04033 DECO HORIZON 40LED @350mA 43W 3000K T3	
Hoja de datos de luminarias	3
PHILIPS BDP765 T25 DW50 LED50/- NO	
Hoja de datos de luminarias	4
SECCIÓN TIPO 1-CALLE HERNANDO SOTO	
Datos de planificación	5
Lista de luminarias	6
Resultados luminotécnicos	7
Rendering (procesado) de colores falsos	8
SECCIÓN TIPO 2 - AVENIDA DEL PARQUE	
Datos de planificación	9
Lista de luminarias	10
Resultados luminotécnicos	11
Rendering (procesado) de colores falsos	12

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

BENITO Urban ILDH04033 DECO HORIZON 40LED @350mA 43W 3000K T3 / 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: 38 74 97 100 100

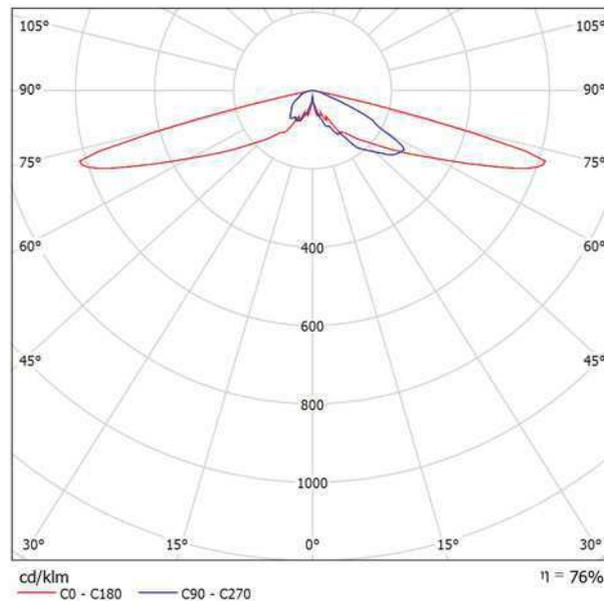
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS BDP765 T25 DW50 LED50/- NO / Hoja de datos de luminarias

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

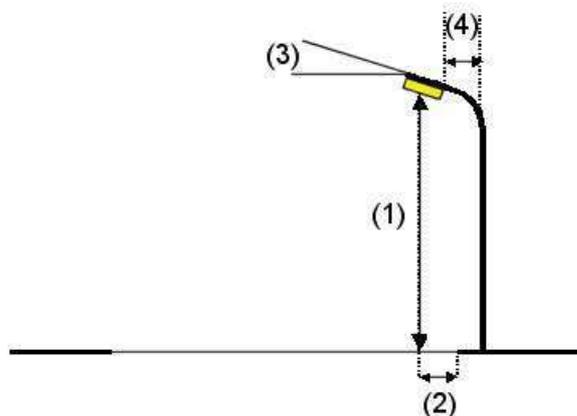
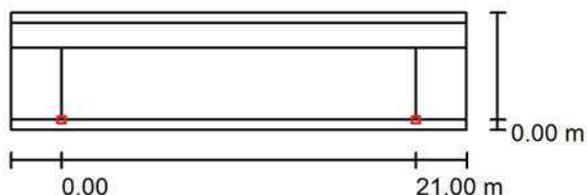
SECCIÓN TIPO 1-CALLE HERNANDO SOTO / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 1	(Anchura: 0.600 m)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 1.500 m)
Calzada 1	(Anchura: 4.300 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
Camino peatonal 2	(Anchura: 0.600 m)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias



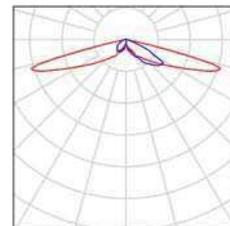
Luminaria:	PHILIPS BDP765 T25 DW50 LED50/- NO	Valores máximos de la intensidad lumínica
Flujo luminoso (Luminaria):	3821 lm	con 70°: 599 cd/klm
Flujo luminoso (Lámparas):	5000 lm	con 80°: 40 cd/klm
Potencia de las luminarias:	42.0 W	con 90°: 0.00 cd/klm
Organización:	unilateral abajo	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Distancia entre mástiles:	21.000 m	Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
Altura de montaje (1):	4.790 m	La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
Altura del punto de luz:	4.000 m	La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.
Saliente sobre la calzada (2):	0.000 m	
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	
Longitud del brazo (4):	0.600 m	

