

# Boletín Oficial de la Provincia de Málaga



Número 143 Lunes, 28 de julio de 2014. Este número consta de dos suplementos. Página 1

## S U M A R I O

### ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL

Ayuntamiento de Antequera ..... 2

Centro de Ediciones de la Diputación Provincial de Málaga (CEDMA)  
Avda. de los Guindos, 48 (Centro Cívico)  
29004 MÁLAGA

Teléfono: 952 069 200  
Fax: 952 069 215  
Depósito legal: MA 1-1958

Correo electrónico: [bop@bopmalaga.es](mailto:bop@bopmalaga.es)

[www.bopmalaga.es](http://www.bopmalaga.es)

[www.cedma.es](http://www.cedma.es)

## ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL

ANTEQUERA

### A n u n c i o

#### Plan Director del Alumbrado Público y Ornamental de las Instalaciones de Regulación Semafóricas del Municipio de Antequera

Se hace público para general conocimiento que este Excmo. Ayuntamiento, en sesión plenaria celebrada el día 17 de marzo de 2014, ha resuelto las alegaciones presentadas y ha aprobado definitivamente el Plan Director del Alumbrado Público y Ornamental de las Instalaciones de Regulación Semafóricas del Municipio de Antequera (PDASA), cuyo texto es el que sigue. Entrará en vigor al día siguiente al de su publicación en el *Boletín Oficial de la Provincia de Málaga*. En la página web municipal <http://www.antequera.es> se publican los planos correspondientes.

Antequera, 7 de mayo de 2014.

El Alcalde, Manuel Jesús Barón Ríos.

#### PLAN DIRECTOR DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL Y DE LAS INSTALACIONES DE REGULACIÓN SEMAFÓRICA DEL MUNICIPIO DE ANTEQUERA (PDASA)

#### MEMORIA

#### CAPÍTULO I

#### Del Plan Director

##### 1.1. Antecedentes

El Excmo. Ayto. de Antequera está comprometido con el uso responsable y sostenible de los recursos, y entre ellos, de los recursos energéticos. Un claro reflejo de ello es su participación en la Red de Ciudades Sostenibles de Andalucía (RECSA), a la que se adhirió el 13 de diciembre de 2001.

Dentro de los objetivos de la RECSA, se encuentran la contribución al desarrollo sostenible de Andalucía, mediante la integración de las políticas de medio ambiente y las de la administración local, y la mejora del medio ambiente a través de un modelo de ciudades compatibles con la conservación y uso del medio natural.

Un paso más en esa dirección, lo supuso la adhesión al Pacto de Alcaldes el 12 de enero de 2009. Se trata de una acción promovida por la UE, que pretende involucrar a las entidades locales en el desarrollo sostenible. Con la firma de este pacto, los alcaldes se comprometen a conseguir una reducción en las emisiones de CO<sub>2</sub> en sus territorios del 20 %, mediante un Plan de Acción de Energía Sostenible.

A finales de 2009 y hasta mediados de 2010, se realizó un estudio de las instalaciones municipales consumidoras de energía, detectando las oportunidades de mejora de su eficiencia energética y estableciendo unas actuaciones prioritarias para su consecución: se trató del Plan de Optimización Energética (POE), promovido por la Diputación de Málaga y la Agencia Andaluza de la Energía.

Como resultado de este POE, se detectaron los siguientes aspectos:

- El consumo de energía anual de todas las instalaciones y servicios municipales es de 7.023.000 kWh, unos 156 kWh por habitante.
- El coste total es de 993.880 €, lo que se traduce en 21,70 € por habitante al año.
- De este consumo, el 99% es electricidad y sólo un 1% es consumo térmico de combustibles.
- Se emiten a la atmósfera 3.230 toneladas de CO<sub>2</sub> como consecuencia de dicho consumo.
- El alumbrado público y semáforos abarca el 74% del consumo de energía, y los distintos edificios de uso público de propiedad municipal, el 24%.

Queda patente la importancia absoluta y relativa de la instalación de alumbrado público y semáforos en el consumo energético de las instalaciones municipales.

Como consecuencia del estudio y análisis de las características de la instalación, se detectaron una serie de medidas técnicas que podrían alcanzar un nivel de ahorro energético por encima del 20%, con inversiones amortizables en menos de 4 años.

Estas expectativas han promovido la actualización del inventario energético de las instalaciones de alumbrado público, ornamental y semafórico, realizado en diciembre de 2012. El objetivo ha sido tener una caracterización exacta del estado actual de las instalaciones, y gestionar y analizar esa información con las herramientas adecuadas, para apoyar a la toma de decisiones, tanto técnicas como económicas, en la búsqueda de la mejora de la eficiencia energética, la disminución de la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera y la reducción del gasto.

Los datos más significativos de dicho inventario se resumen en los siguientes:

- La instalación de alumbrado público está compuesta por 6.723 puntos de luz, distribuidos en 136 centros de mando.
- La instalación de señalización semafórica está constituida por 363 puntos de luz, agrupados en 13 centros de mando.
- Adicionalmente, se cuenta con 14 centros de mando para dar servicio a otras tantas pistas deportivas, donde se dispone de 62 puntos de luz para su iluminación.

La entrada en vigor, en el año 2008, de la normativa técnica que establece las condiciones de eficiencia energética para las instalaciones de alumbrado exterior, así como la aplicación, a partir de 2010, de la normativa europea sobre protección del cielo nocturno, han hecho imprescindible retomar los resultados del POE y del reciente inventario, y diseñar cuáles serán las actuaciones sobre la instalación, para conseguir los objetivos del Pacto de Alcaldes, con la máxima eficiencia, actualizando los elementos para el cumplimiento normativo y sentando las bases para el desarrollo futuro.

La necesidad de esta actualización viene avalada por los siguientes datos, extraídos del análisis sobre el inventario energético:

- Existen 240 lámparas (el 3,5% del total) de vapor de mercurio, con una baja eficiencia energética y cuyo uso tiende a desaparecer.
- 4.406 luminarias son del tipo “farol antequerano” (el 65% del total), de las que prácticamente la totalidad, no cumplen la normativa de protección del cielo nocturno, por lo que se debe proceder a su sustitución.
- 206 luminarias son del tipo “cazoleta” o “asimétrica abierta” (un 3 % del total), que tampoco pueden utilizarse, según la normativa vigente.
- Aún quedan 81 luminarias de tipo “globo”, que resultan ser muy contaminantes lumínicamente, y deben ser reemplazadas ( son el 1,2%).
- La mitad de los centros de mando, 82 de los 163 existentes, necesitan alguna modificación para adecuarse a la normativa, y el resto deben ser sustituidos debido a las numerosas deficiencias.
- Se han detectado niveles de iluminación superiores a los permitidos por la normativa, en el 65% de las calles del municipio, alcanzando en algunos puntos hasta un 200% más de lo permitido. Esto contribuye a la contaminación lumínica y supone un exceso de consumo de energía.

A la vista de lo anterior, se hace necesario redactar el presente “Plan Director del Alumbrado Público y Ornamental y de las Instalaciones de Regulación Semafórica del Municipio de Antequera”. Este documento ha de constituirse en la principal herramienta de trabajo para la Corporación Municipal, en su objetivo de alcanzar una gestión eficiente y sostenible de las instalaciones de alumbrado, y fijar las necesidades de recursos económicos, materiales y personales, y su inclusión en la planificación económica del municipio.

### 1.2. Objeto del Plan Director

El "PLAN DIRECTOR DEL ALUMBRADO PÚBLICO Y ORNAMENTAL Y DE LAS INSTALACIONES DE REGULACION SEMAFÓRICA DEL MUNICIPIO DE ANTEQUERA", en adelante (PDASA), tiene por objeto analizar la situación actual para establecer la ordenación y armonización de las características ambientales de iluminación nocturna que deberán tener los viales de uso públicos, espacios abiertos de utilidad pública, aparcamientos, plazas, jardines, recintos deportivos abiertos, fachadas de edificios, exteriores de edificios monumentales, en cuanto a su alumbrado e iluminación exterior, letreros luminosos, alumbrados exteriores extraordinarios festivos y cruces semafóricos existentes en el término municipal de Antequera, así como establecer las condiciones de calidad, nivel de prestaciones, caracterización física y funcional, regulación y cumplimiento normativo de las instalaciones, elementos, funciones y servicios de iluminación exterior, iluminación ornamental y señales semafóricas (en adelante, la instalación) cuya titularidad sea del Excmo. Ayuntamiento de Antequera.

Los objetivos específicos que se persiguen son:

#### 1.2.1. Características ambientales nocturnas

- Definir las características lumínicas, que deben reunir los espacios exteriores definidos, en el párrafo anterior, de uso público, así como los de uso privado que inciden sobre el cielo nocturno del término municipal, al amparo del decreto 357/2010, de 3 de agosto, de la Consejería de Medio Ambiente.

#### 1.2.2. Alumbrado público y ornamental

- Establecer las características físicas y funcionales de todos los elementos que componen la instalación, adecuándolos a la normativa vigente y a los criterios de diseño fijados por el Excmo. Ayuntamiento de Antequera.
- Establecer las características mínimas para todos los elementos de la instalación con el objetivo de conseguir su máxima eficiencia energética, reducción del consumo y de las emisiones contaminantes asociadas al mismo.
- Constituir el documento de referencia para la aceptación de cualquier nueva implantación de alumbrado, ampliación, modificación, mejora o adecuación de la instalación que se proyecte o ejecute durante su vigencia.
- Fijar las responsabilidades y funciones de todos los actores intervinientes en la operación, vigilancia, control, diseño y gestión de la instalación, así como su jerarquía y organigrama relacional.

#### 1.2.3. Regulación semafórica

- Definir las características de tipo técnico que debe cumplir la regulación semafórica de los cruces de las vías y zonas que componen el trazado urbano de los núcleos de población que componen el municipio de Antequera.
- Establecer las características físicas y funcionales de todos los elementos que componen la instalación, adecuándolos a la normativa vigente y a los criterios de diseño fijados por el Excmo. Ayuntamiento de Antequera.
- Establecer las características mínimas para todos los elementos de la instalación con el objetivo de conseguir su máxima eficiencia energética, y la reducción del consumo y de las emisiones contaminantes asociadas al mismo.
- Constituir el documento de referencia para la aceptación de cualquier nueva implantación, ampliación, modificación, mejora o adecuación de la instalación que se proyecte o ejecute durante su vigencia.
- Fijar las responsabilidades y funciones de todos los actores intervinientes en la operación, vigilancia, control, diseño y gestión de la instalación, así como su jerarquía y organigrama relacional.

### 1.3. Ámbito de aplicación

Se define como ámbito de aplicación territorial a la demarcación del territorio que comprende el término municipal de Antequera donde

habrán de aplicarse a las características lumínicas, de los espacios exteriores tanto de uso público como privado que incidan sus efectos sobre el cielo nocturno de forma directa o indirecta

Se considera como ámbito de aplicación sobre instalaciones el correspondiente a:

- Alumbrado público, iluminación ornamental y semafórica que tienen por finalidad la iluminación de las avenidas, calles, plazas, parques, jardines, paseos, túneles y demás vías de circulación o comunicación de titularidad municipal.
- Alumbrado público, iluminación ornamental y semafórica que tienen por finalidad la iluminación de las avenidas, calles, plazas, parques, jardines, paseos, túneles y demás vías de circulación o comunicación de uso público de titularidad privada.
- Los elementos de señalización lumínica para la regulación del tráfico rodado, destinadas directamente al uso común general de los ciudadanos.
- Las instalaciones cuya finalidad sea la iluminación de espacios de dominio público comprendidos entre edificaciones, o zonas de estacionamiento de vehículos que, por sus características o seguridad general, deban permanecer iluminados, en forma permanente o circunstancial.
- Las instalaciones cuya finalidad sea la iluminación de espacios abiertos de uso para prácticas deportivas
- Las instalaciones cuya finalidad sea la iluminación de espacios abiertos de uso lúdico o recreativo.

No será de aplicación en las instalaciones para iluminación de ambiente exteriores nocturnos privados tales como soportales de edificios, patios interiores, solares, galerías comerciales y similares, aunque, siempre se cumplirá con las medidas medio ambientales de calidad del cielo nocturno, que se establecen en el presente documento.

### 1.4. Órgano de seguimiento del Plan Director

El presente documento pretende ser un instrumento que satisfaga las necesidades de la población y el cumplimiento de la Normativa técnica, y que aporte al alumbrado público unos sistemas de eficiencia energética y de calidad ambiental.

Dado que las tecnologías van evolucionando hacia soluciones cada vez más eficientes, se hace necesario contar con unos órganos de seguimiento para velar por el cumplimiento del documento de Planificación. Se crea la Comisión Consultiva de Seguimiento del Plan Director (CC), como comisión consultiva del Excmo. Ayuntamiento, cuya función será la vigilancia del cumplimiento del mismo y elaboración de los dictámenes sobre las propuestas de modificación existentes, las cuales deberán ser sometidas a consideración del Excmo. Ayuntamiento.

La Comisión Consultiva de Seguimiento del Plan estará formada por:

- Sr. Alcalde, como presidente
- Concejal Delegado de Alumbrado y Electricidad
- Concejal Delegado de Patrimonio
- Concejal Delegado de Seguridad
- Concejal Delegado de Urbanismo
- Arquitecto Municipal
- Director Técnico del Plan
- Secretario General de la Corporación o funcionario en quien delegue.

La Comisión Consultiva de Seguimiento del Plan se reunirá de forma ordinaria con periodicidad de un año, o de forma extraordinaria cuando así se estime por la Presidencia.

La Dirección Técnica del Plan (DT) será el órgano en quien recaerá la dirección ejecutiva, gestión energética y realización de los estudios e informes oportunos, para evaluar el nivel de cumplimiento, detallar las modificaciones y elaborar la propuesta de modificaciones del Plan.

La Dirección Técnica del Plan Director de Alumbrado Público será asumida por un funcionario de carrera, con titulación técnica ade-

cuada al objeto de sus funciones dentro del PDASA, con conocimientos acreditados en materia de alumbrado exterior, ornamental y semafórico, y que será designado por el Excmo. Ayuntamiento, inicialmente en el mismo acto de aprobación del presente PDASA, y sucesivamente por el Excmo. Ayuntamiento a propuesta de la CC, en una convocatoria ordinaria o extraordinaria de la CC.

### 1.5. Actualización del Plan Director

El PDASA podrá ser modificado, como consecuencia de las nuevas normativas que afecten a la instalación, tanto en sus funciones como características físicas o prestación del servicio, así como por las razones debidamente justificadas presentadas por la Dirección Técnica del PDASA (en adelante DT) a petición del Ayuntamiento de Antequera, el Arquitecto Municipal, el responsable del departamento de Urbanismo, bien por iniciativa propia o como traslado de la petición realizada por un colectivo debidamente razonadas y fundamentadas en derecho.

En este caso, será responsabilidad de la DT la realización de los estudios e informes oportunos, para detallar las modificaciones a incluir en el nuevo documento, que pasará a denominarse PDASA\_rev\_XXXXXX, siendo “XXXXXX” los dígitos correspondientes al día, mes y el año en que se produzcan las modificaciones y su entrada en vigor.

Como consecuencia de modificaciones en el PGOU del municipio de Antequera, se pueden producir cambios en las características de uso de las vías y zonas de los distintos núcleos urbanos, lo que acarreará una modificación en la clasificación lumínica de las mismas, atendiendo a la normativa vigente, y en concreto al 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 al Decreto 357/2010, de 3 de agosto, de la Junta de Andalucía sobre Protección del Cielo Nocturno.

Será responsabilidad de la DT, con el asesoramiento del Arquitecto Municipal, la realización de los estudios e informes justificativos de la modificación, aplicando al nuevo documento resultante la nomenclatura antes citada, para someterla a aprobación de la Comisión Consultiva de Seguimiento del Plan (CC) y posterior aprobación del Excmo. Ayuntamiento.

En el caso de que se produzcan modificaciones en las características de uso de las vías o zonas, o en sus características físicas o de entorno, como consecuencia de situaciones no planificadas o por modificaciones normativas, será responsabilidad de la DT con el asesoramiento de los técnicos especialistas que ésta estime oportuno, la confección de los estudios e informes justificativos de las modificaciones a incorporar al PDASA. La nomenclatura del documento resultante seguirá lo antes indicado.

Las modificaciones propuestas serán expuestas por la DT ante dicha CC, que las someterá a consideración y votación. Si lo estimara necesario, durante la exposición, la DT podrá requerir la presencia de técnicos especialistas cuya participación pudiera facilitar la toma de decisiones de la CC.

## CAPÍTULO 2

### De las bases normativas

#### 2.1. Normativa técnica de referencia supramunicipal

Este listado deberá ser revisado y actualizado de forma periódica por la DT y al menos una vez al año, o cuando entre en vigor cualquier normativa que afecte a la instalación.

Si se comprobara en ese proceso de actualización, que la nueva normativa obliga a realizar una revisión de cualquier aspecto del PDASA, será la DT quien solicite una convocatoria extraordinaria de la CV, en plazo tal que no interfiera con el plazo de entrada en vigor de la nueva normativa, permitiendo adoptar las medidas correctoras necesarias para salvaguardar la legalidad de la instalación.

Estará siempre disponible una copia en formato digital para su consulta, debidamente custodiada por la DT.

Se establece como marco normativo de referencia la siguiente lista:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (RD 842/2002, de 2 de agosto).
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias (RD 1890/2008 de 14 de noviembre).
- Reglamento para la protección de la calidad del cielo nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética (D 357/2010, de 3 de agosto, de la Junta de Andalucía).
- Normas Particulares y Condiciones Técnicas de Seguridad de la empresa distribuidora de energía Endesa Distribución, SLU (Resolución de 5 de mayo de 2005, BOJA 109 de 7 de junio y corrección de errores en Resolución de 23 de marzo de 2006, BOJA 72, de 18 de abril).
- Real Decreto 154/1995, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 2642/1985, de 18 de diciembre, Real Decreto 401/1989 de 14 de Abril, Orden Ministerial de 16 de mayo de 1989 y Orden Ministerial de 11 de julio de 1986, por las que se declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los candelabros metálicos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- Norma UNE-EN 62471. Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- Norma UNE-EN 40 Columnas y báculos de alumbrado
- Norma UNE-CR 14380:2007 IN Aplicaciones de iluminación. Alumbrado de túneles.
- Norma UNE 72401 Candelabros
- Norma UNE-EN 13201 Iluminación de carreteras
- Norma UNE-EN 12193 Iluminación de instalaciones deportivas
- Norma UNE-EN 12464-2:2008 Iluminación de lugares de trabajo exteriores
- Norma UNE-EN 12665 Iluminación términos básicos
- Norma UNE-EN 13032 Luz y alumbrado. Medición y presentación de datos fotométricos de lámparas y luminarias.
- Norma UNE-EN 60598-1 Y 2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- Norma UNE-EN 60598-2-5 Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores.
- Norma UNE-EN 60921. Balastos para lámparas fluorescentes.
- Norma UNE-EN 60923. Balastos para lámparas de descarga.
- Norma UNE-EN 60929. Balastos electrónicos alimentados en c.a. para lámparas fluorescentes.
- Norma UNE-EN 55015 de 2006. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- Norma UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM). Límites para las emisiones de corriente armónica.
- Norma UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Limitaciones de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión.
- Norma UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- Norma UNE-EN 61347-2-13. Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- Norma UNE-EN 62031. Seguridad de los módulos LED.
- Norma UNE-EN 62384. Requisitos de funcionamiento para dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED.

- Norma UNE-EN 62560. Seguridad en lámparas LED con dispositivo de control incorporado de tensión de alimentación > 50 V.
- Norma IEC 62612. Lámparas LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento.
- Norma IEC 62717. Módulos LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento.
- Norma IEC 62722. Luminarias LED para iluminación general. Requisitos de funcionamiento
- Directiva de Baja Tensión- 2006/95/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética- 2004/108/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética y por la que se deroga la directiva 89/336/CE.
- Directiva de Ecodiseño-2009/125/CE. Por la que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Reglamento CE número 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, modificado por el Reglamento número 347/2010 y Reglamento número 1194/2012, relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a las lámparas direccionales, a las lámparas LED y a sus equipos.

### 2.2. Normativa municipal

Se establece como marco normativo municipal de referencia la siguiente:

- Plan General de Ordenación Urbanística de Antequera, marzo de 2010.
- Plan Especial de Protección, Reforma Interior y Catálogo del Casco Histórico de Antequera, octubre de 1993.
- Ordenanzas municipales vigentes del Ayuntamiento de Antequera.

### 2.3. Publicaciones técnicas de referencia

Como apoyo a la toma de decisiones y para esclarecer diversos aspectos técnicos, podrá acudirse a documentos de reconocido prestigio. En este sentido, se proponen una serie de ellos, de uso habitual y contrastada solvencia.

Será responsabilidad de la DT la actualización periódica de este listado y al menos una vez al año, mediante la consulta por los medios que se estimen necesarios.

Si como consecuencia de la publicación de documentos de referencia, se considerara oportuno o necesario realizar alguna modificación del PDASA, será la DT quien lo comunique a la CC y solicitará que sea tratada en la siguiente reunión ordinaria de la CC, o excepcionalmente en una reunión extraordinaria si así se justifica.

Se consideran de reconocido prestigio los siguientes documentos:

- Guía técnica de aplicación del RD 1890/2008, según CEI, diciembre de 2012.
- Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, publicada en 1999.
- Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología led de alumbrado exterior, publicación IDAE-CEI.
- Protocolo de auditoría energética de las instalaciones de alumbrado público exterior, publicación IDAE-CEI.
- Publicación CIE número 88 sobre “Iluminación de túneles y pasos inferiores de carreteras”.

## CAPÍTULO 3

### Bases de diseño

#### 3.1. Generalidades

Los criterios de diseño adoptados están fundamentados en la normativa vigente que afecta a la instalación y que se ha listado en apartado anterior.

La definición de toda la terminología luminotécnica empleada en el presente PDASA está recogida en el RD 1890/2008 (en adelante REEIAE), en el D 357/2010 (en adelante RPCCN) y documentos técnicos de referencia.

En el marco normativo citado, existe la posibilidad de seleccionar determinados parámetros o condicionantes de diseño, en función de criterios de diseño luminotécnico, estéticos, de eficiencia energética o ejecución material de la instalación. En este sentido, se relacionan a continuación algunos de estos criterios, a modo aclaratorio, para las especificaciones técnicas que se realizan más adelante.

#### 3.2. Criterios de eficiencia energética

Se establece como referencia principal lo exigido por la ITC-EA-01 del REEIAE, con las siguientes especificaciones:

- Se adoptará para los cálculos luminotécnicos un factor de mantenimiento (fm) no superior a 0,85.
- Los requisitos mínimos de eficiencia en alumbrado vial serán los indicados por la tabla 1 de la ITC-EA-01 del REEIAE, y los de alumbrado vial funcional los recogidos en la tabla 2.
- No se admitirán lámparas incandescentes en alumbrado festivo y navideño, excepto la tipología de microlámparas.

#### 3.3. Criterios de niveles de iluminación

Se establece como referencia principal lo exigido por la ITC-EA-02 del REEIAE, con las siguientes especificaciones:

- La clasificación de las vías para alumbrado vial responderá a lo especificado en las tablas 1, 2, 3, 4 y 5 de la ITC-EA-02 del REEIAE, según la velocidad del tráfico rodado y las distintas situaciones de proyecto.
- Se establece una clasificación de todas las vías del municipio de Antequera, las cuales se identifican en el listado recogido en el ANEXO 2 “Clasificación de calles según niveles lumínicos”, en los anejos del PDASA.
- La clase de alumbrado seleccionada para cada vía se ha definido atendiendo a los criterios de intensidad de tráfico y, flujo de ciclistas y peatones, determinados por la actual ordenación del tráfico rodado y los usos y actividades de las vías urbanas. Posteriores modificaciones de estas características podrán ser objeto de solicitud de modificación del PDASA por el procedimiento descrito anteriormente.
- Para situaciones de proyecto E1 y E2 no se adoptará un valor de iluminancia horizontal superior a 25 lux.
- Para alumbrado de zonas deportivas se consideran los niveles de referencia de la norma UNE-EN-12193.
- Para iluminación ornamental, los valores de la tabla 11 de la ITC-EA-02 del REEIAE se refieren a alumbrado por inundación y no afectan al alumbrado de acento con cualquier fuente de luz.
- Se utilizarán luminarias con distribuciones fotométricas “cut-off” y “semi cut-off” para evitar problemas de deslumbramiento, principalmente en vías con iluminación funcional y disposiciones a baja altura.
- No se admiten sistemas de reducción del nivel de iluminación basados en variación de tensión de alimentación en cabecera de línea o circuito.
- Se exige la incorporación de sistemas de reducción de nivel luminoso en cualquier instalación de iluminación viaria u ornamental, independientemente de la potencia instalada.