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECCIÓN TIPO 1-CALLE HERNANDO SOTO / Lista de luminarias

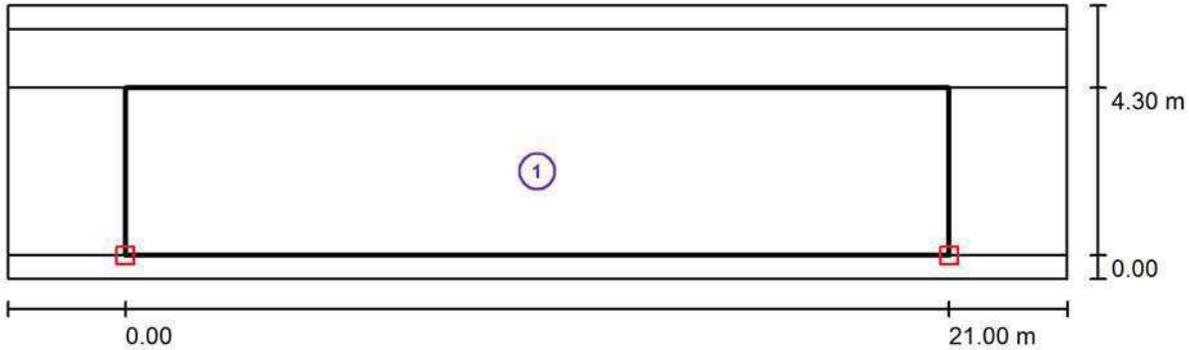
PHILIPS BDP765 T25 DW50 LED50/- NO
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 3821 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5000 lm
Potencia de las luminarias: 42.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 19 56 94 100 76
Lámpara: 1 x LED50-4S/830 (Factor de corrección 1.000).

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



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECCIÓN TIPO 1-CALLE HERNANDO SOTO / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:194

Lista del recuadro de evaluación

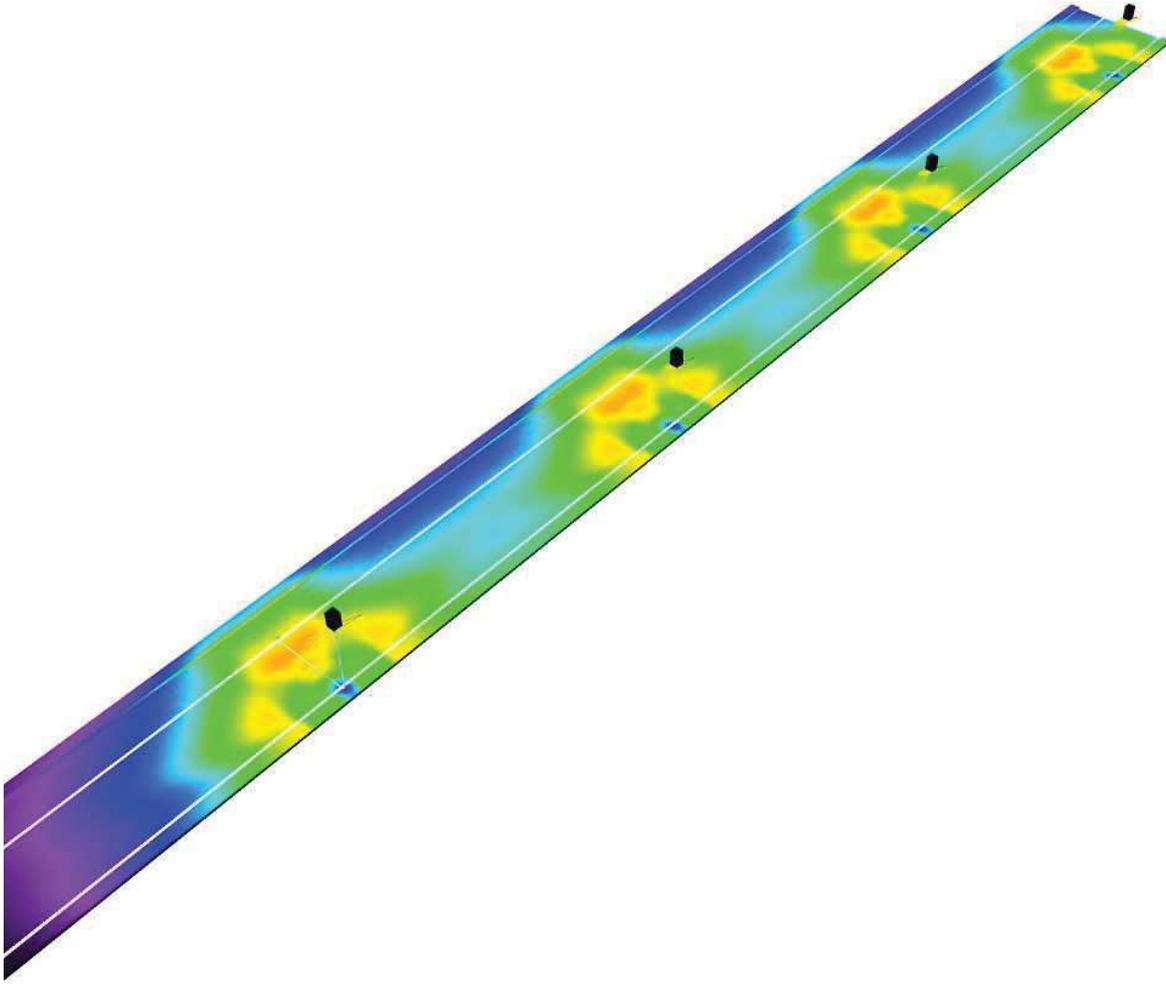
- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 21.000 m, Anchura: 4.300 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S2