#### 3.4. Criterios de protección del cielo nocturno

##### 3.4.1. ZONIFICACIÓN LUMÍNICA

De conformidad con lo descrito en el RD 1890/2008 el resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica se define como la luminosidad producida en el cielo nocturno por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, procedente, entre otros orígenes, de las instalaciones de alumbrado

exterior, bien por emisión directa hacia el cielo o reflejada por las superficies iluminadas.

De acuerdo con el artículo 63 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, y con el decreto 357/2010 de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, con objeto de establecer niveles de iluminación adecuados a los usos y sus necesidades se establecerán los siguientes tipos de áreas lumínicas:

a) E1. Áreas oscuras. Comprende las siguientes zonas:

- Zonas en suelo clasificado como no urbanizable por el planeamiento urbanístico incluidas en espacios naturales de la Comunidad Autónoma de Andalucía, que gocen de un régimen especial de protección en virtud de la normativa autonómica, estatal o comunitaria, o convenios y normas internacionales, donde se encuentren hábitats y especies que por su gran valor ecológico, o su singularidad, deban ser protegidos del efecto perturbador de la luz artificial.
- Zonas de especial interés para la investigación científica a través de la observación astronómica dentro del espectro visible.

b) E2. Áreas que admiten flujo luminoso reducido; terrenos clasificados como urbanizables y no urbanizables no incluidos en la zona E1.

c) E3. Áreas que admiten flujo luminoso medio. Comprende las siguientes zonas:

- Zonas residenciales en el interior del casco urbano y en la periferia, con densidad de edificación media-baja.
- Zonas industriales.
- Zonas dotacionales con utilización en horario nocturno.
- Sistema general de espacios libres.

d) E4. Áreas que admiten flujo luminoso elevado. Comprende las siguientes zonas:

- Zonas incluidas dentro del casco urbano con alta densidad de edificación.
- Zonas en las que se desarrollen actividades de carácter comercial, turístico y recreativo en horario nocturno.

Según el D 357/2010, la determinación de las zonas E1 corresponde a la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. La cartografía donde se recoge la delimitación de estas zonas, correspondiente al término municipal de Antequera, se adjunta en el anexo 3 "Determinación de las zonas lumínicas".

3.4.2. DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE EDIFICACIÓN

Para determinar si la densidad de edificación es alta, media o baja, serán de aplicación las ratios siguientes:

- a) Alta: Más de 100 viviendas/hectárea o de 1,3 m<sup>2</sup>techo/m<sup>2</sup> suelo.
- b) Media: Entre 75 y 100 viviendas/hectárea o entre 1 y 1,3 m<sup>2</sup>techo/m<sup>2</sup> suelo.
- c) Baja: Menos de 75 viviendas/hectárea o de 1 m<sup>2</sup>techo/m<sup>2</sup> suelo.

El vigente Plan General de Ordenación Urbana de Antequera zonifica los núcleos de población conforme a la siguiente tabla:

ZONA	USO GLOBAL	EDIFICABILIDAD GLOBAL m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> s	DENSIDAD GLOBAL VIV./HA
ZH-1	RESIDENCIAL	1,28	65
ZH-2	RESIDENCIAL	0,6	55
ZH-3	RESIDENCIAL	0,45	35
ZH-4	RESIDENCIAL	0,15	3
ZH-5	INDUSTRIAL	0,65	-
ZH-6	INDUSTRIAL	0,5	-

3.4.3. ESPECIFICACIONES GENERALES

Se establece como referencia principal lo exigido por la ITC-EA-03 del REEIAE y por el RPCCN de Andalucía, con las siguientes especificaciones:

- Se determinan las zonas de protección contra la contaminación lumínica, según se recoge en la cartografía adjunta al presente

PDASA en el ANEXO 3 "Determinación de zonas lumínicas en el municipio de Antequera".

- No se admiten luminarias con FHS>10% en ningún caso en zonas E3 y E4 en iluminación viaria y funcional. Se contempla la eliminación de todas las existentes en la actualidad que incumplen este criterio y su sustitución por otras adecuadas, en un plazo máximo de 3 años desde la entrada en vigor de este PDASA.
- Se tomará como criterio para la determinación de los niveles permitidos de luz molesta procedente de alumbrado viario exterior, una altura mínima superior a 4 metros, entendiendo que por debajo de la misma puedan existir locales comerciales que requieran iluminación. Este criterio no se aplicará en viales de urbanizaciones residenciales o donde el tráfico peatonal sea mínimo.
- El alumbrado ornamental deberá permanecer apagado en la franja de horario nocturno definido en el artículo 18 del RPCCN, salvo las excepciones previstas en el presente PDASA.
- Los sistemas de reducción empleados permitirán, al menos, una reducción del 50% del nivel luminoso, siendo preferible una regulación total 0-100 %, de forma continua o en pasos discretos.
- En zonas E1 y E2 sólo se admitirán lámparas de vapor de sodio de alta presión (VSAP).
- En zonas clasificadas como E1 y E2, el alumbrado exterior que no sea necesario por motivos de seguridad, se mantendrá apagado durante el horario nocturno.
- Sólo se admitirán lámparas con emisión de radiación bajo 440 nm por debajo del 15% sobre el total de emisión, excepto en el caso de tecnología LED, que se considera sobre el total de emisión por debajo de 500 nm. La eficacia mínima exigida es de 105 lm/W.
- Sólo se admitirán proyectores de tipo asimétrico en alumbrado ornamental o que dispongan del apantallamiento necesario o distribución óptica para limitar la emisión de luz al hemisferio superior.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 66 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, en el ámbito del presente Plan Director no se permite, con carácter general:

- El uso de aerostatos iluminativos con fines publicitarios, recreativos o culturales en horario nocturno.
- La instalación o uso de rótulos luminosos en zonas E1.

3.4.4. EXCEPCIONES A LAS RESTRICCIONES DE USO

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 66.2 de la Ley 7/2007, de 9 de julio, se podrán excepcionar las restricciones establecidas en el artículo anterior en los siguientes supuestos:

- a) Por motivos de seguridad ciudadana debidamente justificados.
- b) En operaciones de salvamento y otras situaciones de emergencia. Esta excepción sólo será aplicable durante el tiempo de duración de la operación de salvamento o a la situación de emergencia.
- c) Para eventos de carácter temporal con especial interés social, entre los que se incluyen el turístico y el económico, así como los de interés cultural o deportivo. Esta excepción sólo será aplicable durante el tiempo de duración del evento.
- d) Para iluminación de monumentos o ámbitos de especial interés patrimonial y cultural.
- e) Para otros usos del alumbrado de especial interés debidamente justificados.

Será necesario el acuerdo del Ayuntamiento autorizando la excepción a las restricciones en los supuestos previstos en los párrafos c), d) y e) del apartado anterior.

3.5. Limitación de la luz intrusa o molesta

Con objeto de minimizar los efectos de la luz intrusa o molesta procedente de instalaciones de alumbrado exterior, sobre residentes y

sobre los ciudadanos en general, las instalaciones de alumbrado exterior, con excepción del alumbrado festivo y navideño, se diseñarán para que cumplan los valores máximos establecidos en la tabla 3 de 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.

Los valores de iluminancia vertical en ventanas se aplicarán a partir de la altura de 4 m sobre la rasante del vial.

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

### 3.6. Criterios sobre elementos de la instalación

Se establece como referencia principal lo exigido por la ITC-EA-04 del REEIAE y por el RPCCN de Andalucía, con las siguientes especificaciones:

#### 3.6.1. LÁMPARAS

- Las tipologías de lámparas en alumbrado funcional viario y ambiental aceptadas son: vapor de sodio de alta presión (VSAP) con eficiencia superior a 100 lm/W; halogenuros metálicos con quemador cerámico (HM) con eficiencia superior a 90 lm/W y temperatura de color menor de 4.000 °K e IRC mayor de 80; LED con eficiencia superior a 105 lm/W y temperatura de color igual o menor de 4.000 °K e IRC mayor de 70.
- En la zona afectada por el PEPRI de Antequera, en alumbrado viario funcional y ambiental urbano, sólo serán admisibles lámparas de la tipología HM y lámparas LED, cumpliendo asimismo lo establecido en el apartado 3.4 del presente PDASA.
- En el resto de zonas del casco urbano de Antequera, no afectadas por el PEPRI, se admite como fuente de luz la tipología de HM o LED en todas las vías excepto las calificadas como tipo B1, donde sólo se admitirá LED o VSAP y en las de tipo A3 donde sólo se admitirá VSAP. Este requisito se complementa con lo exigido para cada tipo de luminaria, en apartado posterior.
- En las vías urbanas y no urbanas situadas en las pedanías del municipio de Antequera, sólo se admitirá LED, con excepción de las de tipo A3 que podrán admitir VSAP y aquellas situadas en zona E2 que admitirán LED con T<sup>a</sup> de color < 3.000 °K o VSAP..
- En iluminación ornamental se admiten lámparas VSAP, HM, halogenuros metálicos con tubo de cuarzo y LED.
- En señalización de tráfico y semafórica, sólo son admisibles lámparas de LED.

#### 3.6.2. EQUIPOS AUXILIARES

- En el caso de lámparas VSAP o HM en alumbrado viario funcional y ambiental urbano, se instalarán balastos electrónicos regulables, con vida útil > 80.000 horas (10% de fallos, T<sub>c</sub>= 80 °C), rango de funcionamiento ambiente de -30 a 50 °C, protección contra rayos (5 kA / 10 kV), protección IP43, tensión admisible 208-277 V. La regulación en flujo alcanzará, como mínimo, el 50% en ambos tipos de lámparas. Tendrán la opción de programar una curva de reducción para funcionamiento autónomo (si no existe telegestión punto a punto), o regulación mediante protocolo DALI o con señal 1-10 V.
- En lámparas VSAP, HM y halogenuros metálicos con tubo de cuarzo en iluminación ornamental, se exigirá balasto similar al anteriormente descrito, si estuviera disponible para las potencias empleadas. En caso de no disponibilidad en el mercado, se optará por un equipo con características lo más similares posible, primando la vida útil y posibilidad de regulación.
- En el caso de lámparas LED en alumbrado funcional viario o ambiental urbano, el equipo auxiliar o driver, será electrónico regulable, con salida entre 350 y 1000 mA, tensión de entrada 220/240 V a 50-60 Hz, regulable mediante protocolo DALI o 1-

10 V y función de flujo luminoso constante. Tendrá grado de protección IP66. También incorporará una entrada para control de temperatura, que recibirá información de la placa de Led, y asegurará el buen funcionamiento de la misma, reduciendo el flujo en situaciones de alta temperaturas para la misma. Además, tendrán que aportar los siguientes certificados.

- UNE-EN 62384: Requisitos de funcionamiento para dispositivos de control electrónico alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- UNE-EN 61347-2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED.
- En el caso de lámparas LED para iluminación ornamental y semafórica, el equipo será el adecuado a las características de la fuente de luz y sus posibilidades de regulación en intensidad y color. Tendrá grado de protección IP44 y entrada 220/240 V a 50-60 Hz.
- En todos los casos, los equipos auxiliares poseerán un valor del factor de potencia >0,90, incorporando los elementos compensatorios o correctores que fueran necesarios.

#### 3.6.3. LUMINARIAS

- Todas las luminarias, independientemente de su uso, situación o modo de instalación, serán clase II, con la única excepción de las instaladas en centros de mando cuyos circuitos dispongan de línea de tierra, o aquellas cuyos soportes cuenten con toma de tierra individual, siempre que se compruebe el correcto funcionamiento de las mismas, según las exigencias del REBT y normativas que les afecten.
- Las tipologías de luminarias aceptadas están en función de la localización y clasificación de la vía a la que prestan servicio.
- Las luminarias deberán reunir una serie de requisitos, además de los obligados por normativa, como los siguientes:
- Facilidad de limpieza, montaje y reposición de elementos interiores.
- Protección frente a agentes atmosféricos que evite la depreciación.
- Posibilidades de regulación de montaje y nivelación.
- Uniformidad estética y funcional con el entorno.
- Disponibilidad de información acerca de fotometría (en fichero digital compatible con el software DIALUX), datos técnicos lumínicos, constructivos, eléctricos, según Norma UNE-EN-13032 1:2006
- Cierre del sistema óptico fácilmente reemplazable in situ.
- Diferentes opciones de distribución óptica para adecuación a la interdistancia y ancho de la vía. En iluminación ambiental el zonas verdes, se admite distribución óptica simétrica.
- En el caso de luminarias tipo led, se dará preferencia a que la placa disponga de tecnología multicapa
- Disponibilidad de los siguientes certificados de calidad y medio ambiente, de la luminaria y fabricante de la misma.
- Marcado CE: declaración de conformidad y Expediente Técnico, tanto de la Luminaria como de sus componentes
- Directiva de Baja Tensión y Seguridad 2006/95/EC
- UNE-EN 60598-1: Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2-3: Requisitos particulares de luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 60598-2-5: Requisitos particulares de luminarias (sólo para proyectores)
- UNE-EN 62031: Módulos LED para alumbrado general, requisitos de seguridad.
- La UNE-EN 62471-2009: Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2004/108/EC.
- UNE-EN 55015: Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación.

- UNE-EN 61547: Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad en compatibilidad electromagnética
- UNE-EN 61000-3-2: Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada <16A por fase)
- UNE-EN 61000-3-3: 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.
- Certificados UNE-EN-ISO 9001:2008 o Norma equivalente europea.
- Certificados UNE-EN-ISO 14001:2004, u otros certificados equivalentes.
- Certificado del fabricante/s de estar inscrito/s en un SIG (Sistema Integral de Gestión de Residuos).

#### LUMINARIAS PARA ALUMBRADO ORNAMENTAL

- Se aceptará la conservación de las existentes si cumplen con los requisitos expresados en los apartados anteriores.
- Las modificaciones de las existentes o la instalación de nuevas luminarias, deberá contar con la aprobación expresa de la DT, asistida por el Arquitecto Municipal o técnico en quien delegue.
- Se prestará especial atención a las exigencias del PEPRI y al catálogo de Bienes de Interés del Ayuntamiento de Antequera, y otras disposiciones de similar naturaleza.

#### ALUMBRADO DE SEÑALES Y ANUNCIOS LUMINOSOS

- Durante el horario nocturno establecido únicamente permanecerán encendidos los carteles, vallas y anuncios publicitarios luminosos que cumplan una función informativa de posición y existencia de lugares en los que se presten servicios, cuando éstos se encuentren operativos, y siempre previa autorización expresa del Ayuntamiento.
- La iluminación de escaparates, marquesinas, rótulos exteriores y otros elementos de iluminación con fines comerciales, deberá contar con la aprobación expresa del Ayuntamiento respecto a la implantación y a su horario de funcionamiento, para lo que será exigible la documentación técnica acreditativa del cumplimiento de la normativa vigente y en especial de lo exigido por el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre y el Decreto 357/2010 de 3 de agosto de la Junta de Andalucía.
- Sin perjuicio de lo establecido en el apartado anterior, el alumbrado de señales y anuncios luminosos se realizará mediante luminarias que emitan el flujo luminoso de arriba hacia abajo de forma perpendicular al plano horizontal y paralelo al eje del edificio donde esté instalado el letrero. En cualquier caso, se deberán cumplir los valores máximos de luminancia establecidos para cada zona (E1, E2, E3 y E4) según la tabla 3 de la ITC-EA-03 del Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre. Estas luminarias deberán ir alojadas en carcasas dispuestas en la parte superior del anuncio y diseñadas estas, en cuanto a materiales y forma de tal manera, que no se perciba dicha luminaria en la emisión del flujoluminoso de arriba hacia abajo, evitando el deslumbramiento de peatones y vehículos. Se contempla el uso de luminarias de tipo proyector, siempre que cumplan todos los requisitos normativos y lo indicado anteriormente. Los anuncios a base de letras corpóreas podrán ser retroiluminados, confeccionados con material suficientemente opaco para evitar molestias por reflejos o deslumbramiento, y siempre cumpliendo la normativa vigente y los condicionantes expresados anteriormente.

En el alumbrado de señales y anuncios luminosos no se podrán superar los valores límite establecidos en la Instrucción Técnica Complementaria EA-02 del Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.

#### Casco Urbano de Antequera afectado por el PEPRI.

- Se establece como norma general para alumbrado funcional viario y ambiental urbano, la aceptación de luminaria tipo farol

antequerano, con las dimensiones y características definidas en el anexo 4 “Características de las luminarias aceptadas”. Toda luminaria de este tipo, salvo las excepciones definidas posteriormente, estará dotada de lámpara LED y equipo auxiliar electrónico con las características expresadas en apartados anteriores. La potencia instalada, distribución óptica y flujo de luz serán los adecuados para dotar a la vía donde prestan servicio de los niveles de iluminación que le correspondan, atendiendo a su clasificación y a las normas vigentes y referidas en apartados anteriores. El bloque óptico del farol deberá tener al menos una protección IP66 e IK10.

#### – Excepciones:

- a) En zonas verdes, espacios peatonales interiores o exteriores, se admite luminaria específica para iluminación ambiental urbana, fabricada con carcasa de inyección de aluminio, para instalación entre 3,5 y 9 m, cierre de vidrio termoendurecido, IP66 y clase II.
- b) Por criterios estéticos, se acepta la luminaria existente, Socelec Athena, dotada de lámpara HM en potencia 250, 150 o 100 W, según corresponda con forme al estudio luminotécnico para cumplimiento a los parámetros fijados para esas vías; en soportes donde se ubiquen 2 luminarias, la lámpara será de potencia 100 W en la que ilumina el acerado. Las calles afectadas son:
  1. Infante Don Fernando.
  2. Alameda de Andalucía.
  3. Paseo Maria Cristina
  4. Campillos.
  5. Plaza Castilla.
  6. Paseo Real.
- c) Por criterios estéticos y necesidades de iluminación, se aceptan las luminarias instaladas Philips Indal Harmony Classique, dotada de lámpara LED o HM.
  1. Lucena.
  2. Cantareros.
  3. Diego Ponce.
- d) Por criterios estéticos, de homogenización y de necesidades de iluminación, se aceptan las luminarias instaladas, en el entorno viario tipo Philips Indal Harmony Classique, dotada de lámpara LED o HM.
  1. Mercillas.
  2. Encarnación.
  3. Calzada.
  4. San Francisco.
  5. Plaza de las Descalzas.
  6. Carrera.
  7. Santiago.
  8. Belén.
  9. Cuesta Archidona.
  10. Córdoba.
  11. Santa Clara.
  12. Cruz Blanca.

Casco urbano de Antequera no afectado por el PEPRI y otros núcleos de población.

- Se establece como norma general, para alumbrado funcional viario y ambiental urbano, conservar la tipología existente de luminaria, es decir, farol antequerano o funcional viaria en los puntos de luz donde ya exista. Si no es posible cumplir los requerimientos de iluminación por la clasificación de la vía con la tipología existente, podrá sustituirse por la otra, guardando la uniformidad estética de la vía en relación con las próximas.
- Se establece como norma general para alumbrado ambiental urbano, la aceptación de luminaria tipo farol antequerano, con las dimensiones y características definidas en el anexo correspondiente. Toda luminaria de este tipo, salvo las excepciones

definidas posteriormente, estará dotada de lámpara LED y equipo auxiliar electrónico con las características expresadas en apartados anteriores. La potencia instalada, distribución óptica y flujo de luz serán los adecuados para dotar a la vía donde prestan servicio de los niveles de iluminación que le correspondan, atendiendo a su clasificación y a las normas vigentes y referidas en apartados anteriores.

- Se establece como norma general para alumbrado funcional viario, la aceptación de luminaria tipo funcional viaria, con las dimensiones y características definidas en el anejo correspondiente. Toda luminaria de este tipo, salvo las excepciones definidas posteriormente, estará dotada de lámpara y equipo auxiliar electrónico con las características expresadas en apartados anteriores. La potencia instalada, distribución óptica y flujo de luz serán los adecuados para dotar a la vía donde prestan servicio de los niveles de iluminación que le correspondan, atendiendo a su clasificación y a las normas vigentes y referidas en apartados anteriores.
- Excepciones:
  - a) En zonas verdes, espacios peatonales interiores o exteriores, se admite luminaria específica para iluminación ambiental urbana, fabricada con carcasa de inyección de aluminio, para instalación entre 3,5 y 9 m, cierre de vidrio termoendurecido, IP66 y Clase II.
  - b) Como funcional viaria, se admite la presencia donde ya existiera, de las luminarias siguientes:
    - Socelec Onyx, Athena, Saturno.
    - Carandini Qs, VI.
    - Iep Fo5.
    - Indalux Harmony.
    - Philips Málaga.
    - Ros Mallorca.
    - Salvi Palacio, Ochocentista.
  - c) En vías clasificadas como B1 en pedanías y núcleos de población del municipio de Antequera, donde exista Farol Antequerano, se admitirá el cambio a funcional viaria, si es necesario para conseguir dotar a la vía de los niveles de iluminación adecuados.

#### 3.6.4. SOPORTES

- Como norma general, se mantendrá la tipología existente, salvo que fuera necesario su cambio por razones de diseño lumínico que impidan cumplir con las exigencias según la clasificación de la vía y la disposición actual.
- Los soportes para luminarias de alumbrado público se ajustarán a la normativa vigente en lo referente a especificaciones técnicas y recubrimientos galvanizados. Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación.
- Por razones de seguridad, la altura mínima admisible de soportes verticales de puntos de luz será de 3 m. El empleo de balizas luminosas requerirá la previa aceptación municipal, debiendo de ser en cualquier caso de al menos IP 54 e IK 10.
- Para la situación de puntos de luz sobre soportes verticales en las aceras, se tendrá en cuenta la legislación vigente sobre accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas de Andalucía. En concreto, deberá mantenerse en todos los itinerarios peatonales una anchura libre mínima de 1,50 m, salvo imposibilidades debidamente justificadas.
- Todos los soportes verticales dispondrán de portezuela, provista de cierre mediante llave o útil especial, y de dimensiones tal que permita el alojamiento en su interior de la caja de conexión y protección. La parte inferior de la abertura para la portezuela estará situada, como mínimo a 0,30 m del nivel del suelo. Tendrán, frente a la puerta de registro y en su interior, bien visible y fácilmente accesible, una pletina, borne o redondo de dimensio-

nes idóneas para la puesta a tierra del soporte. Estas puertas de registro podrán tener, para su fijación permanente al soporte, una cadenilla de sujeción al fuste. La sección del fuste del soporte tendrá las dimensiones suficientes para alojar con holgura la caja de protecciones.

- Los soportes de altura superior a 4 m a emplear serán columnas homologadas, realizadas en acero galvanizado por inmersión en caliente, con imprimación especial para galvanizado y acabado esmaltado en color según indicación expresa del Ayuntamiento. Tendrán puerta de registro enrasada con refuerzo interior, fuste troncocónico de sección circular construido de una sola pieza, sin soldaduras transversales intermedias, diámetro mínimo en punta 76 mm y espesor mínimo de 3 mm. Estarán dotados en su parte inferior de placa base con cuatro agujeros troquelados, cerco de refuerzo y cuatro cartelas debidamente soldadas.
- En los soportes a implantar en vías de penetración a la ciudad o polígonos industriales, podrá ser admisible, previa consulta municipal y aceptación expresa, el acabado galvanizado, pudiendo prescindirse de las capas de imprimación y esmaltado final. En aquellos sectores, polígonos, unidades o planes de actuación urbanística cuya edificación se encuentre en fase de ejecución, una vez que ésta concluya deberá repasarse la pintura de los soportes al objeto de subsanar los roces o desperfectos que se hubieran podido ocasionar.
- Los brazos murales serán de tubo de acero galvanizado por inmersión en caliente, con imprimación especial para galvanizado y acabado esmaltado en color según indicación expresa del Ayuntamiento, de diámetro en punta 60 mm, y espesor mínimo 2 mm. Se emplearán en longitudes de 0,50 - 1,00 o 1,5 m, según saliente de fachadas. Irán dotados de una placa de asiento en U con cuatro agujeros troquelados para su fijación a las fachadas.
- Para la sustentación del Farol Antequerano se emplearán preferentemente columnas o brazos ornamentales, de fundición. Las columnas serán de altura mínima 3,5 m, con base y fuste en fundición de hierro gris, acabado en epoxy y poliuretano alifático. Dispondrán de puerta de registro enrasada y embellecedores de fundición de aluminio. Estarán dotadas de cerco de refuerzo en la parte inferior y placa de asiento con cuatro agujeros troquelados, con distancia entre agujeros 21,5 x 21,5 cm. Los pernos y tuercas de fijación, una vez montado el elemento de sustentación, se protegerán con grasa y un envolvente plástico resistente que evite el deterioro. Una vez colocado el elemento se construirá un cilindro de mortero de 150 kg de cemento y arena con una altura de 8 centímetros y un diámetro de los círculos de las bases igual a la diagonal de la placa de fijación, de tal manera que recoja los pernos y la placa. Dicho cilindro se deberá pintar con dos manos de pintura de esmalte del mismo color que el elemento de sustentación (báculo o columna)
- Los brazos ornamentales serán de fundición de aluminio, acabado en epoxy y poliuretano alifático, con base dotada de 4 pernos, en longitudes 450, 750 y 1500 mm.
- En plazas, calles céntricas o comerciales, glorietas y rotondas, previa consulta Municipal y aprobación expresa, se podrá acceder a la implantación de otros modelos de soportes de puntos de luz de diseño más variado (columnas telescópicas, troncocónicas, cilíndricas, troncopiramidales, ...) o fabricados en otros materiales (fundición de hierro, aluminio, acero galvanizado recubierto de poliamida reforzada con fibra de vidrio, etc.).

#### 3.6.5. CENTRO DE MANDO

- Se aceptarán los centros de mando existentes que, en el plazo de 3 años desde la entrada en vigor del presente PDASA, hayan sido actualizados para conseguir el completo cumplimiento de la normativa vigente y cuya integridad física sea aceptable, salvo indicación contraria y justificada de la DT. Aquellos cuyas modificaciones hagan recomendable su sustitución total, se adaptarán a los requisitos siguientes y los recogidos en el anexo

4 “Características técnicas de las luminarias aceptadas y centros de mando”.

- No se aceptan centros de mando de alumbrado exterior, ornamental o semafórico compartidos con otros usos, ni que combinen en el mismo dos o más usos sean estos cuales fueren.
  - Cada centro de mando tendrá su propio suministro eléctrico independiente y su correspondiente contrato. Aquellos que a la fecha de aprobación del presente PDASA no cumplan este requisito, serán objeto de su adecuación en el plazo máximo de 3 años desde la entrada en vigor del PDASA.
  - El centro de mando contiene todos los mecanismos necesarios para la protección de la instalación, salvo aquellos que el R.B.T. obligue a instalar en los elementos a proteger. Permite el funcionamiento automático de encendido, apagado y alumbrado reducido así como la interrupción del suministro en caso de derivaciones de corriente y elevaciones de temperatura en conductores.
  - El centro de mando se debe ubicar, siempre que sea posible, en la posición más centrada de la instalación a fin de que la sección de conductores resultante de los cálculos sea mínima.
  - La potencia admisible por centro de mando no será superior a 10 kW para posibilitar la contratación del suministro eléctrico en la tarifa de último recurso (TUR), salvo que este valor de potencia contratada se modifique, ante lo que se propondrá la oportuna modificación del PDASA por el procedimiento habilitado al efecto.
  - En previsión de una futura ampliación de las instalaciones, todo centro de mando estará preparado para admitir hasta 15 kW de potencia instalada.
  - Todos los centros de mando estarán preparados para poder ser telegestionados. Excepcionalmente se admitirán los controlados por reloj astronómico, si así la DT lo considerase.
  - El centro de mando tendrá sus elementos contenidos en un armario de chapa de acero galvanizado reforzado con pletinas metálicas, tendrá ventilación por convección mediante rejillas colocadas en la parte inferior y superior y el cierre será con llave normalizada tipo Ayuntamiento de Antequera.
  - La envolvente del centro de mando proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102.
- Las modificaciones parciales en los centros de mando existentes se realizarán conforme a lo especificado en el párrafo anterior, en los elementos que sean afectados, previa aprobación de la DT y observando el cumplimiento de la normativa vigente que les afecte.

#### *Elementos del centro de mando*

Esto afectará a los centros de mando de nueva instalación de alumbrado exterior y que así se designen por la DT.

- Deberá ir alojado en armario de obra, según descripción en apartado posterior, a indicación de la DT. Excepcionalmente, y en casos muy concretos a que la implantación anterior no sea posible, se permitirá el uso de envolvente de chapa de acero galvanizado y pintado de 3 mm. de espesor con dos puertas para dos módulos: un módulo para la compañía distribuidora con llave independiente y un módulo para el abonado.
- Llevará ventilación superior e inferior y anclajes al hormigón de cimentación, así como zócalo inferior de acero inoxidable.
- Caja de conexión precintable y homologada para la compañía.
- Equipo de medida y sus protecciones, de acuerdo a las normas de la compañía distribuidora e indicaciones de la DT.

#### *Sistema de telegestión*

El sistema de telegestión incorporado a los centros de mando de alumbrado exterior existentes, a los de alumbrado ornamental y semafórico existentes y futuros, cumplirá las siguientes funciones:

- Control de encendido y apagado mediante horario astronómico de precisión, con programación de calendario de situaciones

excepcionales y correcciones de adelanto y retraso de los horarios de orto y ocaso.

- Medida de parámetros eléctricos en acometida del centro de mando: tensión, intensidad, factor de potencia, potencia aparente, potencia activa, potencia reactiva (inductiva y capacitiva), consumo de energía activa y reactiva, valores máximos, medios y mínimos de todas las variables y todas las medidas por fase.
- Consultas en intervalos de tiempo definidos y resúmenes gráficos y tabulados de todos los parámetros, almacenados en base de datos al efecto, en intervalos de 10 minutos.
- Cierres de facturación entre dos fechas seleccionadas y simulación de la factura correspondiente, ajustada a las condiciones reales y efectivas del contrato de cada suministro.
- Detección y envío de alarmas por ausencia de tensión en circuitos de salida, tanto por SMS como por e-mail a las direcciones y teléfonos definidos al efecto.
- Acceso mediante sistema de información geográfica de licencia abierta en web, con gestión de perfiles de usuarios, cartografía actualizada, herramientas de consulta y gestión de alarmas, redacción de informes y consulta de datos históricos.
- Sistema compatible con futuras ampliaciones para telegestión punto a punto, regulable mediante protocolo 1-10 V, y comunicaciones PLC.

El sistema a incorporar en nuevos centros de mando de alumbrado exterior, además de las anteriores, tendrá las siguientes funciones:

- Detección de averías en circuitos de salida, discriminando por fase, con posibilidad de programación de protocolo de actuación o modificación del mismo, en tiempo real, mediante SMS o acceso web al sistema de información geográfica habilitado.
- Control de apagado parcial, por fase y por circuito de salida, mediante calendario programado.

#### *Elementos eléctricos de protección*

- Se fijan tres modalidades de cuadro de mando y protección, en función a que se dote para el sistema de telegestión o corresponda al sistema astronómico y para protección de los sistemas de regulación semafórica.
- El del sistema de Telegestión estará dotado de los elementos reflejados en el esquema que se detalla, y constará de:

Analizador de redes eléctricas de carril DIN más trafos de intensidad modelo compacto de medida.

Interruptor general automático tetrapolar de 63 A curva D de 15 kA

1 elemento de protección contra sobretensiones transitorias de origen atmosférico de 3P+N de Intensidad máxima (8/20) 20KA, Intensidad nominal 5KA tensión de pico 1,1 KV Tensión nominal 230/400V.

2 interruptores magnetotérmico de 4 x 63 A curva D de 15 kA

2 interruptores diferenciales de 2 x 25/0,3 A

5 interruptores magnetotérmicos de 2 x 10 A curva C 10 kA, motorizados, en cada circuito de salida

1 interruptor magnetotérmico de 2 x 15 A

1 contactor de 4 polos y 80 A

1 contactor de 2 polos y 40 A

N interruptores diferenciales de 4 x 63/0,3-1 A Rearmables

N interruptores magnetotérmico de 4 x xx A, curva C 10 kA, motorizados en cada circuito de salida

4 repartidores de conexionado

1 Borna de puesta a tierra

1 toma de corriente de 32 A tipo schuco

1 equipo de emergencia de 60 lumenes

1 autómata de telegestión normalizado por la DT. Programador para telegestión de la instalación de alumbrado exterior según indicaciones de la DT, con regletero de conexión, ordenador industrial, módulos de entradas salidas analógicas y digitales, módem GPRS, tarjeta telefónica de la compañía que indique la DT, proceso de alta finalizado en el sistema de telegestión. Sistema compatible con telegestión

punto a punto basada en comunicaciones PLC sobre elementos regulables mediante protocolo 1-10 V.

Módulos interiores protegidos con cajas de doble aislamiento IP-55.

1 modem normalizado por la DT.

1 punto de luz de iluminación interior del cuadro.

N+2 regletas de bornas de conexionado de líneas de cuatro polos.

Los conductores para el conexionado de mando serán de cobre de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección.

Los conductores para el conexionado de circuitos serán de cobre de 16 mm<sup>2</sup> de sección.

Los conductores para el conexionado de circuitos de derivaciones serán de cobre de 10 mm<sup>2</sup> de sección.

N es el número de circuitos de salida que controla y protege el conjunto xx es la calibración de la intensidad de protección de cada circuito.

En función de los avances tecnológicos en el aspecto de la telegestión, la DT podrá replantear los requisitos técnicos del equipo de medida. El equipo de medida se entregará en régimen de propiedad.

– El del sistema Astronómico estará dotado de los elementos reflejados en el esquema que se detalla, y constará de:

Analizador de redes eléctricas de carril DIN más trafos de intensidad modelo compacto de medida.

1 elemento de protección contra sobretensiones transitorias de origen atmosférico de 3P+N de Intensidad máxima (8/20) 20KA, Intensidad nominal 5KA tensión de pico 1,1 KV Tensión nominal 230/400V.

2 interruptores magnetotérmico de 4 x 63 A, curva D de 15 kA

2 interruptores diferenciales de 2 x 25/0,3 A

5 interruptores magnetotérmicos de 2 x 10 A

1 interruptor magnetotérmico de 2 x 15 A

1 contactor de 4 polos y 80 A

1 contactor de 2 polos y 40 A

N interruptores diferenciales de 4 x 63/0,3-1 A Rearmables

N interruptores magnetotérmico de 4 x xx A, curva C, 10 kA, motorizados en cada circuito de salida

4 repartidores de conexionado

1 Borna de puesta a tierra

1 toma de corriente de 32 A tipo schuco

1 equipo de emergencia de 60 lumenes

1 interruptor horario astronómico normalizado por la DT

1 punto de luz de iluminación interior del cuadro

N+2 regletas de bornas de conexionado de líneas de cuatro polos

Los conductores para el conexionado de mando serán de cobre de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección

Los conductores para el conexionado de circuitos serán de cobre de 16 mm<sup>2</sup> de sección

Los conductores para el conexionado de circuitos de derivaciones serán de cobre de 10 mm<sup>2</sup> de sección

N es el número de circuitos de salida que controla y protege el conjunto xx es la calibración de la intensidad de protección de cada circuito.

– El del sistema para mando y protección de los sistemas semafóricos, estarán dotados de los elementos de mando y protección Previstos en el PDASA para ello, estará dotado de los elementos mínimos de:

Deberá ir alojado en armario de obra, según descripción en apartado posterior, a indicación de la DT. Excepcionalmente, y en casos muy concretos a que la implantación anterior no sea posible, se permitirá el uso de envolvente de chapa de acero galvanizado y pintado de 3 mm. de espesor con dos puertas para dos módulos: un módulo para la compañía distribuidora con llave independiente y un módulo para el abonado.

Llevará ventilación superior e inferior y anclajes al hormigón de cimentación, así como zócalo inferior de acero inoxidable.

Caja de conexión precintable y homologada para la compañía.

Equipo de medida y sus protecciones, de acuerdo a las normas de la compañía distribuidora e indicaciones de la DT.

Elementos de mando y protección eléctrica reglamentarios especificados en PDASA.

### 3.6.6. ELEMENTOS DE OBRA CIVIL

#### Canalizaciones

– Serán de única utilización para los conductores de alumbrado público o para el uso de conductores de circuitos. No se permitirá el uso compartido de estos elementos con otro tipo de instalación, tanto eléctrico como de cualquier otro tipo de naturaleza.

– Prevalecerá lo exigido por el REBT, CTE y normas técnicas de la compañía distribuidora de electricidad en caso de duda u omisión de la descripción de cualquier elemento de la instalación.

– Las zanjas para alojar las redes de distribución subterráneas de Alumbrado Público bajo acera serán de dimensiones mínimas 0,40 x 0,60 m, canalizadas como mínimo con dos tubos de polietileno de doble pared, corrugada y de color rojo la exterior y lisa e incolora la interior, con guía de plástico, de al menos 250 N de resistencia a la compresión y diámetro exterior mínimo 110 mm. Se podrá admitir, previa consulta y autorización, en el caso de existencia de otras canalizaciones y servicios que dificulten la ejecución de la zanja, una anchura para la misma de 0,30 m.

– Las zanjas de cruce de calzada serán de dimensiones mínimas 0,40 x 0,60 m, canalizadas como mínimo con tres tubos de polietileno de doble pared, corrugada y de color rojo la exterior y lisa e incolora la interior, con guía de plástico, de al menos 250 N de resistencia a la compresión y diámetro exterior mínimo 110 mm. Se dispondrá una arqueta a cada lado del cruce de dimensiones interiores mínimas 0,54 x 0,54 x 0,60 m.

– En cualquier caso, el fondo de la zanja se dejará libre de piedras y cascotes, preparándose posteriormente un lecho de arena cernida de 15 cm de espesor, colocando los tubos antes citados y recubriéndolos con otra capa de arena de 15 cm de espesor por lo alto de la clave del tubo más desfavorable y rellenando el resto de la zanja con hormigón tipo N15, hasta la cota medida desde la rasante final del suelo de -10 cm, en el caso de pavimentos de conglomerado asfáltico, y de -15 cm, en casos de otro tipo de pavimento, con el fin de que pueda recibir la capa de rodadura existente en el vial, o la solería oportuna en el caso de aceras. A una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima de los tubos, se colocará una cinta de señalización que advierta de la presencia de cables eléctricos, rellenándose el resto de la zanja con hormigón de idénticas características al citado con anterioridad, al objeto de evitar posibles asentamientos. La terminación de la zanja se ejecutará reponiendo el tipo de pavimento existente inicialmente o proyectado.

– Tanto en canalización bajo acera como bajo calzada, la parte superior de los tubos se encontrará a una distancia mínima de 40 cm por debajo del nivel del terreno.

– La unión de los tubos que conforman la canalización se realizará mediante manguitos apropiados. Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro y durante la obra se cuidará de que no entren materiales extraños. Una vez terminada la colocación de los tubos se dejará en el interior de los mismos una cuerda guía entre arqueta y arqueta, si la canalización no alojara desde el primer momento conductores eléctricos en servicio.

– Las zanjas se abrirán normalmente en terrenos de dominio público bajo aceras, excepto en los cruces e imposibilidades debidamente justificadas, siendo su trazado rectilíneo y paralelo al bordillo o a la línea de fachada, evitándose los ángulos pronunciados.

– En zonas verdes la canalización discurrirá en andadores y caminos peatonales, evitándose las zonas de plantación y ajardinadas.

– En vías con arbolado o en las cuales este prevista su implantación, y al objeto de evitar en un futuro la rotura de las líneas

eléctricas por las raíces de los árboles, la canalización subterránea se mantendrá a una distancia no inferior a 0,50 m de la línea de alcorques (distancia mínima medida desde el borde del alcorque). En caso de no poderse respetar tal distancia, se deberá comunicar tal circunstancia a la DT, el cual planteará las posibles soluciones.

#### Arquetas

- Se dispondrá de una arqueta de derivación por cada punto de luz así como una arqueta de cruce de calzada a cada lado del cruce. En algunas situaciones especiales o cuando así sea aconsejable por su proximidad, podrá utilizarse la arqueta de cruce como arqueta de derivación.
- Las dimensiones interiores mínimas de las arquetas serán de 34 x 34 cm en arquetas de derivación y de 54 x 54 cm en arquetas de cruce. En cualquier caso, la profundidad mínima de la arqueta será de 60 cm.
- Las arquetas se construirán en fábrica de ladrillo macizo de medio pie, enfoscado interiormente, o de hormigón HM 25 y un espesor mínimo de paredes de 10 cm. El empleo de arquetas prefabricadas requerirá la previa aceptación municipal de las mismas. En cualquier caso, el fondo de la arqueta será en tierra, para facilitar la evacuación de posibles aguas pluviales, la superficie inferior de los tubos de canalización estarán al menos a 10 cm del fondo de la arqueta y el marco deberá de apoyar firmemente sobre las paredes de la arqueta.
- El fondo de la arqueta estará formado por el propio terreno, libre de cualquier pegote de hormigón y exento de suciedad, para facilitar el drenaje. Respecto a la terminación de la arqueta en su parte superior, se enrasará con el pavimento existente o proyectado, reponiendo el pavimento en el entorno de la arqueta.
- Todas las arquetas irán dotadas de marco y tapa de fundición dúctil, del tipo hidráulica y clase mínima B-125, con la inscripción de “Ayuntamiento de Antequera-Alumbrado Público”. La tapa de la arqueta tendrá una superficie metálica antideslizante con hendidura para facilitar su abertura y estará revestida con pintura negra, debiendo de ser de dimensiones mínimas 38x38 cm en arquetas de derivación y de 58x58 cm en arquetas de cruce. El marco hidráulico dispondrá de lengüetas para una mejor instalación en la obra.
- Se señalarán en todas las arquetas de derivación las fases y el neutro de todos y cada uno de los circuitos, así como el conductor de protección cuando por su aislamiento sea preciso y si fuera el caso, los conductores de la línea de mando.
- En la totalidad de las arquetas, una vez instalados los conductores y tras comprobar que los mismos mueven libremente, se sellarán con espuma de poliuretano expandido o similar los tubos de canalización ocupados y los de reserva, pudiéndose exigir la colocación de obturadores de protección en los tubos libres, todo ello con el objeto de evitar la entrada de suciedad o de roedores.
- Se establecerán arquetas de registro suficientes y convenientemente dispuestas de modo que la sustitución, reposición o ampliación de los conductores pueda efectuarse fácilmente, los cuales podrán desplazarse libremente por el interior de los tubos. Las arquetas de registro serán idénticas a las de derivación.

#### Cimentaciones

- Para las cimentaciones de los puntos de luz se utilizará como mínimo hormigón en masa HM-25, determinándose las dimensiones del dado de hormigón en función de la altura del punto de luz.
- Se emplearán por lo general cuatro pernos de anclaje de acero galvanizado con roscado métrico en su parte superior que llevarán arandelas igualmente de acero galvanizado y tuercas métricas cincadas o cadmiadas, doblados en forma de cachava y con al menos 10 cm de longitud de rosca, de longitud total y rosca métrica en función de la altura de soporte.

- La cimentación se ejecutará situando los pernos de anclaje en una plantilla o sistema adecuado de sujeción al objeto de evitar movimientos o variaciones en la posición de los mismos durante el vertido del hormigón, así como y lo más centrado posible, el tubo de polietileno de doble pared de al menos 60 cm de diámetro para el paso de los conductores eléctricos, procediendo a continuación al vertido del hormigón, asegurándose que los pernos queden perpendiculares a la línea de bordillo.
- El tubo de canalización se situará centrado con respecto a los pernos de anclaje y se prolongará al objeto de servir de protección suplementaria para el cableado interior.
- Se evitará realizar la cimentación de puntos de luz sobre los tubos de canalización, procurándose dejar estos siempre a un lado del dado de cimentación.
- La cimentación se realizará de manera que el soporte quede con la placa de anclaje empotrada en el terreno. La distancia máxima admisible entre la cara superior de la cimentación y el nivel definitivo del pavimento será de 14 cm, tal y como consta en planos.
- En la implantación de puntos de luz, el eje de los soportes se situará a una distancia mínima de unos 0,50 m del bordillo de la acera.
- Una vez fraguada la cimentación se instalarán las tuercas inferiores en los pernos, que se nivelarán, y posteriormente las arandelas inferiores. Realizadas estas operaciones se izará el soporte de forma que la placa base apoye sobre las arandelas, atravesando holgadamente los pernos los agujeros de la placa. A continuación, se instalarán las arandelas y tuercas superiores de sujeción, procediéndose a la nivelación del soporte manipulando las tuercas inferiores. Una vez efectuada correctamente la nivelación, se apretarán convenientemente las tuercas superiores, fijando definitivamente el soporte. Se reducirá al mínimo posible la separación entre la parte superior del dado de cimentación y la placa base del soporte.
- Si por el nivel de acabado de la cimentación fuera posible, se podrá exigir que se izará el soporte apoyando directamente la placa base del mismo sobre la cara superior de la cimentación de hormigón. En cualquier caso, no se permitirá para lograr la correcta nivelación de los soportes el uso de calzos o cuñas de materiales inestables tales como trozos de madera, arandelas, etc.
- Terminada la fijación del soporte, se protegerán los pernos de anclaje de la posible acción de la humedad y se rellenará convenientemente con arena fina de río o con mortero de árido fino el espacio comprendido entre la cara superior de la cimentación y las tuercas superiores de sujeción. A continuación, se repondrá alrededor del punto de luz el pavimento existente inicialmente o proyectado, realizándose esta reposición de pavimento alrededor del soporte lo más ajustada posible, no siendo admisible la terminación simplemente con mortero.
- En zonas de plantación vegetal, de césped u otras expuestas a riego, la cara superior del dado de cimentación del soporte y de la arqueta de derivación, deberán de quedar al menos a unos 8 cm. sobre el nivel del terreno, al objeto de evitar entradas de agua. En estos casos se redondearán los cantos vistos tanto de la cimentación como de la arqueta, pudiéndose ejecutar con esmero un vierteaguas con mortero fino, de la pendiente necesaria, para cubrir holgadamente y con carácter definitivo los pernos y la placa base del soporte. No será admisible la instalación de puntos de luz en el interior de zonas de vegetación regada por aspersión, al objeto de evitar tanto el deterioro de los componentes de la instalación eléctrica como la creación de zonas de sombreado del riego.

#### Armario para centro de mando

- Estructura monobloque de hormigón reforzado con fibra de vidrio. Composición GRC según UNE-EN 1169. con resistencia

- a la Flexión GRC  $_8$  N/mm<sup>2</sup> (Mpa) según UNE-EN 1170-4, con tipo de cemento: CEM I 52,5 R. El exterior del bloque estará pintado con el mismo color que el de la fachada del inmueble más próximo a la ubicación del cuadro en la vía pública, siendo por defecto el color blanco RAL 9010, con doble capa de pintura plástica, apta para exteriores.
- Constará de dos habitáculos: El superior, para alojar el módulo de contadores con su protección y, el inferior, para alojar los elementos de mando y protección
  - Las puertas serán de chapa de 1,2 mm de espesor con pliegue perfil en forma de cuadro abierto, con dimensiones de 500 mm x 785 mm para la puerta de la parte superior y de 1000 mm x 785 mm para la parte inferior del cuadro. Estarán galvanizada y pintada en RAL 7035, secadas en horno, por defecto pudiéndose adoptar por la DT otro RAL en función de la zona donde se encuentre ubicado. Las puertas tendrán apertura a 150 con anticierre fijado. La puerta superior contará con dos mirillas de PVC de medidas normalizadas por la compañía suministradora de energía eléctrica, y en su interior se alojará un módulo de contadores normalizado por Endesa, con sus elementos de protección general y medida.
  - Ambas puertas contarán con maneta con cierre de anclaje 3 puntos y bombín tipo normalizado, según especificaciones del Servicio de Electricidad y alumbrado público Municipal.
  - La parte inferior, destinada a mando y protección, así como la entrada de conductores y salida de los mismos estará dotada de envoltorio de fibra de vidrio con IP66 IK10 en cuyo interior se alojará la placa de montaje para instalación de equipos de mando y protección y de 6 carriles DIN para acoplar aparamenta interior. En el interior, y adosado sobre el lateral de hormigón y fuera de la envoltorio de fibra, se ubicará un perfil de 80x80 que discurrirá desde el lateral inferior, por donde entrarán los conductores hasta el habitáculo superior, por cuyo interior discurrirán los conductores eléctricos correspondientes a la acometida.
  - Todo el conjunto tendrá:
    - Resistencia al fuego s/n UNE EN 60 695-2-1/0.
    - Grado de protección contra polvo/agua IP55.
    - Grado de protección impactos IK10.
    - Gran resistencia a la corrosión y a los rayos ultravioletas.
    - Materiales autoextinguibles, con alta resistencia a la llamas, estable entre  $-18$  a  $150$  °C.
    - Junta de estanquidad de poliuretano espumada.
  - Todo el conjunto cumplirá con Directivas y Normativas Técnicas, siguientes.
    - Protección contra polvo/agua IP s/n UNE 20 324.
    - Protección contra impactos IK s/n UNE EN 50 102.
    - Clase Térmica s/n UNE 21 305.
    - Resistencia al calor o fuego s/n UNE EN 60 695-2-1/0.
    - Doble Aislamiento s/n IEC 60439-1.
    - Directiva Material Eléctrico (B.T.) 73/23/CEE.
    - Modificación Directiva (73/23/ CEE) 93/68/CEE.
    - Directiva compatibilidad electromagnética 89/336 CEE.
    - Modificación Directiva (89/336/ CEE) 92/31 CEE.
    - Modificación Directiva (89/336/ CEE) 93/98 CEE.