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	14.74	10.83
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECCIÓN TIPO 1-CALLE HERNANDO SOTO / Rendering (procesado) de colores falsos



0 3.75 7.50 11.25 15 18.75 22.50 26.25 30

lx

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

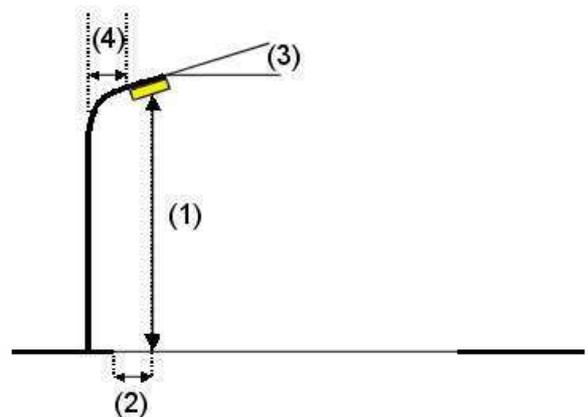
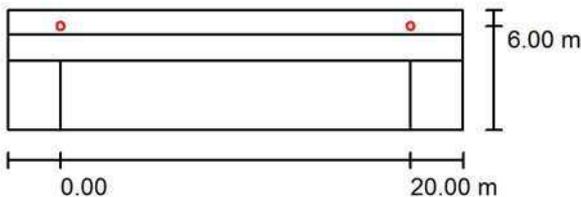
SECCIÓN TIPO 2 - AVENIDA DEL PARQUE / Datos de planificación

Perfil de la vía pública

Camino peatonal 2	(Anchura: 1.400 m)
Carril de estacionamiento 1	(Anchura: 1.500 m)
Calzada 1	(Anchura: 4.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.80

Disposiciones de las luminarias



Luminaria:	BENITO Urban ILDH04033 DECO HORIZON 40LED @350mA 43W 3000K T3
Flujo luminoso (Luminaria):	4753 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	4754 lm
Potencia de las luminarias:	43.0 W
Organización:	unilateral arriba
Distancia entre mástiles:	20.000 m
Altura de montaje (1):	4.150 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):	0.000 m

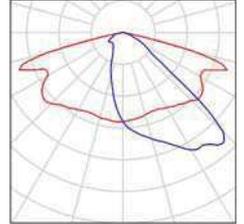
Valores máximos de la intensidad lumínica
 con 70°: 897 cd/klm
 con 80°: 14 cd/klm
 con 90°: 0.23 cd/klm
 Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
 La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
 La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECCIÓN TIPO 2 - AVENIDA DEL PARQUE / Lista de luminarias