### 3.6.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

#### *Redes de distribución*

- La distribución eléctrica desde el cuadro de mando y protección se efectuará mediante red trifásica con neutro, realizándose conexiones monofásicas de los puntos de luz a la misma. Todas las líneas eléctricas de distribución a puntos de luz serán obligatoriamente subterráneas. Se aceptarán las líneas aéreas y posadas sobre fachada existentes, aunque no se permitirán en nuevas instalaciones, salvo excepciones justificadas y aprobadas por la DT.

- Cada circuito de distribución estará constituido por un terno de conductores unipolares de cobre del tipo RV 0,6/1 kV más conductor neutro de las mismas características y sección que los conductores de fase, de capacidad según la carga a transportar en cada caso, más dos hilos conductores de cobre de  $2,5$  mm<sup>2</sup> de sección con aislamiento tipo RV 0,6/1KV para funciones de mando y maniobra, independientemente del sistema de control y telegestión que se instala conforme a lo especificado en el apartado 3.6.5. del presente documento.
- Cada uno de los circuitos de distribución previstos discurrirá por el interior de un tubo de canalización. Los conductores carecerán de empalmes en el interior de estos tubos.
- En previsión de futuras ampliaciones, se harán llegar todos los conductores de los distintos circuitos al último tramo de cada ramal, no admitiéndose que esté constituido únicamente por un conductor de fase más neutro.
- Caso de tener que alimentar puntos de luz dispuestos sobre brazo mural en fachadas, el paso de los conductores de la canalización subterránea a grapada se hará a través de tubo de acero galvanizado de diámetro adecuado a la sección de los mismos, con un mínimo de  $25$  mm y  $2,5$  m de altura mínima sobre el nivel del suelo, sujeto firmemente a la pared con abrazaderas de acero galvanizado y fijación lateral doble, separadas como máximo entre sí  $0,50$  m. Este tubo se colocará adaptándose a la superficie sobre la que se instale, curvándose o usando los accesorios necesarios. El extremo superior de este tubo estará obturado por capuchón de material termoretráctil para impedir la penetración de líquidos o cuerpos extraños y se dispondrá una caja de derivación en la que se efectuará el cambio de uno a otro tipo de conductor o de sección. La unión entre el tubo de canalización y la parte inferior del tubo de acero galvanizado se realizará mediante manguito reductor excéntrico apropiado. Se procurará situar este tubo en las medianeras o en pilares de edificios, al objeto de no entorpecer la posible apertura de escaparates, ventanales, puertas o similares en el local.
- En redes grapadas la fijación del conductor a las fachadas se realizará según las indicaciones de la DT, empleando elementos de alta resistencia a la intemperie y protegidos contra rayos UV, de modo que la sujeción quede asegurada con el paso del tiempo.

#### *Empalmes, derivaciones y conexiones*

- Los empalmes y derivaciones de las líneas eléctricas subterráneas de distribución a puntos de luz se efectuarán en el interior de una arqueta registrable, con bornas de conexión adecuadas y se vulcanizarán, dejando estos empalmes separados, nunca en manojo, garantizándose en cualquier caso la continuidad, el aislamiento y la estanquidad del conductor.
- No se autorizará que las derivaciones de las líneas eléctricas subterráneas de distribución se efectúen en el interior de los soportes, siempre se harán en arquetas de derivación, llevando cada punto de luz su arqueta correspondiente al lado.
- Los conductores no se cortarán para las conexiones y derivaciones. Para las se que realicen en el interior de las arquetas, redes subterráneas, se utilizará el elemento de derivación adecuado para ello y estandarizado por el servicio, debiéndose consultar, previamente, a DT sobre la idoneidad de utilización del elemento de conexión o derivación a utilizar debiendo estar señalizados todos los conductores tanto de las distintas fases, neutro de todos y cada uno de los circuitos, en todas y cada una de las arquetas existentes. Para las que excepcionalmente se refieran a redes sobre fachada, la derivación se realizará en el interior de caja estanca utilizándose el elemento de derivación adecuado para ello y estandarizado por el servicio, debiéndose consultar, previamente, a DT sobre la idoneidad de utilización del elemento de conexión o derivación a utilizar debiendo estar señalizados todos los conductores tanto de las distintas fases, neutro de

todos y cada uno de los circuitos, en todas y cada una de las cajas existentes.

- El tramo de línea comprendido entre la arqueta de derivación y la caja de protección a ubicar en el interior del soporte, se realizará con conductores unipolares ( F+N ) de cobre de 6 mm<sup>2</sup> de sección mínima y aislamiento del tipo RV 0,6/1 kV.
- La conexión de energía eléctrica al equipo de iluminación, tanto en el interior del soporte como las que se coloquen sobre fachada para instalaciones murales, se hará en cofred o caja de registro estanca, alojando en su interior dos bornes para los conductores (F+N) de alimentación de energía, otros dos para conexión del circuito de mando y un quinto borne para el conexionado del circuito de tierra, un interruptor (F+N) magnetotérmico de 6 A. desde donde saldrá la alimentación para el equipo eléctrico de la lámpara, que estará constituida por conductor de cobre de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección y aislamiento del tipo RV 0,6/1 kV.
- La elección de fases se hará de forma alternativa, repartiendo el conexionado de los puntos de luz entre las tres fases, de modo que se equilibren las cargas.

#### *Puesta a tierra*

- Se conectarán a tierra todas las partes metálicas accesibles de la instalación, las luminarias que así lo requieran, los soportes de los puntos de luz, los brazos murales accesibles dispuestos en fachadas y el armario del centro de mando y protección.
- Salvo existencia de otros servicios que así lo dificultara, cada punto de luz sobre soporte metálico dispondrá, en su arqueta correspondiente, de una pica de tierra, unidas éstas entre sí mediante una línea de enlace. Caso de no poderse adoptar tal solución, se deberá de consultar con la debida antelación a la DT tal circunstancia, al objeto de estudiar otros posibles diseños de la instalación de puesta a tierra ( pica cada varios soportes, placa vertical, conductor de cobre desnudo de sección mínima 35 mm<sup>2</sup>, etc.). En cualquier caso la resistencia de tierra a obtener en la instalación será tal que no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V y como máximo, en cualquier caso, de 30 V.
- La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todos los circuitos que partan del mismo cuadro de protección. Los conductores de la red de enlace de tierra que unan los electrodos deberán ser de cobre, con aislamiento de 750 V y recubrimiento de color amarillo-verde, de sección mínima 16 mm<sup>2</sup> en redes subterráneas y de igual sección que los conductores de fase en redes posadas. En redes subterráneas, el conductor de enlace discurrirá por el interior de uno de los tubos de canalización. Cuando en redes aéreas el conductor de protección forme parte del cable RZ (cableado en haz) no será necesaria la coloración amarillo-verde, pudiendo en este caso identificarse con un marcado apropiado, por ejemplo, mediante el símbolo de tierra o CP cada 0,5 m.
- La conexión a tierra de los soportes, desde su fuste hasta el electrodo de tierra, se hará sobre el tornillo o borne que deberán de disponer éstos y se efectuará con terminal y conductor unipolar de cobre de sección mínima 16 mm<sup>2</sup>, de 750 V de aislamiento y con recubrimiento de color amarillo-verde.
- Los brazos murales metálicos accesibles deberán llevar obligatoriamente su conexión correspondiente a tierra, mediante el conductor de protección del cable de alimentación, protegiéndose el conductor de unión con el electrodo de tierra mediante tubo de acero galvanizado de diámetro adecuado a la sección del mismo y debidamente fijado al paramento.
- Todas las conexiones del circuito de tierra se realizarán mediante terminales, grapas o elementos apropiados y de manera que se garantice un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.
- Cuando las luminarias empleadas sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante con-

ductor de cobre aislado, con recubrimiento de color amarillo-verde y sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup>.

#### *Instalación eléctrica en el interior de las luminarias*

- Cualquier tipo de luminaria o farol vendrá con la instalación eléctrica interior efectuada con conductor de cobre con aislamiento de silicona apto para altas temperaturas de trabajo y no propagador de la llama, debidamente sujeto en su interior, al igual que el equipo eléctrico auxiliar.

#### *Instalación eléctrica en el interior de los soportes*

- Los conductores de alimentación a la luminaria que discurran por el interior de los soportes serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup> y de tensión nominal de aislamiento 0,6/1 kV.
- Los conductores deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior de los soportes o en el interior de las luminarias, no admitiéndose que cuelguen directamente del portalámparas ni de las bornas del equipo auxiliar, tampoco se admitirá que los conductores se encuentren sometidos a esfuerzos de tracción.
- Los conductores carecerán en el interior de los soportes de todo tipo de empalmes.
- Con el objeto de dotar a los conductores eléctricos de una protección suplementaria en los puntos de entrada de los mismos al interior de los soportes, se prolongará el tubo de canalización.

### *3.7. Criterios sobre disposición de la instalación*

#### *3.7.1. IMPLANTACIÓN*

- Por norma general, en la zona afectada por el PEPRI del casco urbano de Antequera, se mantendrá la misma implantación de las luminarias, respetando la disposición y altura de las mismas. En aquellos casos en que no sea posible alcanzar las necesidades lumínicas según la clasificación de cada vía, manteniendo dicha implantación, estará permitida la modificación previa aprobación de la DT, siguiendo la preferencia indicada a continuación:
  - En vías tipo D3,D4, E1 y E2 cambio de disposición unilateral a tresbolillo.
  - En vías tipo B1, cambio de luminaria e incremento de altura.
  - En cualquier vía, cambio de luminaria y modificación de disposición y altura.
- En zonas exteriores al PEPRI del casco urbano de Antequera o cualquier vía del resto de núcleos de población del municipio de Antequera, estará permitida la modificación de la implantación, previa aprobación de la DT.
- En nuevas instalaciones, se adoptará similar disposición que la existente en vías adyacentes de similar categoría, previa aprobación de la DT.
- En cualquier caso, se vigilará el mantenimiento de la uniformidad estética, consecución de la mayor eficiencia energética y homogeneidad en la tipología de elementos que componen la instalación, evitando la multiplicidad de elementos de distintos fabricantes y modelos, que elevan los costes de mantenimiento y reposición.

#### *3.7.2. ILUMINACIÓN ORNAMENTAL*

- En el caso de nuevas instalaciones o de reforma de las existentes, se dará preferencia a la implantación de luminarias del tipo “baño de fachada” para iluminación de edificios, situadas en cornisa, friso o elemento edificatorio similar y con orientación hacia el suelo.
- Se prestará especial atención a la incorporación de proyectores lineales de LED.
- Se procurará que los elementos proyectores queden ocultos a la vista.

#### *3.7.3. ILUMINACIÓN EN PASOS DE PEATONES SIN SEMÁFOROS*

- Se estará a lo dispuesto por la normativa vigente ya referenciada en el presente PDASA.

- En el caso de ser necesario instalar nuevas luminarias, que coincidan con la ubicación del paso de peatones, se actuará siguiendo las preferencias indicadas:
  - Reubicación de luminarias próximas existentes y sustitución de las mismas para cumplir el objetivo marcado sin perjudicar la iluminación viaria.
  - Instalación, en soportes cercanos, de luminarias adicionales para conseguir el objetivo marcado.
  - Instalación de nuevas luminarias con la función específica perseguida.

#### CAPÍTULO 4

##### Mantenimiento de la instalación

###### 4.1. Generalidades

Las tareas que componen esta prestación tendrán como objetivo principal asegurar el funcionamiento de la instalación los 365 días del año, salvo por causas de fuerza mayor, dedicando a ello los medios materiales y humanos necesarios, y con el menor consumo energético sin comprometer la calidad y requisitos del servicio, según la normativa vigente, el PDASA y las especificaciones relacionadas más adelante.

###### 4.2. Condiciones de mantenimiento y operación

Las tareas y condiciones que describen el funcionamiento y mantenimiento de la instalación se describen a continuación.

###### 4.2.1. ENCENDIDO Y APAGADO

- El encendido y apagado de la instalación se realizará en las distintas épocas del año de acuerdo con el horario que se establece:
  - Invierno: Encendido = Ocaso + 20 min; Apagado = Orto – 20 min.
  - Verano: Encendido = Ocaso + 20 min; Apagado = Orto – 20 min.
- El horario estará referido a las horas de orto y ocaso publicadas por el Observatorio Astronómico Nacional, perteneciente al Instituto Geográfico Nacional del Ministerio de Fomento, para las coordenadas geográficas del centro geométrico de cada núcleo de población del Municipio de Antequera.
- Se establecen los máximos y mínimos adelantos o retrasos de encendido y apagado de los elementos de la instalación, respecto a las horas de referencia:
  - Invierno: +/- 20 minutos
  - Verano: +/- 30 minutos
- Se establecen fechas, denominadas “días especiales”, con horarios de encendido y apagado diferentes, atendiendo a razones culturales, festivas o de otra índole, que deberán cumplirse sin excepción.
  - Navidad: Días 24, 25 y 31 de diciembre; días 1 y 5 de enero.
  - Semana Santa: Días indicados en el calendario específico, en el anexo 5.
- El horario fijado por el PDASA podrá ser revisado por la DT con el objetivo de conseguir una mayor optimización energética. Para ello, podrá presentar un nuevo horario que, sin desatender las necesidades lumínicas, presente un mayor ahorro y eficiencia energética. Este horario será sometido a su revisión por la CV, considerado como una modificación del PDASA y siguiendo el trámite habilitado al efecto.
- La DT está obligada a disponer los elementos de control necesarios en los centros de mando de la instalación, que le permitan con el máximo error de 1 minuto, ajustar el horario de encendido y apagado a lo establecido en el PDASA para cada núcleo de población, con las correcciones establecidas y a partir de las horas de referencia en cada día del año. Puesto que en PDASA se establece un calendario de “días especiales”, los elementos de control de encendido y apagado en los centros de mando, deben permitir su programación anual.

- Los horarios de encendido y apagado de los centros de mando de iluminación ornamental, serán establecidos en cada caso en concreto, siguiendo lo especificado en el correspondiente anexo.
- Los elementos de señalización semafórica estarán activos las 24 horas del día, los 365 días del año, y será obligación de la DT asegurar su funcionamiento ininterrumpido, salvo causas de fuerza mayor. Será la DT quien tendrá la autoridad, o quien ésta designe de forma expresa, para modificar este régimen de uso en cualquiera de los elementos semafóricos, salvo en casos de urgencia o por órdenes de los cuerpos de seguridad.
- Se redactará por parte de la DT o quien esta designe, un informe de seguimiento mensual de la instalación, donde se recogerán las incidencias acaecidas en cada centro de mando o suministro eléctrico que hayan supuesto desviaciones apreciables en los horarios de encendido y apagado, indicando las causas, acciones correctoras emprendidas y resultado de las mismas. No será aceptable una reiteración de las incidencias durante más de 2 meses consecutivos, estando obligada la DT a su subsanación, para lo que el Ayuntamiento le proveerá de los recursos necesarios.

###### 4.2.2. REGULACIONES

- La instalación, en particular en sus elementos de iluminación exterior (no ornamental ni semafórica), deberá contar con un sistema de reducción de flujo luminoso, que permita reducir los niveles efectivos de iluminación en horas de menor tránsito, con el objetivo de conseguir un ahorro energético y económico.
- El horario de entrada/salida en acción del sistema de reducción, será el siguiente:
  - Invierno: A las 22:00 horas hasta desconexión.
  - Verano: A las 23:00 horas hasta desconexión.
- Se establecen como excepciones las siguientes vías, en las que la entrada del sistema de reducción, en temporada de verano, se establece a las 23:30 h:
  - Alameda de Andalucía.
  - Plaza Castilla.
  - Infante Don Fernando.
  - Paseo Real.
  - Puerta de Estepa.
  - Paseo María Cristina.
- En aquellos centros de mando donde se disponga de equipos de reducción de flujo programables en tramos horarios, se establecerá un valor tal que produzca un ahorro energético similar al procedimiento antes descrito.
- La DT podrá proponer el cambio del sistema de reducción a adoptar en nuevas instalaciones, siempre que no se contravenga lo especificado en el PDASA en apartados anteriores.
- La máxima reducción de flujo luminoso permitida será del 50% sobre el nominal de cada lámpara, siempre que no vaya en contra de la normativa vigente.
- La DT podrá proponer modificaciones en el horario de entrada/salida del sistema de reducción para cada centro de mando y suministro, así como en la ejecución progresiva (rampa temporal) de sus funciones de reducción/incremento de flujo, siempre que no se contravenga lo especificado en el PDASA, con el objetivo final de reducir el consumo energético sin comprometer la calidad del servicio prestado.

###### 4.2.3. SEGUIMIENTO

La DT hará un seguimiento periódico del funcionamiento de la instalación, verificando que se cumplen las condiciones técnicas especificadas en el PDASA, para lo que el Ayuntamiento le facilitará los recursos necesarios.

Dentro de estas labores de seguimiento, se contemplan:

###### *Comprobación del estado de los centros de mando*

Con periodicidad trimestral, salvo que la DT estime oportuno otro calendario, se realizará una inspección del estado de conservación y funcionamiento de todos los centros de mando que componen la instalación.

Se elaborará un informe de situación individualizado por centro de mando, en el que se reflejarán las comprobaciones realizadas, resultado de las mismas, presencia de incidencias, resolución de éstas y medidas ejecutadas, que podrá plantear acciones complementarias debidamente justificadas.

Las comprobaciones a efectuar serán, al menos, las siguientes:

Estado de conservación de la envolvente: comprobación del funcionamiento de la cerradura; estado de las juntas aislantes; consistencia de herrajes de colgar; consistencia del zócalo de apoyo; presencia de objetos extraños en el interior; presencia de insectos, roedores o animales que pudieran afectar al funcionamiento de los elementos o a la seguridad de los operarios; defectos en la pintura o tratamiento superficial que pudiera implicar deterioro de la envolvente; estado de conservación de la envolvente del equipo de medida (precintado, visibilidad de la ventana de lectura, integridad física de la envolvente); estado de conservación de otras envolventes (reductor de flujo, telegestión, etc.).

Estado de los elementos de protección y maniobra: comprobación del funcionamiento del IGA; comprobación del funcionamiento de las protecciones de maniobra (diferencial y magnetotérmica); comprobación de interruptores manuales; comprobación del elemento de arranque y paro, en modo manual; comprobación de la puesta en hora del elemento de arranque y paro; comprobación de contactores; comprobación de protecciones de circuitos de salida (diferencial y magnetotérmica); comprobación de otros elementos de maniobra. Comprobación del correcto apriete de todas las bornas y conectores; cableado de maniobra y elementos auxiliares. Comprobación de la solidez del anclaje o sujeción de los elementos a los carriles de sustentación.

Estado de conservación de los circuitos de salida: comprobación del correcto apriete de las bornas de salida de los circuitos; estado de la cubierta aislante de los conductores de los circuitos de salida; estado de los pasacables para los conductores de salida de los circuitos.

Estado de conservación de la puesta a tierra: comprobación de la resistividad de la toma de tierra y comprobación de que su valor cumple con la normativa vigente.

Estado de conservación de la acometida eléctrica a cada centro de mando; comprobación del estado de los fusibles de la caja de protección general; integridad de la envolvente de la caja de fusibles.

Estado de los elementos que componen el sistema de telegestión: comprobación del funcionamiento, programación, acceso "in situ" y telemático, comprobación del equipo de comunicaciones; operatividad del software de control; pruebas de funcionamiento de cada una de las funciones y acciones disponibles.

En centros de mando de instalaciones semafóricas: comprobación de los elementos de programación, de posición en intermitencia, de actuación manual.

Para comprobar el correcto funcionamiento de cada centro de mando, se procederá a realizar una medida en cabecera, con equipo analizador de redes eléctricas, de los parámetros eléctricos más importantes, durante un ciclo completo de funcionamiento, de manera que quede reflejado cómo actúa el sistema de reducción de flujo, si lo hubiera, y el cumplimiento de los horarios de encendido y apagado exigidos en el PDASA.

#### *Comprobación del estado de las luminarias y soportes*

Con periodicidad trimestral, salvo que la DT estime oportuno otro calendario, se realizará una inspección del estado de conservación y funcionamiento de todos los puntos de luz que componen la instalación.

Se elaborará un informe de situación individualizado por centro de mando, que recoja todos los puntos de luz que dependan de cada uno, en el que se reflejarán las comprobaciones realizadas, resultado de las mismas, presencia de incidencias, resolución de éstas y medidas ejecutadas, y que podrá plantear acciones complementarias debidamente justificadas.

Las comprobaciones a efectuar serán, al menos, las siguientes:

Estado de los soportes: integridad física de los soportes, anclajes, basamentos, cimentación y cualquier elemento que comprometa su

estabilidad; presencia de golpes, deformaciones, grietas; defectos en la capa de protección (pintura, galvanizado, etc.), presencia de óxido. Comprobación de la existencia de la codificación de inventario y contrastación con lo presente en el SIG de inventario, corrigiéndolo si fuera necesario.

Estado de las luminarias: comprobación de su integridad física y de todos los elementos que la componen (cierres, tapas, anclajes, juntas aislantes, elementos ornamentales, etc); estado de los elementos de fijación y sujeción, apriete, presencia de holgura, estado de los elementos de apriete; inclinación y orientación o posición relativa; estado de limpieza de los cierres, pantallas, reflectores, ópticas, difusores o elementos de protección que comprometan el rendimiento lumínico.

Estado de lámparas, casquillos y equipos auxiliares y de telegestión: comprobación del estado de la lámpara o emisor de luz; comprobación del estado del casquillo, presencia de quemaduras, fisuras, apriete o sujeción al soporte o luminaria, estado del cableado, limpieza exterior e interior; comprobación del funcionamiento del equipo auxiliar, estado del cableado, elementos de programación y estado de la misma; comprobación del equipo de telegestión punto a punto, estado del cableado, comprobación de las comunicaciones y respuesta al software de control.

Estado del cableado interno: comprobación de la caja de protección individual, estado de los fusibles, integridad de la envolvente, apriete de bornas; comprobación de contactos indirectos por defectos en el aislamiento del cableado interno; comprobación del cierre de puerta de acceso al interior del soporte.

Cada dos años, como mínimo, se procederá a realizar una limpieza completa de la totalidad de las luminarias, tanto interior como exteriormente.

Asimismo, la DT estará obligada a detectar todos aquellos puntos de luz afectados por el arbolado o vegetación, o cualquier otro obstáculo, de manera tal que queden notoriamente alteradas o disminuidas las funciones propias del mismo. Esta circunstancia será comunicada al Ayuntamiento para que se adopten las medidas correctoras oportunas por los servicios municipales a los que corresponda.

#### *Comprobación del estado de las redes e infraestructuras*

Con periodicidad trimestral, salvo que la DT estime oportuno otro calendario, se realizará una inspección del estado de conservación y funcionamiento de todos los elementos pertenecientes a las redes de distribución eléctrica que parten de cada centro de mando hasta los puntos de luz de la instalación.

Se elaborará un informe de situación individualizado por centro de mando, que recoja todos los elementos de infraestructura que dependan de cada uno, en el que se reflejarán las comprobaciones realizadas, resultado de las mismas, presencia de incidencias, resolución de éstas y medidas ejecutadas, que podrá plantear acciones complementarias debidamente justificadas.

Las comprobaciones a efectuar serán, al menos, las siguientes:

Estado de las redes de distribución aéreas: comprobación visual de estado del cableado posado o tendido, integridad del mismo, estado de los soportes, garras, ganchos y elementos de tendido, pasamuros, verticales, empalmes, cajas de empalme, etc.

Estado de las redes subterráneas: comprobación visual del estado interior y exterior de arquetas, tapas, pasos enterrados; presencia y funcionamiento de elementos de cierre en tapas de arquetas; enrasado de las tapas con el pavimento circundante.

#### 4.2.4. REPARACIONES Y REPOSICIONES

– Será obligación de la DT organizar la reparación o reposición de cuantos elementos de la instalación que se consideren defectuosos, que presenten fallos en su funcionamiento, mermas en su rendimiento, incrementos en su consumo energético, desajustes, desperfectos, carencias o cualquier otra circunstancia que influya negativamente en su funcionamiento, según las exigencias de la normativa vigente y del PDASA, y que así sean detectados en las labores correspondientes a las tareas descritas anteriormente.

- El Ayuntamiento proveerá a la DT de los recursos necesarios para esta labor.
- El plazo máximo para la ejecución de las mencionadas acciones correctoras será de 3 meses desde su detección, excepto en el caso de que los defectos encontrados ocasionen una grave falta en la prestación del servicio de la instalación, que pudiera acarrear consecuencias graves para la seguridad de las instalaciones, los operarios o los usuarios de la vía pública, en cuyo caso deberán acometerse de forma inmediata (plazo máximo 24 horas). Si no se pudiera cumplir el plazo con los medios disponibles, la DT podrá encargar la realización de las mismas a una empresa cualificada.
- La DT deberá mantener a su inmediata disposición, un número tal de elementos de reposición, consumibles y materiales mecánicos y eléctricos, que permita realizar las labores de actuación derivadas de las tareas de mantenimiento en los plazos marcados anteriormente. Para ello deberá contar con las instalaciones adecuadas para la conservación de dicho material, ubicadas en el término municipal de Antequera. Será responsabilidad del Ayuntamiento disponer los recursos necesarios para ello.
- Existirá un servicio telefónico de guardia en las oficinas de la DT a lo largo de las 24 horas del día que reciba los avisos y reclamaciones, dotado de grabador de llamadas que le permita grabar el informe sobre la anomalía denunciada y de sistema de comunicación para poner en conocimiento del/los equipos de guardia la deficiencia. La DT podrá examinar, cuando lo estime pertinente, los documentos grabados, para lo cual deberán ser almacenados hasta que no se autorice su destrucción por su parte. A partir de las llamadas recibidas, la DT creará un registro electrónico donde se reflejará la fecha y la hora de cada llamada, el aviso recibido y las acciones realizadas para subsanar la posible avería. Este registro estará permanentemente actualizado. Estos servicios se prestarán todos los días del año en idénticas condiciones. El Ayuntamiento proveerá a la DT de los recursos necesarios para ello.
- La DT deberá asegurar las intervenciones, en caso de avería o de mal funcionamiento antes de las 24 horas siguientes al aviso. El Ayuntamiento proveerá a la DT de los recursos necesarios para ello.
- La reposición de los diversos elementos se efectuará con materiales de las mismas características y calidades que los primitivos, los cuales serán comprobados por la DT, quien podrá rechazar los materiales que no cumplan estas condiciones.
- Asimismo, las soluciones adoptadas en las tareas de mantenimiento correctivo y reposición deberán guardar la estética y la uniformidad del resto de las instalaciones del área.

#### 4.2.5. VIGILANCIA E INSPECCIONES

- La DT tendrá en todo momento la facultad de inspeccionar el uso, la explotación, mantenimiento y conservación de la instalación. A tales efectos, el Ayuntamiento deberá realizar las actuaciones oportunas para facilitar a la DT el acceso a la instalación y a poner a su disposición los medios necesarios tanto materiales como humanos, cada vez que así lo solicite.
- La DT asistirá a las visitas reglamentarias realizadas por un organismo de control acreditado (OCA's). En virtud del artículo 13 del Reglamento de Eficiencia Energética en las Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEIAE), periódicamente se comprobará el cumplimiento de las disposiciones y requisitos de eficiencia energética mediante verificaciones e inspecciones que serán realizadas, respectivamente, por instaladores autorizados de acuerdo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y por organismos de control, autorizados para este campo reglamentario según lo dispuesto en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.

- El calendario será el que se indica a continuación:
  - Verificación inicial, previa a su puesta en servicio: todas las instalaciones.
  - Inspección inicial, previa a su puesta en servicio: las instalaciones de más de 5 kW de potencia instalada.
  - Verificaciones cada cinco años: las instalaciones de hasta 5 kW de potencia instalada.
  - Inspecciones cada cinco años: las instalaciones de más de 5 kW de potencia instalada.
- La DT deberá conservar los certificados de inspección o de verificación. Los costes derivados de los controles reglamentarios serán asumidos por el Ayuntamiento, salvo acuerdo tácito.

## CAPÍTULO 5

### Ejecución de instalaciones

#### 5.1. Obras de urbanización e implantación de alumbrado público o regulación semafórica del tráfico rodado

La implantación de una instalación de Alumbrado Público o de regulación semafórica del tráfico rodado en una vía de utilidad pública, requerirá de la correspondiente Licencia Municipal.

Dado que ambas son instalaciones realizadas dentro de la demarcación territorial del Término Municipal, estarán sujetas a la normativa urbanística y en especial al Plan General de Ordenación Urbana de Antequera y Plan Director del Alumbrado Público y Ornamental y de las Instalaciones de Regulación Semafórica del Municipio de Antequera, así como a la demás normativa en vigor concurrente en la actuación a realizar.

Para la tramitación de la correspondiente licencia se estará a lo previsto en el procedimiento de concesión de licencia urbanística presentado la documentación exigible en cada momento y considerándose específica, además para estas actuaciones, la siguiente:

##### 5.1.1. SOLICITUD DE LICENCIA

###### Proyectos.

- La implantación de una instalación de alumbrado público exterior en el término municipal requerirá la redacción del correspondiente proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el colegio oficial correspondiente.
- Dicho Proyecto Técnico deberá presentarse a la DT con la suficiente antelación y previo a la concesión de la licencia Municipal de Obras, con objeto de comprobar si la instalación proyectada se ajusta a lo establecido en la normativa aplicable en este PDASA y, si procede, obtener su aprobación. De dicha comprobación, la DT emitirá informe vinculante para la concesión de la Licencia Municipal de obras correspondiente. Este trámite será independiente del que sea preciso ante otros Organismos según la legislación vigente.
- El Proyecto Técnico constará, como mínimo, de los siguientes documentos:
  - Memoria, en la que se describirán las características de la instalación proyectada: la disposición de los puntos de luz, tipos de soportes, lámparas, equipos auxiliares, luminarias y conductores a emplear, el trazado y características de los circuitos de alimentación y centros de mando, obra civil a realizar (zanjas, arquetas, cimentaciones, etc.), el criterio seguido en cuanto a empalmes y derivaciones, medidas de seguridad previstas (puesta a tierra, protección individual de cada punto de luz, etc.), sistema adoptado de ahorro energético, protecciones eléctricas en centro de mando y protección.
  - Anexo de cálculos luminotécnicos y eléctricos, donde se justifiquen las soluciones adoptadas. Se deberá de presentar al menos los cálculos de niveles iluminancia máxima, mínima y media y las uniformidades media y extrema para cada tipo de sección en las vías que comprendan las instalaciones proyectadas.

- Se calcularán las secciones de los distintos circuitos eléctricos de alimentación del alumbrado, adjuntándose un esquema de cada circuito y un estadillo en el que se hará constar ramal, potencia, longitud, sección adoptada y caída de tensión producida.
- Planos, en tamaños normalizados y a escalas usuales, lo suficientemente descriptivos para hacerse una idea clara de la instalación y para que puedan deducirse de ellos las mediciones que sirvan de base para las valoraciones pertinentes, y que incluyan al menos:
  - Plano de situación,
  - Plano general de la red de alumbrado público representando la situación de los puntos de luz (distinguiendo gráficamente según sus tipos), situación de centros de mando, el trazado de los distintos circuitos, sección y número de conductores, las letras o símbolos que se hayan utilizado para realizar los cálculos eléctricos de los distintos ramales).
  - Plano general de obra civil (representando el trazado de zanjas, situación de arquetas, cimentaciones de puntos de luz y de centros de mando, pasos aéreo-subterráneos, etc.),
  - Planos de detalle (sección de los distintos tipos de zanjas, arquetas, cimentaciones, puesta a tierra, esquema eléctrico del centro de mando y protección, soportes de puntos de luz).
- Mediciones y presupuesto. Se referirán siempre a los datos existentes en los planos y serán lo suficientemente detallados para permitir su fácil comprobación. Se dividirán en el número de apartados y sub apartados necesarios para que queden perfectamente definidas las unidades de obra que se integran en cada una de las etapas de ejecución.
- Pliego de condiciones.
- Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud, según proceda en base a las características de la obra (presupuesto, duración estimada, volumen de mano de obra, etc.) y a elaborar en virtud del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Una vez aprobado el Proyecto Técnico por la DT y concedida la licencia Municipal no podrán cambiarse los materiales ni modificarse las unidades de obra sin autorización expresa, a solicitud debidamente justificada y previo informe de la DT.

#### 5.1.2. RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Plano definitivo y certificación técnica de la instalación.

- Una vez finalizada cualquier instalación de Alumbrado Público, Iluminación Ornamental o de Regulación Semafórica de Tráfico Rodado, se facilitará a la DT planos de como ha quedado definitivamente la instalación con el trazado exacto de las redes subterráneas, número y sección de los conductores, circuitos, posición de los puntos de luz y centros de mando. Se podrá solicitar que este plano sea presentado en papel y también en soporte informático (formato dwg y shp) compatible con el sistema de información geográfica del Ayuntamiento. En el caso referido a una Regulación Semafórica de Tráfico Rodado se ubicarán los elementos que componen la regulación realizada, centro de mando e integración con el sistema de CCTV.
- Igualmente, se deberá de presentar una certificación suscrita por el Técnico Director de Obra y visado por el Colegio Oficial correspondiente de los resultados obtenidos, entre otras, en las siguientes pruebas:
  - Caídas de tensión.
  - Equilibrio de cargas.
  - Medición de aislamiento.
  - Medición de tierras.
  - Medición del factor de potencia.
  - Comprobación de las protecciones contra sobrecargas, cortocircuitos y contactos indirectos.

- Comprobación de los parámetros lumínicos correspondientes a la clasificación de las vías afectadas.
- Estas pruebas deberán realizarse en presencia de técnicos municipales que confrontarán las mismas, comprobando su ejecución y resultados.
- En el caso de las instalaciones de Regulación Semafórica de Tráfico Rodado, además de la documentación, requerida y relacionada se reflejará, de forma expresa y pormenorizada en la certificación los parámetros reguladores y de control que reúne la instalación realizada.

#### Numeración de los puntos de luz

- Al objeto de facilitar la localización de los puntos de luz y poder actuar con mayor rapidez en su posterior conservación y mantenimiento, se podrá exigir antes de la recepción de la instalación, la identificación con carácter indeleble de los mismos. Se aportará esta información en soporte digital (formato shp) compatible con el sistema de información geográfica del Ayuntamiento.
- Se podrá indicar sector, circuito a que pertenece y número de punto de luz. El criterio a seguir para la numeración, las medidas, características y colocación de la inscripción, será lo que imponga al respecto la DT.

#### Derechos de extensión y de acceso

- El promotor de las obras deberá de formular la correspondiente petición de suministro eléctrico precisa para los nuevos centros de mando de la instalación de alumbrado público exterior a la Empresa Distribuidora.
- Corresponderá al promotor de las obras el abono a la Empresa Suministradora de energía eléctrica de las tasas correspondientes a las instalaciones de extensión, correspondiendo al futuro abonado el importe de los derechos de acceso.

#### Legalización de la instalación

- Al objeto de proceder a la formalización del contrato con la Empresa Distribuidora de energía eléctrica y consecuentemente poder dar servicio a la instalación, se deberá presentar en el menor plazo posible, una vez finalizadas las obras, debidamente conformada por la Delegación Provincial de Industria la autorización de puesta en funcionamiento de la instalación.
- La tramitación precisa para la puesta en marcha de la instalación será la establecida en la Instrucción Técnica ITC–BT–04 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Antes de su puesta en servicio, la instalación deberá ser objeto de inspección por un Organismo de Control a fin de asegurar el cumplimiento reglamentario.
- El agente urbanizador deberá de presentar al Ayuntamiento cuanta documentación fuera preciso entregar a la Empresa Distribuidora para hacer posible la formalización del contrato de suministro eléctrico (boletín instalaciones de enlace, coordenadas UTM de cada centro de mando...).

#### Pruebas y mediciones

- Con independencia de las revisiones que se hubieran podido realizar con anterioridad a la finalización de las obras, una vez puesta en servicio la instalación de Alumbrado Público se procederá a comprobar su funcionamiento, efectuándose las mediciones eléctricas, luminotécnicas y de terminación y estética de las obras que se estimen oportunas.
- Si el resultado de estas pruebas y/o de las mediciones no fuese satisfactorio, el agente urbanizador o la empresa adjudicataria de las obras promovidas directamente por el Ayuntamiento, tendrá que ejecutar, en el plazo de tiempo fijado por el Ayuntamiento para ello, las operaciones necesarias para que las instalaciones estén en perfectas condiciones de uso, debiéndose de subsanar cuantos defectos, anomalías o vicios ocultos pudiesen existir.

- La no debida subsanación de las deficiencias o anomalías apreciadas podrá ser causa de no recepción de las obras.
- En caso de expirar reiterativamente los plazos establecidos para la subsanación de las deficiencias, el Ayuntamiento podrá ordenar la ejecución de las obras necesarias para solventar las anomalías pendientes con cargo a la fianza disponible.

#### Conservación de la nueva instalación

- La puesta en marcha de todo o parte de la instalación de alumbrado de una urbanización antes de su recepción no supondrá aceptación municipal, siendo el mantenimiento y conservación de la instalación a cuenta del agente urbanizador.
- Una vez recibidas las obras, y durante el periodo de garantía de las mismas, que tendrá un plazo mínimo de un año a contar desde la fecha del Acta de Recepción, la labor de conservación y mantenimiento de las instalaciones de alumbrado público correrá a cargo del agente urbanizador.
- Durante este periodo de garantía, el agente urbanizador y/o la empresa instaladora que hubiera ejecutado las obras, responderán de posibles averías o defectos que puedan surgir en la instalación de alumbrado así como de la reposición de lámparas fundidas, para ello y ante posibles avisos, se deberá de facilitar dirección y teléfono de contacto, estando uno u otro obligados a subsanar la deficiencia en el menor plazo posible de tiempo.

#### 5.2. Modificación de elementos y trazado de redes existentes

Dado que las instalaciones existentes, en la mayoría de los casos, usan como predio sirviente el constituido por elementos pertenecientes a inmuebles de titularidad privada, como pueden ser las fechadas o cerramientos de inmuebles, en muchos de los casos constituyen servidumbre sobre el mismo. Con el fin de armonizar la coexistencia de los elementos pertenecientes a la instalación, con dichos elementos se fija el siguiente procedimiento:

- Es responsabilidad el Excmo. Ayuntamiento de Antequera, cualquier daño que se pueda producir sobre el predio sirviente por utilización del mismo.
- En el caso que a petición del propietario del predio sirviente se necesitase la reubicación temporal del elemento instalado con el fin de realizar algún tipo de actuación de conservación reconstrucción o nueva construcción de la fachada o elemento constructivo del inmueble donde se encuentre el elemento de la instalación, dicho propietario, deberá solicitar, por escrito, la retirada temporal de los elementos durante el periodo que dure la circunstancia que motiva para su retira, autorizando su recolocación en el mismo lugar donde inicialmente se ubicaba. Si se tratara de la demolición total del edificio para la reconstrucción de uno nuevo, la licencia de construcción del nuevo tendrá en cuenta esta circunstancia condicionándose la ubicación del elemento en el lugar más idóneo para ello.
- Terminada la circunstancia que ha motivado la modificación, el propietario del predio sirviente se obliga a comunicarlo a la DT para que se proceda a su reinstalación.
- Todos los gastos motivados por esta actuación será de cuenta del Excmo. Ayuntamiento de Antequera

## CAPÍTULO 6

### Condiciones de las instalaciones semafóricas

#### 6.1. Generalidades

Como norma general, las instalaciones de los elementos semafóricos reunirán las mismas especificaciones previstas para las instalaciones de alumbrado público. Además deberán reunir las calidades y condiciones particulares que se reseñan en el siguiente apartado.

#### 6.2. Calidades que deben cumplir los elementos de la instalación

Las instalaciones actuales, nuevas o modificaciones, deberán cumplir las condiciones siguientes:

#### 6.2.1. COLUMNAS

Las columnas para soporte de semáforos tendrán forma cilíndrica, de 2,40 metros de altura; dispondrán de cimentación de hormigón H-150, para asegurar su estabilidad a las acciones externas, El material de las columnas deberá ser aprobado por la DT, que podrá ordenar los ensayos que considere convenientes.

Las columnas estarán galvanizadas exterior e interiormente en caliente y pintadas con el color que designe la DT. Las columnas irán provistas de un dispositivo o puerta al pie de las mismas, que cierre de forma eficaz la abertura necesaria para realizar la conexión a tierra y demás montajes, así como una rosca o placa en la parte superior para sujeción de soportes, cajas o semáforos El embellecedor situado al pie de las columnas deberá ser de acero galvanizado u otro material con la suficiente resistencia mecánica y a la corrosión. Se dispondrá de embellecedores partidos en dos mitades, para una más fácil reposición de los embellecedores corroídos sin necesidad de desmontar los semáforos, siempre que la columna se encuentre en buenas condiciones.

Las columnas para semáforos se colocarán a 80 cm, del bordillo de la acera, pudiendo modificarse esto a juicio de la DT ; se colocarán en el lugar más idóneo en cada caso. Las columnas se montarán en los puntos que se señalan en los planos, previo replanteo por la DT , e irán asentadas sobre una base de hormigón HM-200, perfectamente verticales.

Sobre las columnas se montarán los semáforos con sus lámparas por mediación de los brazos que sean necesarios para la unión de los semáforos a su elemento de sustentación, orientados en la dirección necesaria.

#### 6.2.2. BÁCULOS

Los báculos serán de chapa de acero galvanizada exterior e interiormente en caliente, de forma troncocónica, con la altura necesaria para que, una vez colocado el semáforo, mantengan el gálibo de circulación entre 5,5 y 6 m, y ofrezcan la resistencia suficiente para resistir las cargas a que estén sometidos y demás esfuerzos.

La longitud del saliente estará comprendida entre 3,50 y 5,50 m, a determinar para cada caso. Su cimentación será de hormigón H-150, de dimensiones suficientes para permitir una perfecta estabilidad con sus cargas.

La base irá sujeta a la cimentación por medio de unos pernos de 25 mm., de diámetro, con tuercas suficientemente dimensionadas para soportar las cargas a que esté sometido, tal como se especifica en los correspondientes planos; el eje del báculo deberá queda a un metro de distancia del bordillo.

Los báculos estarán pintados con el color que se designe, actualmente verde mayo o negro. Dispondrán de una puerta con un sistema de cierre al pie del mismo para los trabajos de montaje, empalmes y toma de tierra, así como los elementos necesarios para la sujeción del semáforo situado en la parte superior.

Los pernos y tuercas de fijación, una vez montado el báculo, se protegerán con grasa y un envolvente plástico resistente que evite el deterioro. Una vez colocado el elemento se construirá un cilindro de mortero de 150 kg de cemento y arena con una altura de 8 centímetros y un diámetro de los círculos de las bases igual a la diagonal de la placa de fijación, de tal manera que recoja los pernos y la placa. Dicho cilindro se deberá pintar con dos manos de pintura de esmalte del mismo que la columna o báculo.

#### 6.2.3. SEMÁFOROS

Los semáforos serán modulares acoplables unos a otros verticalmente para poder formar distintos conjuntos.

Las dimensiones del foco serán 300 mm de diámetro en los tipos autovía, 200 mm de diámetro en los de vehículos, cuadrados de 200 x 210 mm en los de peatones y 100 mm de diámetro para repetidores de vehículos. Las lámparas de leds que deberán utilizarse en los distintos semáforos, tanto en el cambio como en la reparación de averías, tendrán que ser del mismo tipo y clase que autorice la DT .Sus formas y dimensiones se ajustarán al modelo homologado, en cada momento por el Ayuntamiento de Antequera. Los dispositivos de cierre serán herméticos.

Los sistemas eléctricos estarán perfectamente aislados, puestos a tierra los elementos metálicos en contacto con el exterior, cumpliendo, en todo, el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Se podrá ordenar, cuando así se precise, el pintado de flechas o máscaras en las lentes, por ejemplo: en el caso de semáforos para tranvías o vehículos de transporte público

En los semáforos de peatones se montarán lentes de leds mixtas en las cuales se represente la figura del peatón niño/a tanto para la luz verde como para la roja, y en los que se solicite con contador en la leds roja. Los semáforos serán aprobados por la DT. El color de los cuerpos de los semáforos y sus viseras será el que se determine, actualmente verde mayo, y negro, siendo responsables los adjudicatarios del mantenimiento del citado color, bien por pintura en los metálicos o bien por sustitución, a su cargo, en los policarbonatos que hubieran sido instalados nuevos durante el periodo de duración de la contrata. En el caso de cambios de color en semáforos de policarbonato, instalados anteriormente al periodo de vigencia de la contrata, se procederá al pintado con un tipo de pintura adecuada al material para asegurar una perfecta adherencia. En cualquier caso, no se instalarán semáforos con aristas o ángulos vivos que pudieran resultar peligrosos.

Se montaran semáforos con diodos luminiscentes (leds) siempre que el semáforo mantenga la apariencia de semáforos con lámpara de incandescencia y siempre que la percepción visual del mismo sea, al menos, igual a la que proporciona una lámpara de incandescencia de las habitualmente utilizadas en un semáforo de nueva instalación. El color de la luz rojo, ámbar, verde será del mismo tono que en el caso de semáforos con lámpara de incandescencia, El semáforo de leds cuando se encuentre apagado presentará a la vista una superficie incolora exenta de reflejos, incluso con luz solar incidente.

#### 6.2.4. SEMÁFOROS PARA INVIDENTES

Los semáforos para invidentes emitirán un sonido en el momento en que los peatones tienen "verde" para pasar, y en otros casos, emitirán la frase sonora que se indique. El volumen del sonido de estos semáforos será regulable, ajustándose a una intensidad tal que pueda ser percibido por los usuarios, sin molestar al vecindario y atenuándose o eliminándose por la noche mediante reloj.

Los semáforos para invidentes serán aprobados por la DT. El color de los cuerpos de estos semáforos y sus viseras será el que se determine, actualmente verde mayo o negro.

#### 6.2.5. PULSADORES Y SENSORES DE INFRARROJOS

Los pulsadores para accionamiento de los pasos de peatones, serán accionados exclusivamente por el peatón y no por otras circunstancias (humedad, lluvia) y en el momento de accionarlos se encenderá un letrero que diga "Esperen verde", que se apagará en el momento de encenderse el verde del semáforo de peatones accionado. En el caso de pulsadores sin indicador luminoso, sobre el mismo, se colocará un cartel metálico con la silueta de un peatón.

Deberá ajustarse un retardo en la siguiente demanda, con el fin de que los peatones que finalicen el paso, ya en rojo, no produzcan una demanda innecesaria.

Los sensores de infrarrojos se ajustarán de manera que el ángulo de detección sea el preciso para que el sensor no sea actuado por los vehículos que circulan por la calzada, u otros peatones o bicicletas que circulen por la acera, en sentido longitudinal. Asimismo, deberá ajustarse un retardo en la siguiente demanda, con el fin de que los peatones que finalicen el paso, ya en rojo, no produzcan una demanda innecesaria.

En los casos en que sea posible, el software del regulador acortará la fase principal de vehículos para adelantar la fase de peatones o, incluso, hacerla aparecer más de una vez dentro del mismo ciclo, si los tiempos mínimos y la duración del ciclo lo permiten. El color de los cuerpos de los sensores será el que se determine, actualmente, verde mayo o negro, siendo responsable el adjudicatario del mantenimiento del citado color, bien por pintura en los metálicos o bien por sustitución, a su cargo, en los de policarbonato que hubieran sido instalados nuevos durante el periodo de duración de la contrata. El cuerpo metálico del pulsador se pintará de color verde mayo o negro.

#### 6.2.6. REGULADORES

Se define por regulador de cruce el equipo electrónico que hace funcionar la instalación de semáforos con un reparto, ciclo y desfase que se le programa. Los programadores deberán ser del tipo centralizables teniendo que cumplir con las características que se exponen en los siguientes apartados.

##### Características funcionales

- Comunicación con el Gestor de Tráfico a través de interfaz IP, manteniendo y ampliando el sistema actual o sus posibles mejoras.
- Capacidad para el control de un mínimo de dos grupos semafóricos, ampliable hasta 32, además de 4 subreguladores.
- Admisión de cambio de planes de tráfico, modificación de horarios internos o con inscripción de planes desde Centro de Control.
- Almacenamiento de 16 planes de tráfico por sub-regulador.
- Modos de funcionamiento a tiempos fijos, semiactuado, actuado y microrregulado.
- Capacidad de establecimiento de Fases de emergencia. Prioridades de paso de servicios públicos.
- Protocolo GPIB para integración en sistema de prioridad bus.
- Recepción y tratamiento de información desde detectores tanto Estratégicos como Tácticos.
- Admisión de la gestión y tratamiento de equipos adicionales como señales informativas de texto variable, señales de ocupación de aparcamientos, carriles reversibles, pilonas retroaccessibles, equipos de medidas medioambientales, cámaras de control de tráfico etc.
- Tratamiento y gestión de alarmas del sistema, local y remoto.
- Conexión a Terminal de Mantenimiento Gráfico que facilita la configuración del regulador mediante puerto USB.

##### Funcionamiento en local

Los reguladores locales deberán funcionar de manera autónoma con capacidad para albergar un mínimo de 8 planes de funcionamiento, tendrán entrada de sincronismo y de actualización de hora vía satélite, además de contar con puerto de comunicaciones Ethernet para recibir órdenes desde el servidor Gestor de Comunicaciones y transmitir las alarmas.

Los reguladores contarán con 24 entradas digitales para actuadores tipo detectores, pulsadores, etc. y un receptor GPS. Los reguladores deberán sincronizar su hora vía satélite cuando pasen a funcionamiento modo local.

##### Posibilidades operativas del regulador

Los reguladores dispondrán de conmutador manual para dejar el cruce en destellos o en modo manual. Las secuencias de las señales en los semáforos serán todas aquellas acordes a la legislación vigente. Las tensiones de funcionamiento del sistema atenderán al Reglamento Eléctrico de Baja Tensión.