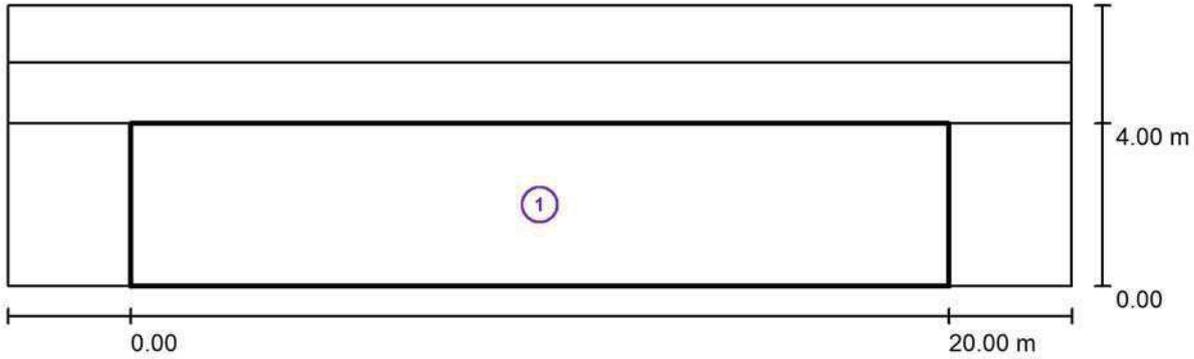
BENITO Urban ILDH04033 DECO HORIZON
40LED @350mA 43W 3000K T3
N° de artículo: ILDH04033
Flujo luminoso (Luminaria): 4753 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4754 lm
Potencia de las luminarias: 43.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 38 74 97 100 100
Lámpara: 1 x B-FLEX 40LED @350mA (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 - AVENIDA DEL PARQUE / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.80

Escala 1:186

Lista del recuadro de evaluación

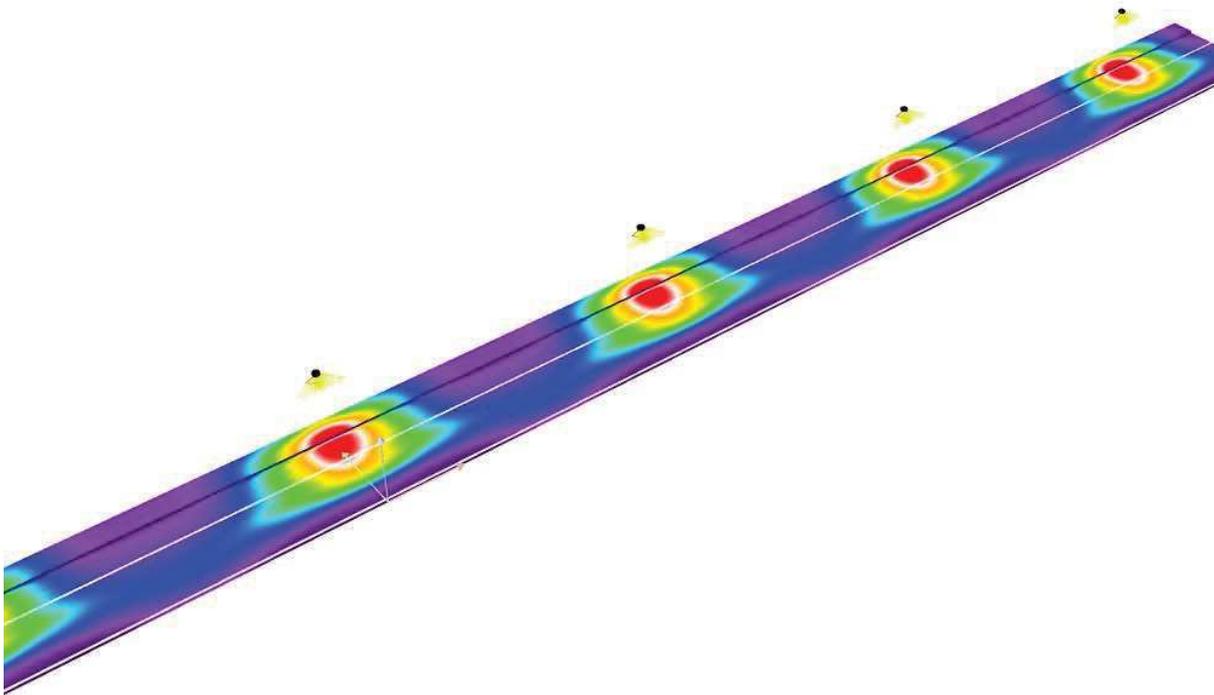
- 1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 20.000 m, Anchura: 4.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Clase de iluminación seleccionada: S1

(Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	20.08	5.20
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

SECCIÓN TIPO 2 - AVENIDA DEL PARQUE / Rendering (procesado) de colores falsos



0 8.75 17.50 26.25 35 43.75 52.50 61.25 70

lx