##### Protecciones eléctricas

El equipo de regulación deberá estar equipado con un interruptor diferencial autorrearmable, así como un interruptor magnetotérmico y descargador atmosférico pararrayos. Deberá estar equipado con toma de tierra y todas las protecciones previstas según el Reglamento Eléctrico de Baja Tensión

##### Características del armario

La totalidad de los elementos de regulación y control, estarán ubicados en el interior de un armario estanco, de dimensiones y accesos adecuados para la manipulación adecuada de los mismos. Los armarios que contengan los equipos deberán ser de construcción robusta para soportar tanto las condiciones climatológicas como los posibles actos vandálicos.

##### Condiciones ambientales operativas del regulador

Los reguladores deberán disponer de un sistema de ventilación y caldeo accionado por termostato para asegurar la temperatura y hume-

dad interior adecuada a óptimos funcionamiento de los componentes del equipo. El rango de temperaturas de ambiente exterior en el que el regulador debe ser operativo oscila entre -10°C y 50°C.

#### Configuración modular

El sistema de comunicación entre las tarjetas del sistema se realizará a través de un bus paralelo. El sistema será modular no siendo necesario un “backplane” único, sino que se irán incorporando módulos en función de las necesidades existentes. Se deberá permitir su instalación en espacios reducidos mediante cables expansores.

#### Conexiones del regulador con el exterior

El regulador debe disponer de un puerto DB9 o USB para conexión local al terminal de mantenimiento, GPS y periféricos auxiliares. El regulador debe disponer de 1 puerto TCP/IP para conexión remota a centro. El regulador debe disponer de lámparas LEDs indicadoras del estado del equipo.

#### Otras características

Los reguladores nuevos a instalar deberán ser capaces de variar su funcionamiento, en función de señales emitidas por el tranvía o los vehículos de transporte público. Todo ello. Dentro del futuro sistema centralizado de control de tráfico.

Deberán de poder tratar la información de detectores de cola y velocidad. El número de detectores mínimo a tratar en la configuración básica será de 8 por regulador ampliables como mínimo a 24 en caso necesario. Incorporarán detectores de lámpara fundida en todas sus salidas y detector de puerta abierta.

Los reguladores darán información de cualquier anomalía con indicación inequívoca de su estado y, además, durante periodos de fallo de comunicación con el equipo intermedio, las alarmas de funcionamiento deberán retenerse en la memoria del regulador para ser transmitidas posteriormente, al establecerse de nuevo la comunicación indicando la hora de inicio y final de la alarma. Esta información deberá quedar registrada.

#### 6.2.7. SALA DE CONTROL DE TRÁFICO

Con el fin de poder contar con un centro de control de Tráfico, tan pronto como las posibilidades así lo permitan, teniendo en cuenta la tecnología existente el Excmo. Ayuntamiento opta por la implantación del mismo con las siguientes características

##### Sistema CCTV

El CCTV será centralizado en la futura Sala de control de Tráfico, supervisará las principales vías de tránsito rodado de la ciudad, y las que indique la DT, a la vez que ayuda a una optimización del sistema de centralización de la red semafórica.

Está formado por:

- Cámaras de televisión a color telemandadas desde la Sala de Control.
- Transmisión de imagen a través de fibra óptica.
- Cinco columnas especiales de 15 m de H para sustentación de cámara.
- Siete monitores de color de 21 pulgadas.
- Control de movimiento a través de software.

##### Sistema video detección

Las características mínimas del control por videodetección inicial que se propone estará formado por puntos de control, de carriles específicos de tráfico como de control de restricción de acceso. Estará constituido por:

- Puntos de control compuesto por dos cámaras, una de videodetección y otra de captura de imagen, cuyo número de unidades dependerá del estudio concreto y de la ampliación posterior a realizar. Una vez definido se considerará como modificación del presente PDASA, siguiendo la tramitación ya prevista para su aprobación.
- Transmisión de imagen a través de fibra.
- Ordenadores de gestión del sistema.
- Transmisión de imagen a través de fibra óptica.

- Columnas especiales de 14 m de H para sustentación de cámara.
- Monitor de color de 21 pulgadas.
- Software de gestión.

#### 6.2.8. SISTEMA URBANO DE REGULACIÓN. PROGRAMAS Y APLICACIONES

El control centralizado del tráfico de la ciudad de Antequera se realizará desde un futuro centro de control desde el cual se gestionarán todos los subsistemas de tráfico:

- Control centralizado de Reguladores de Cruce.
- Sistema de CCTV de vigilancia de tráfico.
- Detección de infracciones.
- Control de accesos mediante pilonas hidráulicas.
- Control de accesos mediante visión artificial.
- Detectores de tráfico.
- Paneles de mensajería variable de información del tráfico.
- Sistema de ayuda a la explotación y prioridad bus.

Todos estos subsistemas deberán poder ser operados, gestionados y mantenidos desde una herramienta integral de la movilidad. Por tanto, el Ayuntamiento de Antequera, optará por una herramienta integral que permita proporcionar el control y gestión de la movilidad con el fin de mejorar el nivel de servicio, disminuir la demora y aumentar la seguridad y confort del usuario con el consiguiente ahorro económico. La implantación de dicha herramienta de software permitirá el mantenimiento de equipos, tanto a ingenieros de tráfico, operadores y grupos de mantenimiento, reduciendo los costes de explotación y mantenimiento de las instalaciones de tráfico de la ciudad de Antequera.

La aplicación deberá gestionar desde intersecciones aisladas hasta una gran red semafórica centralizada, además de integrar el control de redes interurbanas y gestión de túneles, con la más moderna tecnología a través de equipos electrónicos de última generación y apoyándose en software avanzado, siendo capaz de optimizar la red viaria de ciudades y carreteras con la algorítmica más avanzada basada en técnicas de la ingeniería de tráfico permitiendo una explotación óptima adaptada a la demanda y a los cambios por la evolución en el tiempo.

El sistema se apoyará en el sistema GIS, optado por el Ayuntamiento para la explotación de su cartografía y sus recursos permitiendo relacionar una cartografía de una geográfica determinada, con una base de datos asociada a la misma, permitiendo en cualquier caso acceso a la información, así como la actualización e intervención en dicha base de datos desde una interfaz gráfica, constituyendo un sistema eficaz de ayuda a la explotación para el mantenimiento y control de tráfico de la ciudad de Antequera.

Componentes clave del sistema de control y regulación del tráfico

- Plataforma de integración: Gestión integral de los sistemas de movilidad urbana, aunando en una misma solución el control, la gestión y el mantenimiento de la red semafórica, los sistemas de información al usuario (paneles, plataformas móviles, etc.), CCTV, control de accesos, gestión de la contaminación, sistemas de detección de infracciones, sistemas de control de accesos, sistemas de control meteorológico y medio ambiental y sistemas de prioridad al transporte público.
- Ingeniería de tráfico: incorporación de la última generación de algoritmos de Ingeniería de Tráfico para el Control Auto-Adaptativo de la gestión semafórica, así como algoritmos de cálculo de tiempos de recorrido, estados del tráfico y recomendación de rutas alternativas, como potente herramienta para la automatización de la gestión de la movilidad.
- Solución estándar: debe estar basado en protocolos de comunicación abiertos con los elementos que gestionan, facilitando la escalabilidad y la incorporación de nuevos elementos.
- Solución abierta: basado en arquitectura SOA, que permita la creación de sistemas altamente escalables que reflejen el negocio de la organización y brinde una forma bien definida de exposición e invocación de servicios, que facilite la interacción entre diferentes sistemas de diferentes fabricantes.

- Gestión de la Explotación: Modelización de los manuales de explotación de los centros de control mediante módulos de Gestión de Explotación y Mantenimiento para optimizar la respuesta de los operadores ante las incidencias, guiándoles en la toma de decisiones y disminuyendo los tiempos de respuestas.

#### Interfaz de usuario

- Área de operaciones: El entorno debe ser flexible para permitir una completa adaptación a las necesidades de cada entorno. La definición de áreas de operación permite a los administradores del sistema la división en zonas del entorno controlado, asignando a cada operador permisos de acceso al área que gestiona.
- La división en zonas permite especializar la gestión de grandes zonas urbanas y facilitar la labor de los operadores. Adicionalmente cada operador puede ser dotado de permisos de acceso, visualización y operación sobre cada uno de los elementos del sistema.

#### Control semafórico

- Monitorización: el sistema debe permitir la monitorización en tiempo real de todos los parámetros del funcionamiento del sistema de regulación semafórico (planes activos, estado de ciclo, tiempos de fases, estados de los grupos semafóricos, detectores, rutas y subáreas). A través de la información suministrada por los equipos de detección de tráfico, el sistema debe mostrar al operador el estado real del tráfico en cada instante, permitiendo la adopción de las medidas de gestión de la movilidad necesarias en cada momento.
- Planificación: El sistema de control centralizado debe ofrecer a los ingenieros de tráfico una herramienta de planificación global de la movilidad urbana, permitiendo la creación de planes de tráfico a nivel de cruce, ruta y subárea y la elección de una amplia gama de algoritmos de gestión:

#### Planificación horaria, selección vectorial, generación dinámica y gestión autoadaptativa del tráfico

- Actuación: El software de control y regulación de tráfico centralizado debe controlar todos los elementos del sistema de modo que permita a los operadores responder en tiempo real a las incidencias del tráfico, permitiendo la imposición forzada de cualquier parámetro, cambios de estado, ejecución de rutas de acceso o evacuación de emergencia, ondas verdes, etc.

#### Videovigilancia del tráfico

- Gestión: El sistema debe integrar el control y la gestión de las plataformas de Videovigilancia del tráfico y permitir el acceso directo desde la misma interfaz y gestionar de manera unificada la visualización en los puestos de operación y en los Video Wall de la sala de control.
- Automatismos: El sistema debe ser capaz de integrar todos los automatismos relacionados con el sistema de videovigilancia que permita automatizar procesos y líneas de actuación del sistema de videovigilancia del tráfico en función de otros parámetros del sistema, de modo que sea posible configurar grabaciones, preposicionamientos o envío de imágenes a un Video Wall, en función de incidencias automáticamente detectadas (accidentes, condiciones anormales de tráfico, alarmas en equipo, etc.)

#### Sistema de información al usuario

El sistema de control y regulación de tráfico centralizado a implantar en la futura sala de control, deberá ser capaz de integrar la gestión u control del sistema de información al usuario, formado por paneles de señalización variable, con las siguientes funcionalidades:

- Control integral de la señalización variable:
  - Señalización manual y automática.
  - Señalización automática de tiempos de recorrido y estados del tráfico, rutas alternativas e incidencias.
  - Gestión de todos los parámetros de señalización.
  - Control de estados y alarmas.
  - Gestión del mantenimiento.

- Eficacia y rapidez: el sistema centralizado deberá contar con un motor de inferencia para la generación de señalizaciones automáticas, permitiendo al operador definir reglas de señalización en función de la evaluación de los parámetros del sistema (estados del tráfico, incidencias, alarmas, etc.). Las reglas son evaluadas y aplicadas en tiempo real variando la señalización en función del resultado.

- Gestión avanzada de planes de señalización:

- Configuración de planes integrales de señalización
- Establecimiento programado de planes, por eventos o de manera manual.

#### Detección de infracciones

El sistema de control y regulación centralizado del tráfico, integrará la detección de infracciones a través de la operación y control de los siguientes subsistemas:

- Control de accesos:

- Gestión de control de accesos por reconocimiento de matrícula.
- Con barrera física o en “Free Flor” y sancionable por entrada o permanencia.
- Aforación mediante LPR.

- Cinemómetros de velocidad instantánea, media y foto rojo:

- Gestión integral de los cinemómetros de velocidad instantánea, velocidad media y foto rojo.
- Gestión de la configuración.
- Sistema Experto Avanzado que combina diferentes OCR para reducir la tasa de error en el reconocimiento automático de matrículas.
- Obtención de datos de tráfico a través de los sistemas de infracción.

- Validación y generación de actas de infracción:

- Generación automática o manual de infracciones.
- Conexión con bases de datos de tráfico.
- Generación de expedientes de sanción.

#### Prioridad al transporte público

- El sistema de control centralizado, debe incluir un módulo de gestión y control de prioridad de transporte público urbano, orientado a mejorar la velocidad comercial de los autobuses urbanos y potenciar en definitiva el uso del transporte público en las ciudades.

- El sistema de control y regulación del tráfico centralizado, junto con los equipos embarcados o mediante integración con un sistema SAE y aplicando algoritmos predictivos, consigue aumentar la velocidad comercial sin perjuicio del resto del tráfico privado.

- El sistema de prioridad bus combina las tecnologías GPS, Inteligencia embarcada, comunicación radio y los reguladores semafóricos de última generación.

- Funcionalidades:

- Elementos del sistema de prioridad al transporte público: equipo embarcado, radio-módem y el regulador semafórico.
- El sistema para la prioridad vehicular está basado en criterios de localización Georreferencial, trata la información obtenida del módulo GPS, la identifica, valida la posición virtual y vía radio se comunica con el equipo radio-modem del regulador.
- Discrimina zonas virtuales y establece protocolo de confirmación con los reguladores.
- La comunicación con el regulador semafórico puede ser además de con el protocolo propio, con la activación de 5 salidas digitales.
- Receptor de sincronización de altas prestaciones y con elevada sintonía con satélites.
- Actualización de datos por conexión local o inalámbrica.
- Capacidad de almacenamiento de más de 100 rutas georreferenciadas y hasta 2048 posiciones virtuales.
- Posibilidad de reconocimiento automático de línea.

- Regulador semafórico con capacidad de microrregulación por grupos para optimización del tráfico ante la aproximación simultánea de diferentes líneas.
- Especificaciones técnicas del equipo embarcado:
  - CPU con SO Linux.
  - Modem radio incorporado, frecuencias opcionales 866 o 433Mhz. Antena externa vehículo o interna. Potencia de emisión configurable.
  - 2 puertos USB.
  - Puerto serie RS-232.
  - 1 puerto Ethernet.
  - GPIO: 21 x Pins, CMOS/TTL.
  - Ranura tarjeta SD.
  - GPS incorporado.
  - GPRS opcional compatible UMTS.
  - Módulo Bluetooth opcional.
- Especificaciones técnicas del Radio módem:
  - Modem radio compatible con equipo embarcado y frecuencias opcionales 866 o 433 Mhz. Antena externa vehículo o interna.
  - Conexión de datos RS-232/RS-485.
  - Velocidad de datos configurable de 4,8 a 38 Kbps.
  - Opcionalmente, módulo de 5 salidas digitales, una de ellas relé NO/NC.
  - Potencia de hasta 500mW configurable.
  - Sensibilidad de -105 dbm.
  - Alimentación de 12 a 48 Vcc.
  - Modulación GFSK.
  - Protección IP65.

#### Módulos adicionales

El sistema de gestión y regulación del tráfico además incorporará diversos módulos adicionales para la gestión completa de la movilidad:

- Módulo de información al usuario a través de Internet: permite la creación de una plataforma de acceso público en internet para información sobre movilidad, publicando en tiempo real los estados del tráfico, señalizaciones variables, cámaras, incidencias, etc. Además el módulo permite al usuario la búsqueda de la ruta más eficiente para desplazarse entre dos puntos.
- Módulo de Gestión Medioambiental: El módulo permite visualizar, controlar, validar y almacenar datos de calidad ambiental de una localización dada en tiempo real. Este módulo permite a los operadores aplicar políticas de movilidad en función de la contaminación medioambiental.
- Control de estaciones meteorológicas: a través de este módulo se integra la recogida y análisis de datos meteorológicos a través de las estaciones instaladas y aplica de manera automática y configurable por el usuario planes de señalización variable o planes preestablecidos de tráfico de cara a crear una conducción más segura bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Control de regulación de tráfico de cruces que interaccionan con el servicio de tranvía, integrando la gestión de estos cruces en los planes de movilidad de la ciudad.

## CAPÍTULO 7

### Valoración económica y propuestas de actuación

#### 7.1. Justificación

La puesta en práctica del PDASA requiere de la realización de inversiones en los elementos que componen la instalación, para adecuarla a las exigencias técnicas del propio PDASA, así como para conseguir los objetivos principales de eficiencia energética y ahorro económico.

El punto de partida es el estado actual de la instalación, donde se ha constatado una problemática que se expone más adelante, y que presenta unas características técnicas y económicas que se ha demos-

trado son notablemente mejorables, tras realizar la oportuna auditoría energética.

Se contempla, por lo tanto, una doble vertiente en cuanto a las medidas a tomar, para conseguir el desempeño del PDASA: medidas técnicas, destinadas a la adecuación de la instalación a las exigencias definidas en el PDASA, y medidas económicas orientadas a conseguir una reducción del coste de funcionamiento y mantenimiento de todos los elementos.

#### 7.2. Situación actual

El punto de partida para caracterizar el estado de la instalación ha sido la auditoría energética realizada de forma reciente, donde podemos resaltar los siguientes resultados:

- La instalación de alumbrado público está compuesta por 6.723 puntos de luz, distribuidos en 136 centros de mando.
- La instalación de señalización semafórica está constituida por 363 puntos de luz, agrupados en 13 centros de mando.
- Adicionalmente, se cuenta con 14 centros de mando para dar servicio a otras tantas pistas deportivas, donde se dispone de 62 puntos de luz para su iluminación.
- Existen 240 lámparas (el 3,5% del total) de vapor de mercurio, con una baja eficiencia energética y cuyo uso tiende a desaparecer.
- 4.406 luminarias son del tipo “farol antequerano” (el 65% del total), de las que prácticamente la totalidad, no cumplen la normativa de protección del cielo nocturno, por lo que se debe proceder a su sustitución.
- 206 luminarias son del tipo “cazoleta” o “asimétrica abierta” (un 3% del total), que tampoco pueden utilizarse, según la normativa vigente.
- Aún quedan 81 luminarias de tipo “globo”, que resultan ser muy contaminantes lumínicamente, y deben ser reemplazadas (son el 1,2%).
- La mitad de los centros de mando, 82 de los 163 existentes, necesitan alguna modificación para adecuarse a la normativa, y el resto deben ser sustituidos debido a las numerosas deficiencias.
- Se han detectado niveles de iluminación superiores a los permitidos por la normativa, en el 65% de las calles del municipio, alcanzando en algunos puntos hasta un 200% más de lo permitido. Esto contribuye a la contaminación lumínica y supone un exceso de consumo de energía.

Esta instalación lleva asociados unos costes de suministro eléctrico, que están relacionados con el consumo de energía (medido en kWh) y con los costes fijos dependientes de la potencia eléctrica de cada suministro (medido en kW), cuyos principales datos podemos resumir en los siguientes:

- Hay un total de 153 contratos de suministro eléctrico, de los cuales 131 corresponden a uso de alumbrado público, 10 a iluminación de pistas deportivas y 12 a señales semafóricas.
- Estos contratos totalizan un consumo de energía anual de 4.791.725 kWh, los cuales se reparten de la siguiente forma, atendiendo a los periodos horarios que fijan las tarifas contratadas:
  - En periodo P1 (denominado “Punta”, con el precio más elevado): 2.408.978 kWh
  - En periodo P2 (denominado “Llano”, con precio medio): 336.762 kWh
  - En periodo P3 (denominado “Valle”, con precio más bajo): 2.045.986 kWh
- La potencia contratada en la actualidad es de 1.871 kW
- La potencia instalada en la actualidad es de 1.307 kW

Estos costes dependen también de la modalidad de tarifa contratada, que corresponde de la siguiente forma:

- 77 suministros tienen tarifa TUR con discriminación horaria (DH), con periodos P1 y P3.

- 33 suministros tienen tarifa TUR sin discriminación horaria, con periodo P2.
- 15 suministros tienen contrato en mercado libre, con discriminación horaria, con periodos P1 y P3.
- 5 suministros tienen contrato en mercado libre, sin discriminación horaria, con periodo P2.
- 17 suministros tienen contrato en mercado libre, con discriminación horaria, con periodos P1, P2 y P3.
- 6 suministros están pendientes de regularización del contrato.

Atendiendo pues a esas condiciones, los costes económicos de suministro energético a la instalación quedan repartidos en los siguientes conceptos:

- 378.663,31 € en consumo de energía en periodo P1.
- 47.337,23 € en consumo de energía en periodo P2.
- 155.359,22 € en consumo de energía en periodo P3.
- 31.459,32 € en coste de potencia contratada.
- 34.971,69 € en costes por complementos.
- 33.291,47 € en impuestos especiales de la electricidad.
- 4.636,98 € en alquiler de equipos de medida.
- 691.192,18 € total anual (sin IVA, 21%).

En el apartado de costes por complementos, se incluyen los pagos o descuentos que afectarían a los distintos contratos, algunos de los cuales no están vigentes pero que es necesario considerar para establecer una comparativa con la situación futura. Aquí se recogen los recargos por consumo de energía reactiva, los recargos por exceso de potencia demandada, descuentos de promoción comercial por contratación en mercado libre y gastos de gestión de contratos en mercado libre.

### 7.3. Propuestas de actuación

Siguiendo las exigencias técnicas del PDASA para adecuar la actual instalación, es necesario realizar una serie de actuaciones sobre los distintos elementos que la componen.

Fundamentalmente, se trata de sustituir aquellas luminarias que no se adaptan a la normativa vigente de eficiencia energética y protección frente a la contaminación lumínica, además de modificar algunas de las existentes para conseguir un correcto servicio, según los requisitos de dicha normativa.

De igual forma, es necesario actuar sobre los centros de mando y protección, para dotarlos de los sistemas de protección para las personas y la propia integridad de la instalación y sus mantenedores, además de incorporar sistemas que permitan su telegestión para reducir los costes de mantenimiento, operación y resolución de incidencias.

Las medidas, según sus características, se han agrupado en las siguientes, que responden a especificaciones detalladas en el texto del PDASA y que no se repiten aquí por no incurrir en reiteración:

- Sustitución de luminarias de tipo farol antequerano, por luminaria de la misma tipología, definida según PDASA, en potencias de fuente de luz de LED de 29 W, 43 W o alternativas con rendimientos lumínicos similares, contemplando la retirada de la existente, conservando el soporte actual, adaptando según necesidades al mismo, incluyendo todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 3.469 unidades por Farol antequerano con lámpara de led de 29 W, y la sustitución de 653 unidades por farol antequerano con lámpara de led de 41W.
- Sustitución de luminarias de tipo farol antequerano, viaria u otros, por luminaria de tipo funcional viaria, según especificaciones técnicas del PDASA, en potencias de fuente de luz de LED de 57 W, 142 W o alternativas con rendimientos lumínicos similares, contemplando la retirada de la existente, conservando el soporte actual, adaptando según necesidades al mismo, incluyendo todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 312 unidades por luminaria tipo viario con lámpara de led de 57 W y la sustitución de 79 unidades por luminaria tipo viario con lámpara de led de 142 W.

- Sustitución de luminarias de tipo farol antequerano, viaria u otros, por luminaria de tipo funcional viaria, en modelos Onyx, Saturno de Socelec, QS, VL de Carandini, FO5 de IEP, Iridium de Philips, Mallorca de Ros, o similares a modelos existentes, según especificaciones técnicas del PDASA, en potencias de fuente de luz de lámpara de descarga VSAP o HM de 100 W, 150 W o 250 W o alternativas con rendimientos lumínicos similares, incluyendo equipo auxiliar electrónico regulable protocolo DALI y hasta 5 pasos de regulación, contemplando la retirada de la existente, conservando el soporte actual, adaptando según necesidades al mismo, incluyendo todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 312 unidades por luminaria de tipo viario (modelo Socelec Onyx, Carandini Qs, Philips Iridium o similar) con lámpara de descarga Vsap o Hm.
- Sustitución de luminarias de tipo farol antequerano, viaria u otros, por luminaria de tipo funcional viaria, en modelos Athena de Socelec, Harmony Classique de Philips-Indal, o similares a modelos existentes, según especificaciones técnicas del PDASA, en potencias de fuente de luz de lámpara de descarga VSAP o HM de 100 W, 150 W o 250 W o alternativas con rendimientos lumínicos similares, incluyendo equipo auxiliar electrónico regulable protocolo DALI y hasta 5 pasos de regulación, contemplando la retirada de la existente, conservando el soporte actual, adaptando según necesidades al mismo, incluyendo todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 29 unidades por luminaria socelec modelo athena con lámpara hm de 250 W, y la sustitución de 130 unidades por Luminaria Philips-Indal modelo Harmony Classic con lámpara HM 150 W.
- Instalación de soporte tipo brazo adosado a paramento vertical, en luminarias cuya sustitución por otra de características diferentes obligue al cambio, según especificaciones técnicas del PDASA, contemplando la retirada del soporte existente, incluyendo todo lo necesario para su ejecución, instalación y puesta en marcha. Se propone la sustitución o instalación de 185 unidades de soporte tipo brazo, para adosar en fachada.
- Instalación de soporte tipo columna más basamento, en luminarias cuya sustitución por otra de características diferentes obligue al cambio, según especificaciones técnicas del PDASA, contemplando la retirada del soporte existente, incluyendo todo lo necesario para su ejecución, instalación y puesta en marcha. Se propone la sustitución o instalación de 318 unidades de soporte tipo columna más basamento.
- Sustitución de lámparas existentes en luminarias, por lámpara de descarga, de halogenuros metálicos con quemador cerámico, en potencias de 100 W, 150 W o 250 W, según especificaciones técnicas del PDASA, incluyendo equipo auxiliar electrónico regulable DALI, con hasta 5 pasos de regulación, adecuado a la potencia de la lámpara, sustitución de casquillo, si fuera necesario, pequeño material de conexionado, limpieza de la luminaria, y todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 194 unidades de lámparas de HM-100 W, 431 unidades de lámparas HM-150 W y 226 unidades de lámparas HM-250 W.
- Sustitución de lámparas existentes en luminarias, por lámpara de descarga, de vapor de sodio de alta presión, en potencia de 250 W, según especificaciones técnicas del PDASA, incluyendo equipo auxiliar electrónico regulable DALI, con hasta 5 pasos de regulación, adecuando a la potencia de la lámpara, sustitución de casquillo, si fuera necesario, pequeño material de conexionado, limpieza de la luminaria, y todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 25 unidades de lámparas VSAP-250 W.
- Sustitución de equipo auxiliar electrónico regulable DALI, con hasta 5 pasos de regulación, para lámpara de descarga, de vapor de sodio de alta presión, en potencias de 150 W y 250 W, según especificaciones técnicas del PDASA, adecuado a la potencia de

la lámpara, sustitución de casquillo, si fuera necesario, pequeño material de conexionado, limpieza de la luminaria, y todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 18 unidades de equipo auxiliar electrónico regulable protocolo DALI para lámpara VSAP-150 W y 601 unidades de equipo auxiliar electrónico regulable protocolo DALI para lámpara VSAP-250 W .

- Sustitución de centro de mando existente, por centro de mando según especificaciones técnicas del PDASA, modalidad con telegestión, incluyendo todo lo necesario para su ejecución, instalación y puesta en marcha. Se propone la sustitución de 55 centros de mando tipo telegestión.
- Instalación de sistema de telegestión en centros de mando existentes, según especificaciones técnicas del PDASA, incluyendo todo lo necesario para su ejecución, instalación y puesta en marcha. Se propone la instalación de 82 unidades de equipo de telegestión de alumbrado público.

#### 7.4. Situación futura

Como consecuencia de las modificaciones técnicas realizadas en la instalación, según lo descrito en el apartado anterior, se deben modificar los contratos de suministro ya que se consigue una notable reducción de la potencia eléctrica instalada en cada centro de mando, y por consiguiente, se debe reducir la potencia contratada y con ello reducir el coste del término fijo de la factura.

Los resultados de estas modificaciones son:

- La potencia instalada será de 707,60 kW.
- La potencia a contratar será de 804,40 kW. Este valor es superior ya que la contratación se establece por unos determinados valores, que exceden lo efectivamente instalado, para evitar el corte de suministro por superar el valor de potencia contratada.

Los suministros con menos de 10 kW de potencia contratada se acogerán a la tarifa denominada TUR con discriminación horaria, con dos periodos, P1 y P3, ya que resulta la opción más económica. Los que superen los 10 kW, se acogerán a la modalidad contrato en mercado libre con discriminación horaria de 3 periodos, P1, P2 y P3, que es la opción disponible según normativa.

De esta forma, resulta:

- Se establecen 137 contratos en la modalidad TUR con DH.
- Se establecen 16 contratos en la modalidad mercado libre con DH de 3 periodos.

Los consumos que se obtiene en las nuevas condiciones de funcionamiento, totalizan 1.962.314 kWh anuales, cuyo reparto por periodos horarios es:

- En periodo P1 (denominado “Punta”, con el precio más elevado): 732.877 kWh.
- En periodo P2 (denominado “Llano”, con precio medio): 207.239 kWh.
- En periodo P3 (denominado “Valle”, con precio más bajo): 1.022.197 kWh.

Los nuevos costes que se obtienen, como resultado de efectuar la simulación de funcionamiento de la instalación durante el periodo de 1 año, con los nuevos contratos adoptados, utilizando los mismos precios y términos de facturación, resultan:

- 132.395,80 € en consumo de energía en periodo P1.
- 29.612,87 € en consumo de energía en periodo P2.
- 73.657,98 € en consumo de energía en periodo P3.
- 15.434,48 € en coste de potencia contratada.
- 472,20 € en costes por complementos.
- 12.837,03 € en impuestos especiales de la electricidad.
- 4.597,38 € en alquiler de equipos de medida.
- 268.515,74 € total anual (sin IVA, 21%).

La tablas que resumen todos los datos expuestos en este capítulo se encuentran en el anexo 6 propuestas económicas del presente PDASA.

El detalle de las actuaciones por centro de mando, puede obtener mediante la consulta del inventario energético, en situación futura, incluido en el anexo 1 inventario energético del presente PDASA.

#### ANEXO 1

#### PLANOS DEL INVENTARIO ENERGÉTICO DEL ALUMBRADO PÚBLICO (ver página web: <http://www.antequera.es>)

#### ANEXO 2

#### CLASIFICACIÓN DE CALLES SEGÚN NIVELES LUMÍNICOS

#### CLASIFICACIÓN DE CALLES SEGÚN NIVELES LUMÍNICOS

La presente clasificación de las vías del término municipal de Antequera responde a la necesidad impuesta por el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEIAE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-EA), (RD 1890/2008 de 14 de noviembre, BOE 279 de 19 de noviembre de 2008), cuyo objeto es establecer las condiciones técnicas de diseño, ejecución y mantenimiento que deben reunir las instalaciones de alumbrado exterior, con la finalidad de:

- a) Mejorar la eficiencia y ahorro energético, así como la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- b) Limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reducir la luz intrusa o molesta.

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

Los niveles máximos de luminancia o de iluminancia media de las instalaciones de alumbrado no podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos en la ITC-EA-02 del mencionado REEIAE. Estos niveles medios de referencia están basados en las normas de la serie UNE-EN 13201 “Iluminación de carreteras”, y no tendrán la consideración de valores mínimos obligatorios, pues quedan fuera de los objetivos de este Reglamento.

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

Los requisitos fotométricos anteriores no serán aplicables a aquellas instalaciones o parte de las mismas en las que se justifique debidamente la excepcionalidad y sea aprobada por el órgano competente de la Administración Pública.

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

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

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

TABLA 1  
Clasificación de las vías

CLASIFICACIÓN	TIPO DE VÍA	VELOCIDAD DEL TRÁFICO RODADO
A	DE ALTA VELOCIDAD	$V > 60$
B	DE MODERADA VELOCIDAD	$30 < V \leq 60$
C	CARRILES BICI	--
D	DE BAJA VELOCIDAD	$5 < V \leq 30$
E	VÍAS PEATONALES	$V \leq 5$

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

En las tablas 2, 3, 4 y 5 se definen las clases de alumbrado para las diferentes situaciones de proyecto correspondientes a la clasificación de vías anteriores.

TABLA 2  
Clases de alumbrado para vías tipo A

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VÍAS	CLASE DE ALUMBRADO (*)
A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías). Intensidad de tráfico Alta (IMD) <math>\geq 25.000</math> .....</li></ul>	ME1 ME2 ME3a
	Media (IMD) $\geq 15.000$ y $< 25.000$ .....	
A2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas). Intensidad de tráfico Alta (IMD) <math>&gt; 15.000</math> .....</li></ul>	ME1 ME2
	Media y baja (IMD) $< 15.000$ .....	
A3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici.</li> <li>Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio.</li> </ul> Intensidad de tráfico IMD $\geq 7.000$ .....	ME1 / ME2 ME3a / ME4a
	IMD $< 7.000$ .....	
A3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vías colectoras y rondas de circunvalación.</li> <li>Carreteras interurbanas con accesos no restringidos.</li> <li>Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos.</li> <li>Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones.</li> </ul> Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD $\geq 25.000$ .....	ME1 ME2 ME3b ME4A / ME4B
	IMD $\geq 15.000$ y $< 25.000$ .....	
IMD $\geq 7.000$ y $< 15.000$ .....		
IMD $< 7.000$ .....		

(\*) Para todas las situaciones de proyecto (A1, A2 y A3), cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

TABLA 3  
Clases de alumbrado para vías tipo B

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VÍAS	CLASE DE ALUMBRADO (*)
B1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante.</li> <li>Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas.</li> </ul> Intensidad de tráfico IMD $\geq 7.000$ .....	ME2 / ME3c ME4B / ME5 / ME6
	IMD $< 7.000$ .....	
B2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carreteras locales en áreas rurales.</li> </ul> Intensidad de tráfico y complejidad del trazado de la carretera. IMD $\geq 7.000$ .....	ME2 / ME3b ME4B / ME5
	IMD $< 7.000$ .....	

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

TABLA 4  
Clases de alumbrado para vías tipos C y D

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VÍAS	CLASE DE ALUMBRADO (*)
C1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas</li> </ul> <p style="text-align: center;">Flujo de tráfico de ciclistas</p> <p style="text-align: center;">Alto . . . . .</p> <p style="text-align: center;">Normal. . . . .</p>	S1 / S2 S3 / S4
D1 - D2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías.</li> <li>• Aparcamientos en general.</li> <li>• Estaciones de autobuses.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Flujo de tráfico de peatones</p> <p style="text-align: center;">Alto . . . . .</p> <p style="text-align: center;">Normal . . . . .</p>	CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3 - D4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada</li> <li>• Zonas de velocidad muy limitada</li> </ul> <p style="text-align: center;">Flujo de tráfico de peatones y ciclistas</p> <p style="text-align: center;">Alto . . . . .</p> <p style="text-align: center;">Normal. . . . .</p>	CE2 / S1 / S2 S3 / S4
<p>(*) Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.</p>		

TABLA 5  
Clases de alumbrado para vías tipo E

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VÍAS	CLASE DE ALUMBRADO (*)
E1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.</li> <li>• Paradas de autobús con zonas de espera</li> <li>• Áreas comerciales peatonales.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Flujo de tráfico de peatones</p> <p style="text-align: center;">Alto . . . . .</p> <p style="text-align: center;">Normal. . . . .</p>	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
E2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Flujo de tráfico de peatones</p> <p style="text-align: center;">Alto . . . . .</p> <p style="text-align: center;">Normal. . . . .</p>	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
<p>(*) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.</p>		

En las tablas 6, 7, 8 y 9 se reflejan los requisitos fotométricos aplicables a las vías correspondientes a las diferentes clases de alumbrado.

**TABLA 6**  
**Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B**

CLASE DE ALUMBRADO	LUMINANCIA DE LA SUPERFICIE DE LA CALZADA EN CONDICIONES SECAS			DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR	ILUMINACIÓN DE ALREDEDORES
	LUMINANCIA <sup>(4)</sup> MEDIA $L_m$ (cd/m <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	UNIFORMIDAD GLOBAL $U_o$ [MÍNIMA]	UNIFORMIDAD LONGITUDINAL $U$ [MÍNIMA]	INCREMENTO UMBRAL TI (%) <sup>(2)</sup> [MÁXIMO]	RELACIÓN ENTORNO SR <sup>(3)</sup> [MÍNIMA]
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3A	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3B	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3C	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4A	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4B	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	SIN REQUISITOS

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

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

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

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

**TABLA 7**  
**Series MEW de clase de alumbrado para viales húmedos tipos A y B**

CLASE DE ALUMBRADO	LUMINANCIA DE LA SUPERFICIE DE LA CALZADA EN CONDICIONES SECAS Y HÚMEDAS				DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR	ILUMINACIÓN DE ALREDEDORES
	CALZADA SECA		CALZADA HÚMEDA			
	LUMINANCIA <sup>(5)</sup> MEDIA $L_m$ (cd/m <sup>2</sup> ) <sup>(1)</sup>	UNIFORMIDAD GLOBAL $U_o$ [MÍNIMA]	UNIFORMIDAD LONGITUDINAL $U_l$ [MÍNIMA]	UNIFORMIDAD GLOBAL $U_o$ [MÍNIMA]	INCREMENTO UMBRAL TI (%) [MÁXIMO]	RELACIÓN ENTORNO SR [MÍNIMA]
MEW1	2,00	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW2	1,50	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,50
MEW4	0,75	0,40	SIN REQUISITOS	0,15	15	0,50
MEW5	0,50	0,35	SIN REQUISITOS	0,15	15	0,50

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

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

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

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

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

TABLA 8

## Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E

CLASE DE ALUMBRADO <sup>(1)</sup>	ILUMINANCIA HORIZONTAL EN EL ÁREA DE LA CALZADA	
	ILUMINANCIA MEDIA E <sub>m</sub> (LUX)(1)	ILUMINANCIA MÍNIMA E <sub>min</sub> (LUX)(1)
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

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

TABLA 9

## Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E

CLASE DE ALUMBRADO <sup>(1)</sup>	ILUMINANCIA HORIZONTAL	
	ILUMINANCIA MEDIA EM (LUX) [MÍNIMA MANTENIDA <sup>(1)</sup> ]	UNIFORMIDAD UM [MÍNIMA]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

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

<sup>(2)</sup> También se aplican es espacios utilizados por peatones y ciclistas.

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

TABLA 19

## Clases de alumbrado de similar nivel de iluminación

	ME 1	ME 2	ME 3	ME 4	ME 5	ME 6
	MEW 1	MEW 2	MEW 3	MEW 4	MEW 5	
CEO	CE 1	CE 2	CE 3	CE 4	CE 5	
			S 1	S 2	S 3	S 4

Atendiendo a lo expuesto, se ha asignado la situación de proyecto a cada vía urbana, y su consiguiente clase de alumbrado. Ambos datos se recogen en la tabla adjunta, en los campos titulados proyecto y clase.

La totalidad de las vías urbanas se han ordenado alfabéticamente, según listado disponible en la base de datos de la Agencia Andaluza de la Energía.

La determinación de un aspecto estético, como la temperatura de color de la luz en cada calle, no viene regulado por esta normativa, aunque sí se establecen algunas restricciones en el Reglamento para la Protección del Cielo Nocturno frente a la Contaminación Lumínica y el Establecimiento de Medidas de Ahorro y Eficiencia Energética (D 357/2010 de 3 de agosto), para cada zona lumínica.

Atendiendo a ello y a la consecución de una uniformidad en las características de la iluminación de las distintas zonas del casco urbano, se ha indicado aquellas en las que se acepta una temperatura de color de la luz inferior a 2.300 °K, correspondiente al uso de lámparas como las de vapor de sodio de alta presión (VSAP). Esto se ha indicado en el campo titulado TM\_COLOR, donde aparece especificado como 2300AD en aquellas vías donde se admite. En el resto, se considera una temperatura de color entre 3.000 y 4.000 °K, con el siguiente desglose:

B1 <= 3000 °K  
 D3 <= 3000 °K  
 D4 <= 4000 °K  
 ZV1 <= 3000 °K  
 ZV2 <= 4000 °K  
 E1 <= 3000 °K

Los valores de iluminancia media (Em) y uniformidad media (Um) son los valores indicados en las tablas anteriores. Se han indicado como apoyo y clarificación, ya que son los valores más importantes a considerar en cada caso, sin excluir otras exigencias o restricciones que se deriven de la aplicación de la normativa vigente.

## Listado de calles

NOMBRE	TIPO_VÍA	PROYECTO	CLASE	TM_COLOR	EM	UM
A-343 A SEVILLA	CTRA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
A-354 A GRANADA	CTRA	A3	ME2	2300AD	30	0,40
A-92	AUTOV	A3	ME2	2300AD	30	0,40
ACCESO A LA ERMITA	VIA	D4	S1	D4	15	0,40
ACCESO A PARQUE NORTE	VIAL	ZV1	CE2	ZV1	20	0,40
ACCESO OESTE PARAQUE NORTE	VIA J	D3	CE2	D3	20	0,40
ACCESO PARQUE NORTE DOS	VIA	D4	S1	D4	15	0,40
ACCESO PARQUE NORTE TRES	VIA	D4	S1	D4	15	0,40
ACCESO UR QUINTA	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
ADELFA (LAS)	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
AGUARDENTEROS	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
AIRE	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ALAMEDA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ALAMEDA DE ANDALUCIA	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
ALARIFE CRISTOBAL GARCIA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ALARIFE FRANCISCO GUTIERREZ	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ALARIFE FRANCISCO GUTIERREZ	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
ALARIFE MARTIN DE BOGAS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ALAYOS (LOS)	URB	D3	CE2	D3	20	0,40
ALBAICIN	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ALBARIZAS	URB	D3	CE2	D3	20	0,40
ALBARIZAS 1	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40

NOMBRE	TIPO_VÍA	PROYECTO	CLASE	TM_COLOR	EM	UM
ALBARIZAS 2	CALLE	D4	S1	D4	15	0,00
ALBARIZAS 3	CALLE	D4	S1	D4	15	0,00
ALBERGUE (DEL)	CTRA	B1	ME2	B1	30	0,40
ALCALA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ALCALA (COLONIA SANTA ANA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ALCALDE JOSE MARIA GONZALEZ	AVENI	D3	CE2	D3	20	0,40
ALCAZAR DE TOLEDO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ALFONSO XII	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ALFONSO XIII	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ALGECIRAS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ALHAMBRA DE GRANADA	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
ALHAMBRA DE GRANADA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ALMERIA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ALMERIA (BOBADILLA ESTACION)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ALTA	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
ALTA	CLLON	D4	S1	D4	15	0,40
ALTOS DE CAPUCHINOS	URB	D4	S1	D4	15	0,40
ALVARO DE OVIEDO	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
ANCHA (CARTAOJAL)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ANDALUCIA	AVDA	D4	S1	D4	15	0,40
ANDALUCIA	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
ANGUSTIAS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ANTEQUERA (BOBADILLA ESTACION)	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
ANTEQUERA (BOBADILLA)	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
ANTEQUERA (CARTAOJAL)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ANTIGUA DE MALAGA	CTRA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
ANTIQUARIA	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
ANTONIO DE NEBRIJA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ANTONIO MACHADO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ANTONIO MACHADO (BOBADILLA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ANTONIO MOHEDANO	CALLE	B1	ME2	B1	15	0,40
ANTONIO MOHEDANO	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
ANTONIO MOHEDANO	CALLE	B1	ME2	B1	20	0,40
ANTONIO SILLA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
APARACAMIENTO ANTIGUO FERIA	APARC	D1	CE1A	D1	25	0,40
APARACAMIENTO ANTIGUO FERIA DOS		D2	CE3	D2	15	0,00
APARACAMIENTO TRES FERIA	APARC	D1	CE1A	D1	25	0,40
APARCAMIENTO EROSKI	APARC	D1	CE1A	D1	25	0,40
APARCAMIENTO UNO FERIA	APARC	D1	CE1A	D1	25	0,40
APARCAMIENTO FERIA 3	APARC	D1	CE1A	D1	25	0,40
APARCAMIENTO FERIA DOS	APARC	D1	CE1A	D1	25	0,40
APARICIO ARCE	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ARCHIDONA	CUSTA	B1	ME2	B1	30	0,40
ARENAL (EL)	CTRA	GL	ME2	2300AD	30	0,40
ARENAL (EL)	CTRA	GL	ME2	2300AD	40	0,40
ARENAL (EL)	CAMIN	B1	ME2	2300AD	30	0,40
ARQUITECTO DIEGO DE SILOE	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ARQUITECTO DIEGO DE SILOE	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ARQUITECTO MELCHOR DE AGUIRRE	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ARRAYAN	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
AVDA DE MALAGA	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
BAJADA DEL RIO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
BAJADA DEL RIO	CALLE	D4	S1	D4	20	0,40
BARBACANAS	CUSTA	D3	CE2	D3	20	0,40
BARBACANAS	CUSTA	D4	S1	D4	15	0,40
BARRERO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
BARRERO	CLLON	D4	S1	D4	15	0,40
BASTARDOS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
BELEN	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
BERNARDO SIMON DE PINEDA	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
BOLO (EL)	CUSTA	D4	S1	D4	15	0,40
BOMBEO	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
BOTICA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
C PAREJA	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
C PAREJA 2	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CAÑADAS PAREJA 3		D4	S1	D4	15	0,00
CAÑADAS PAREJA 4	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CAÑADAS PAREJA 5	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CADIZ	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CADIZ (BOBADILLA ESTACION)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CALDEREROS	CUSTA	D3	CE2	D3	20	0,40
CALDERON DE LA BARCA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CALERA (LA)	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
CALLE ANTONIO SILLA	PROL	D4	S1	D4	15	0,40
CALLE LEVANTE	PROL	D4	S1	D4	15	0,40
CALLE PALOMOS	PROL	D4	S1	D4	15	0,40
CALVARIO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CALZADA	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
CAMBEROS	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40

NOMBRE	TIPO_VÍA	PROYECTO	CLASE	TM_COLOR	EM	UM
CAMBEROS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CAMBRON DE SAN BARTOLOME	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CAMBRON Y VILLATE	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CAMPANEROS	CALLE	E2	CE2	E2	20	0,40
CAMPILLO ALTO	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
CAMPILLO BAJO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CAMPILLOS	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
CAMPO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CAMPO FUTBOL	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CAMPOS	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
CAMPSA	CMNO	B1	ME2	B1	30	0,40
CANARIAS	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
CANTAOR	JUAN	D4	S1	D4	15	0,40
CANTAREROS	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
CANTAREROS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CANTARRANAS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CANTERA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CANTERA	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
CAPUCHINOS	CMNO	D3	CE2	D3	20	0,40
CAPUCHINOS	CAMIN	D3	CE2	D3	20	0,40
CARBON	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CARMEN (DEL)	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
CARRERA	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
CARRETERA DE CORDOBA	CRTA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
CARRETERA GRANADA	CARRE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
CARRETERA PUERTO BARCO	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
CARRETEROS	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
CARRETEROS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CARRETRA DE GRANADA	CTRA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
CARRION	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CARVAJAL Y ROBLES	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CASTILLA	PLAZA	D3	CE2	D3	20	0,40
CASTILLA	VIAL	D3	CE2	D3	20	0,40
CASTILLA LA MANCHA	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
CASTILLA LEÓN	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
CASTILLO DE LA ALCAZABA	CRRIL	D4	S1	D4	15	0,40
CATALINA TRILLO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CAZORLA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CEMENTERIO	CMNO	B1	ME2	B1	30	0,40
CEMENTERIO DE MOROS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CENTINELA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CERRO DE LA CRUZ	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CERRO SAN JOAQUIN	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CERVANTES	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CHIMENEA (LA)	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
CHIMENEAS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
Chuzo	CALE	D4	S1	D4	15	0,40
CIRCUNVALACION (DE)	RONDA	GL	ME1	2300AD	40	0,40
CIRCUNVALACION NORTE	CTRA	A3	ME2	2300AD	30	0,40
CIRCUNVALACION NORTE	CTRA	A3	ME2	2300AD	30	0,00
CIRCUNVALACION NORTE	RONDA	A3	ME1	2300AD	40	0,00
CIRCUNVALACION NORTE	RONDA	A3	ME2	2300AD	40	0,40
CIRCUNVALACION NORTE	CTRA	A3	ME2	2300AD	30	0,40
CITARILLA CALLE GRANADA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CITARILLA DE CALLE GRANADA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CIUDAD DE AVILA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CIUDAD DE CACERES	CALLE	D3	CE2	D3	25	0,40
CIUDAD DE CACERES	CALLE	D3	CE2	D3	15	0,40
CIUDAD DE MERIDA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CIUDAD DE MERIDA	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
CIUDAD DE SALAMANCA	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
CIUDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CIUDAD DE SEGOVIA	VIA	B1	ME2	B1	30	0,40
CIUDAD DE TOLEDO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CLARA CAMPOAMOR	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CLAVELES	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CODO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
COLEGIALES (LOS)	PASEO	D3	CE2	D3	20	0,40
COLEGIO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
COLEGIO (BOBADILLA ESTACION)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
COLEGIO VERACRUZ	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
COMEDIAS	CALLE	E1	CE1A	E1	25	0,40
COMERCIO	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
COMERCIO (DEL)	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
COMILLA (LA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
COMUNIDADES AUTÓNOMAS	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
CONCEPCION (LA)	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
CONDE (DEL)	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
CONDES DE LA CAMORRA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40

NOMBRE	TIPO_VÍA	PROYECTO	CLASE	TM_COLOR	EM	UM
CONSTITUCION (BOBADILLA-ESTACION)	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
CONSTITUCION (DE LA)	PLAZA	GL	ME1	B1	40	0,40
CONSTITUCION DE 1883	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CONSTITUCION DE 1883	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
CONSUELO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CONVENTO DEL CARMEN	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
CORDOBA	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
CORDOBA (BOBADILLA ESTACION)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CORREAS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CRISTO AVISOS	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
CRISTO DEL PERDON	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CRISTOBAL TORAL	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CRISTOBALINA FDEZ ALARCON	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
CRISTOBALINA FDEZ DE ALARCON	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
CRISTOBALINA FERNANDEZ ALARCON	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
CRUCES (LAS)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CRUZ (DE LA) (BOBADILLA ESTACION)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CRUZ (LA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CRUZ BLANCA	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
CUARTEL	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CUATRO DE DICIEMBRE	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
CUESTA REAL	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
CUESTA SALAS	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
CUESTA TALAVERA	AVDA	B1	ME2	B1	30	0,40
CUEVA DE VIERA	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
DEPOSITO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
DEPOSITO	CLLON	D4	S1	D4	15	0,40
DEPOSITO (AL)	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
DESCALZAS (DE LAS)	PLAZA	B1	ME2	B1	30	0,40
DIEGO PONCE	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
DIONISIO SOLINAGA CAÑADA	PSAJE	D4	S1	D4	15	0,40
DIVINA PASTORA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
DOCTOR DIEGO ARAGON	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
DOCTOR GREGORIO MARAÑON	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
DOCTOR ISIDRO MONTORO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
DOLAR	CMNO	D4	S1	D4	15	0,40
DON HOGAR	URB	B1	ME2	B1	30	0,40
DON JOSE GARCIA BERDOY	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
DONCELLAS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
DUENDE	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
DURANES	CALLE	E1	CE1A	E1	25	0,40
EFEBO (EL)	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
EMPEDRADA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ENCARNACION	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
ENRIQUE DE LEON	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ENRIQUE VIDAURETA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ERA DE SAN JUAN	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ERA DE SAN ROQUE	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ERA SAN ROQUE	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
ERASMO DE ROTTERDAM	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ESCAVOLISTAS	CLLJO	D4	S1	D4	15	0,40
ESCRIBANOS (DE LOS)	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
ESCUULTOR ANTONIO RIBERA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ESCUULTOR DIEGO MARQUEZ	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ESCUULTOR PEDRO ROLDAN	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ESPADA MONJAS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ESPAÑA (DE)	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
ESPARTERO PRIMERO	CLLON	D4	S1	D4	15	0,40
ESPARTERO PRIMERO	TRANS	D4	S1	D4	15	0,40
ESPARTERO SEGUNDO	CLLON	D4	S1	D4	15	0,40
ESPARTERO SEGUNDO	TRANS	D4	S1	D4	15	0,40
ESPARTERO TERCERO	CLLON	D4	S1	D4	15	0,40
ESPARTERO TERCERO	TRVA	D4	S1	D4	15	0,40
ESPARTEROS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ESPERANZA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ESPIRITU SANTO	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
ESTACION	AVDA	B1	ME2	B1	30	0,40
ESTEPA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ESTRADA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ESTRELLA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ESTUDILLO	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
EURO	CMNO	D4	S1	D4	15	0,40
FEDERICO GARCIA LORCA	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
FEDERICO GARCIA LORCA (BOBADILLA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
FELIPE II	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
FERIA	CALLE	ZV2	CE2	ZV2	20	0,40
FERNANDEZ VIAGAS	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
FERNENDEZ VIAGAS	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
FERROL	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40

NOMBRE	TIPO_VÍA	PROYECTO	CLASE	TM_COLOR	EM	UM
FLORES (LAS)	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
FRANCISCO BARRERO BAQUERIZO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
FRANCISCO SOLANO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
FRAY MARTIN DE LAS CRUCES	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
FRAY MATEO DELGADO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
FRESCA	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
FRESCA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
FUENTE	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
FUENTE (LA) (LA JOYA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
FUENTE DE PIEDRA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
FUENTE DE SAN JUAN (LA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
FUENTE PIOJO	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
FUENTEMORA	CMNO	B1	ME2	B1	30	0,40
FUNDICION	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
GALDOPAR	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
GALICIA	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
GANDIA	CAMIN	D3	CE2	D3	20	0,40
GANDIA	CMNO	D3	CE2	D3	20	0,40
GANDIA	GLORI	GL	ME1	2300AD	40	0,40
GANDIA	ROTON	GL		2300AD	40	0,40
GARCIA DE YEGROS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
GARCIA DEL OLMO	PASEO	D3	CE2	D3	20	0,40
GARCIA MORATO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
GARCIA PRIETO	BARDA	D4	S1	D4	15	0,40
GARZON	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
GAVILANES	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
GENERAL DON DIEGO DE LOS RIOS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
GENERAL FERNANDEZ DE RODAS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
GLORIA (DE LA)	CLLON	D4	S1	D4	15	0,40
GLORIA (LA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
GLORIETA CIRCUNV. NORTE CEMENTERIO	VIA	GL	ME1	2300AD	40	0,00
GOLF	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
GOYA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
GRANADA	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
GRANADA	TRA	B1	CE2	B1	20	0,40
GRANADA (DE)	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
GRANADA (DOS)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
GRANADA (LA JOYA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
GRANADA (TRES)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
GUERRERO MUÑOZ	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
GUERRERO MUÑOZ (LA JOYA)	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
HACHO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
HENCHIDERO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
HERMANOS VIERA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
HERRADORES	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
HERREZUELOS	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
HIGUERUELOS	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
HIPOLITA DE NARVAEZ	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
HORNOS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
HORTELANOS	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
HUELVA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
HUELVA (BOBADILLA ESTACION)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
HUERTA (DE LA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
HUERTA CAPUCHINOS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
HUERTO DE PEREA (DEL)	CMNO	D4	S1	D4	15	0,40
HUMILLADERO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
IGLESIA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
IGNACIO TOLEDO	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
INFANTE DON FERNANDO	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
INFANTES	CUSTA	D4	S1	D4	15	0,40
INFIERNO (EL)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
INGENIO SAN JOSE	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
INTERMEDIA	RONDA	B1	ME2	B1	30	0,40
JAEN	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
JAEN	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
JARDIN DE SAN JUAN	JARDI	ZV1	CE2	ZV1	20	0,40
JARDINCILLOS	JARDI	ZV2	S1	ZV2	15	0,40
JARDINSILLOS	JARDI	ZV2	S1	ZV2	15	0,40
JARDINSILLOS 2	JARDI	ZV2	S1	ZV2	15	0,40
JARDINSILLOS 3	JARDI	ZV2	S1	ZV2	15	0,40
JESUS	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
JESUS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
JESUS	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
JOSE ANTONIO MUÑOZ ROJAS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
JOSE MORENO BURGOS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
JUAN ADAME	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
JUAN CARLOS I	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
JUAN CASCO	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
JUAN DE MORA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40

NOMBRE	TIPO_VÍA	PROYECTO	CLASE	TM_COLOR	EM	UM
JUAN DE VILCHEZ	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
JUAN QUIROS DE LOS RIOS	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
LA YESERAS	CMNO	D3	CE2	D3	20	0,40
LAGUNA	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
LAS CRUCES	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
LAS YESERAS	CMNO	D3	CE2	D3	20	0,40
LAS YESERAS	CMNO	D4	S1	D4	15	0,40
LATERAL ANTIGUO MAULI	JARDI	ZV2	S1	ZV2	15	0,40
LATERAL PLAZA DE TOROS	JARDI	ZV2	S1	ZV2	15	0,40
LEGION DE LA	AVDA	B1	ME2	B1	30	0,40
LEGION (DE LA)	AVDA	B1	ME2	B1	30	0,40
LEVANTE	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
LOPE DE VEGA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
LOSANA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
LUCENA	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
LUIS MARTIN DE LA PLAZA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MA-232	CTRA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
MA-428 VILLANUEVA DE LA CONCEPCION	CTRA	A3	ME2	2300AD	30	0,40
MA-438	CTRA	A3	ME2	2300AD	30	0,40
MA-438	CTRA	GL	ME2	2300AD	40	0,40
MA-438	CTRA	D3	CE2	2300AD	20	0,40
MA-438 (CONT DOS)	CTRA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
MA-438 (CONT TRES)	CTRA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
MA-438 (CONT UNO)	CTRA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
MA-461	CTRA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
MADERUELOS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MADRE E HIJA	CUSTA	D4	S1	D4	15	0,40
MADRID	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
MALAGA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MALAGA	AVDA	D4	S1	D4	15	0,40
MALAGA (DOS) (BOBADILLA ESTACION)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MALAGA (LA JOYA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MALAGA (UNO) (BOBADILLA ESTACION)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MALAGA (VILLANUEVA DE CAUCHE)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MALAGUEÑO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MANCILLA	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
MANILLA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MANUEL DE AGUILAR	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
MANUEL DE AGUILAR	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MANUEL GRANADOS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MARGARITA XIRGU	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
MARIANA PINEDA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MARIANA PINEDA	CALLE	D4	S1	D4	20	0,40
MARIANO BELTRAN DE LIS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MARIANO MORENO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MARMOL	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MARTIN DE LUQUE	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MARTINEZ	CLLON	E1	CE1A	E1	25	0,40
MARTINEZ	CLLON	D4	S1	D4	15	0,40
MATAMOROS	CUSTA	D4	S1	D4	15	0,40
MEDIDORES	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MENENDEZ PELAYO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MERECILLAS	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
MERINO	CUSTA	D4	S1	D4	15	0,40
MESONES	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
MIGUEL DE CERVANTES	AVENI	B1	ME2	B1	30	0,40
MIGUEL PALOMO	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
MILAGROS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MIRADOR DE LAS AGUILAS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MIRADOR JESUS	JARDI	ZV2	CE2	ZV2	15	0,40
MIRAFLORES	BARDA	D4	S1	D4	15	0,40
MIRAFLORES	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MOLINILLA DEL CARMEN	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MOLINILLO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MOLINOS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
MOLINOS (LOS)	CMNO	D4	S1	D4	15	0,40
MOLLINA	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
MONJAS	CLLON	D4	S1	D4	15	0,40
MORALEDA	CMNO	D3	CE2	D3	20	0,40
MORALEJA (DE LA)	CMNO	D3	CE2	D3	20	0,40
MUÑOZ ROJAS	BARRO	B1	ME2	B1	15	0,40
MUÑOZ ROJAS	BARRO	B1	ME2	B1	30	0,40
MURILLO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
N-331 A CORDOBA	CTRA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
N-331-A	CTRA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
NAJERA	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
NATIVIDAD DE ROJAS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
NAVARRA	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
NIÑA ANTEQUERA	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40

NOMBRE	TIPO_VÍA	PROYECTO	CLASE	TM_COLOR	EM	UM
NORTE	RONDA	D4	S1	D4	15	0,40
NTRA SRA DE LAS NIEVES	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
NUESTRA SEÑORA DE FATIMA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
NUEVA	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
NUEVA	CALLE	D3	CE2	D3	15	0,40
NUEVA (BOBADILLA ESTACION)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
NUEVA (LA JOYA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
NUEVA ANDALUCIA	URB	D4	S1	D4	15	0,40
NUEVO PROYECTO	PROL	D4	S1	D4	15	0,40
OAXACA	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
OBISPO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
OBISPO	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
OCHENTA VIVIENDAS (DE LAS)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
OLIVO (LA JOYA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PABLO PICASSO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PACO ANTEQUERA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PAJEROS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PALOMOS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PAPABELLOTAS	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
PARDO	CUSTA	B1	ME2	B1	30	0,40
PARQUE NORTE RECINTO FERIAL	PARQU	ZV1	CE2	ZV1	20	0,40
PARRA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PARRAL	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PASADA BARQUEROS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PASEO REAL	AVDA	D4	S1	D4	15	0,40
PASILLAS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PASILLAS	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
PASTORES	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PAZ (DE LA)	CUSTA	D3	CE2	D3	20	0,40
PAZ (LA)	BARRO	D4	S1	D4	15	0,40
PEDRO ESPINOSA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PEÑA (DE LA)	PSAJE	D4	S1	D4	15	0,40
PEÑA (DE LA)	TRAS	D4	S1	D4	15	0,40
PEÑA (LA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PEÑA DE LOS ENAMORADOS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PEÑUELAS	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
PEPE PORTILLO	GLORI	GL	ME1	GL	40	0,40
PESETA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PICADERO	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
PINOS (LOS)	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
PINTOR BARTOLOME APARICIO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PINTOR PEDRO ATANASIO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PIO XII	AVENI	D3	CE2	D3	20	0,40
PISCINA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PISCINA	CLLON	D4	S1	D4	15	0,40
PIZARRO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PIZARRO	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
PLATERO FELIX GALVEZ	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PLATO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
POLILLA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PONIENDE (DE)	RONDA	D4	S1	D4	15	0,40
PORTERIA	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
PORTICHUELO (DEL)	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
PORTICHUELO (DEL)	PLAZA	D3	CE2	D3	20	0,40
POSTIGO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PRINCIPAL	AVDA	GL	ME1	2300AD	30	0,40
PTA CUATRO	CALLE	B1	CE2	2300AD	20	0,40
PTA SIN NOMBRE CIENTO DIECISIETE	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
PTA SIN NOMBRE CIENTO VEINTICINCO	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
PTA SIN NOMBRE CIENTO VEINTIDOS	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
PTA SIN NOMBRE CIENTO VEINTINUEVE	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
PTA SIN NOMBRE CIENTO VEINTISIETE	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
PTA SIN NOMBRE CIENTO VEINTITRES	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
PTA SIN NOMBRE CIENTO VEINTIUNO	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
PTA SIN NOMBRE NOVENTA Y CINCO	VIA	B1	CE2	2300AD	20	0,40
PTA SIN NOMBRE NOVENTA Y SEIS	VIA	B1	CE2	2300AD	20	0,40
PTA SIN NOMBRE NOVENTA Y TRES	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
PTA SIN NOMBRE OCHENTA Y UNO	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
PTA SIN NOMBRE SETENTA Y CUATRO	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
PTA SIN NOMBRE SETENTA Y SEIS	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
PTA SIN NOMBRE VEINTIUNO	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
PTA UNO	RAMAL	B1	ME2	2300AD	30	0,40
PTASIN NOMBRE CIENTO VEINTICUATRO	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
PUERTA DE GRANADA	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
PULIDOS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
PURGATORIO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
QUINTA (LA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
RAFAEL ALBERTI	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
RAMIREZ	CLLON	D4	S1	D4	15	0,40

NOMBRE	TIPO_VÍA	PROYECTO	CLASE	TM_COLOR	EM	UM
RAMON Y CAJAL	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
RASTRO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
REAL	PASEO	ZV1	CE2	ZV1	20	0,40
REGULARES DE MELILLA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
REMEDIOS (DE LOS)	CMNO	D3	CE2	D3	20	0,40
REMEDIOS (DE LOS)	CMNO	D3	CE2	D3	20	0,00
REMEDIOS (LOS)	BARRO	D4	S1	D4	15	0,40
REMEDIOS (LOS)	CMNO	D3	CE2	D3	20	0,40
REMEDIOS TOMAS	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
REY	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
REYES CATOLICOS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
RIO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
RIO DE LA VILLA	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
RIO GUADALHORCE	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
RIO ROSAL	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
RIOJA	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
RODALCUZAR	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
RODALJARROS	CALLE	E2	CE2	E2	20	0,40
RODRIGO DE NARVAEZ	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ROJAS (DE LAS)	CUSTA	D3	CE2	D3	20	0,40
ROJAS PEREZ	JARDI	ZV2	S1	ZV2	15	0,40
ROLDANA (LA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ROMERAL (EL)	AVDA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
SAETA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SAGRADO CORAZON DE JESUS	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
SAGRADO CORAZON DE JESUS	PLAZA	D3	CE2	D3	20	0,40
SAGUNTO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SALIENTE (DE)	RONDA	D4	S1	D4	15	0,40
SAN AGUSTIN	CALLE	D3	CE2	D3	15	0,40
SAN AGUSTIN	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
SAN BARTOLOME	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
SAN BARTOLOME	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
SAN BARTOLOME	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
SAN CARLOS BORROMEO	BARDA	D4	S1	D4	15	0,40
SAN CARLOS BORROMEO	BARRI	D4	S1	D4	15	0,40
SAN CRISTOBAL	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
SAN FELIPE	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SAN FRANCISCO	PLAZA	E1	CE1A	E1	25	0,40
SAN FRANCISCO	PLAZA	D3	CE2	D3	20	0,40
SAN FRANCISCO	PLAZA	B1	ME2	B1	30	0,40
SAN FRANCISCO	URB	D3	CE2	D3	20	0,40
SAN FRANCISCO	PSAJE	D4	S1	D4	15	0,40
SAN GABRIEL	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SAN ISIDRO	BARDA	D4	S1	D4	15	0,40
SAN ISIDRO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SAN JOAQUIN	CLLON	D4	S1	D4	15	0,40
SAN JOAQUIN	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SAN JOSE	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
SAN JOSE	BARRO	D4	S1	D4	15	0,40
SAN JUDAS	CUSTA	D3	CE2	D3	15	0,40
SAN MIGUEL	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
SAN MIGUEL	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SAN PEDRO	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
SAN RAFAEL	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SAN RAFAEL (BOBADILLA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SAN RICARDO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SAN ROQUE	CLLON	D4	S1	D4	15	0,40
SAN ROQUE (DOS)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SAN ROQUE (UNO)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SAN SALVADOR	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SAN SEBASTIAN	PLAZA	B1	ME2	B1	30	0,40
SAN SEBASTIAN	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SANTA CATALINA	URB	D4	S1	D4	15	0,40
SANTA CLARA	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
SANTA MARIA	CUSTA	D4	S1	D4	15	0,40
SANTA MARIA LA VIEJA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SANTIAGO	PLAZA	B1	ME2	B1	30	0,40
SANTISIMA TRINIDAD	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
SANTO DOMINGO	PLAZA	D3	CE2	D3	20	0,40
SEGURO (DEL)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SEIS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SEVILLA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SEVILLA (LA JOYA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SEVILLA (UNO) (BOBADILLA ESTACION)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SEVILLA(DOS) (BOBADILLA ESTACION)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SIERPE (LA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SIERRA DE YEGUAS	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
SIN NOMBRE CIENTO DIEZ	VIA	D4	S1	D4	15	0,40
SIN NOMBRE CIENTO TREINTA	VIA	D4	S1	D4	15	0,40

NOMBRE	TIPO_VÍA	PROYECTO	CLASE	TM_COLOR	EM	UM
SIN NOMBRE CIENTO TREINTA Y TRES	VIA	D4	S1	D4	15	0,40
SIN NOMBRE CIENTO VEINTE	VIA	D3	CE2	D3	20	0,40
SIN NOMBRE CUARENTA	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
SIN NOMBRE CUARENTA Y DOS	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
SIN NOMBRE CUARENTA Y SEIS	VIA	D4	S1	D4	15	0,40
SIN NOMBRE CUARENTA Y UNO	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
SIN NOMBRE DIECISEIS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SIN NOMBRE DIECISIETE	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SIN NOMBRE ONCE (BO SAN ANTONIO)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SIN NOMBRE QUINCE	VIA	B1	ME2	B1	30	0,40
SIN NOMBRE SEIS	VIA	D3	CE2	D3	20	0,40
SIN NOMBRE SESENTA Y SIETE	VIA	D4	S1	D4	15	0,40
SIN NOMBRE TREINTA Y CINCO	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
SIN NOMBRE TREINTA Y NUEVE	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
SIN NOMBRE TREINTA Y OCHO	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
SIN NOMBRE TREINTA Y SEIS	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
SIN NOMBRE TREINTA Y SIETE	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
SIN NOMBRE TREINTA Y UNO	VIA	D4	S1	D4	15	0,40
SIN NOMBRE UNO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SIN NOMBRE VEINTICUATRO	VIA	D4	S1	D4	15	0,40
SIN NOMBRE VEINTICUATRO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SIN NOMBRE VEINTIOCHO	VIA	D4	S1	D4	15	0,40
SIN NOMBRE VEINTISIETE	VIA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
SITIO DE ZARAGOZA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SOL	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SOL (COLONIA SANTA ANA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SOL (DEL) (BOBADILLA ESTACION)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
SUSPIRO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
TALAVERA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
TALAVERA	GLORI	GL	ME1	2300AD	40	0,40
TALLER Y OLLAS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
TAZA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
TEBA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
TEJAR (EL)	URB	D4	S1	D4	15	0,40
TENERIAS	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
TENIENTE ALCALDE ANTONIO GONZALEZ	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
TERCIA	CALLE	E1	CE1A	E1	25	0,40
TERESA ESPINOSA MORENO	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
TERRIZO	CMNO	B1	ME2	B1	30	0,40
TERRIZO (LLANOS DE ANTEQUERA)	CMNO	D4	S1	D4	15	0,40
TINAJERIA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
TINTES (LOS)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
TOLEDO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
TOLEDO (TORRE DEL HACHO)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
TORCAL	CALLE	B1	ME2	2300AD	30	0,40
TORCAL	CMNO	D4	S1	D4	15	0,40
TORCAL DE ANTEQUERA (EL)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
TORIL	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
TORONJO	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
TORONJO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
TORRE DEL HACHO	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
TORRECILLA (LA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
TRANSV. DE ALHAMBRA DE GRANADA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
TRANSVERSAL FUENTE DE LA MORA	CMNO	D4	S1	D4	30	0,40
TRASERA DOLMENES	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
TRASIERRAS	CALLE	D3	CE2	D3	15	0,40
TRASIERRAS	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
TRASVERSAL DE NUEVA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
TRAVERSAR DE CIUDAD DE MERIDA	VIA	D4	S1	D4	15	0,40
TRAVESAL SEGUNDA CAMINO FUENTE	CMNO	D4	S1	D4	30	0,40
TRINIDAD DE ROJAS	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
TRIUNFO (DEL) (DOS)	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
TRIUNFO (DEL) (UNO)	PLAZA	D3	CE2	D3	20	0,40
TRIUNFO CAPUCHINOS	PLAZA	D3	CE2	D3	20	0,40
TROVERO JUAN ALBA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
URB GOLF	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
URB GOLF	CMNO	D4	S1	D4	15	0,40
URB GOLF	CMNO	D4	S1	D4	20	0,40
URB GOLF	CALLE	D4	S1	D4	20	0,40
URB VERONICA	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
URB VERONICA	CTRA	D3	CE2	D3	20	0,40
URB VERONICA	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
URB VERONICA	VIAL	GL	ME1	2300AD	40	0,40
URB VERONICA	CALLE	GL	ME2	2300AD	40	0,40
URB VERONICA	CTRA	B1	ME2	B1	30	0,40
URB VERONICA	CMNO	D3	CE2	D3	20	0,40
URBINA (DE)	CLLON	D3	CE2	D3	20	0,40
VADILLO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
VALLE	CLLON	D4	S1	D4	15	0,40

NOMBRE	TIPO_VÍA	PROYECTO	CLASE	TM_COLOR	EM	UM
VEGA (DE LA)	AVDA	B1	ME2	2300AD	30	0,40
VEGA (LA)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
VEINTIOCHO DE FEBREO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
VEINTIOCHO DE FEBREO	CALLE	FS	CE2	FS	20	0,40
VEINTIOCHO DE FEBRERO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
VELAZQUEZ	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
VERDIALES (LOS)	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
VERONICA (DE LA)	CUSTA	D4	S1	D4	15	0,40
VESTUARIO	CALLE	E2	CE2	E2	20	0,40
VICTORIA KENT	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
VIEJA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
VIENTO	CALLE	B1	ME2	B1	30	0,40
VIENTO (DEL)	CUSTA	D3	CE2	D3	20	0,40
VILLA DE ENMEDIO	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
VILLANUEVA	CTRA	B1	ME2	B1	30	0,40
VIRGEN DE LA ESPERANZA	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
VIRGEN DE LA SOLEDAD	CALLE	D3	CE2	D3	20	0,40
VIRGEN DOLORES (DE LOS)	PLAZA	D4	S1	D4	15	0,40
VISTA ALEGRE	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
YESERA DELAS	CMNO	GL		2300AD	40	0,40
YESERAS (DE LAS)	CMNO	GL		2300AD	40	0,40
YESERAS (DE LAS)	CMNO	D3	CE2	D3	20	0,40
YESERAS DE LAS	CMNO	D3	CE2	D3	20	0,40
ZACATIN	CALLE	D4	S1	D4	15	0,40
ZAPATEROS	CUSTA	D3	CE2	D3	20	0,40

## ANEXO 3

### ZONIFICACIÓN LUMÍNICA DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA

### ZONIFICACIÓN LUMÍNICA DEL TÉRMINO MUNICIPAL DE ANTEQUERA

La presente zonificación responde a la exigencia del Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la Contaminación Lumínica y el Establecimiento de Medidas de Ahorro y Eficiencia Energética, según el Decreto 357/2010, de 3 de agosto.

La Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, regula por vez primera en Andalucía la contaminación lumínica. Así, en la sección 3.ª del capítulo II, de su título IV, la Ley articula esta materia bajo la óptica de la prevención, minimización y corrección de los efectos adversos de la dispersión de luz artificial hacia el cielo nocturno. Entre otros aspectos, en dicha ley se sientan las bases para la zonificación lumínica del territorio y el establecimiento de niveles de iluminación en función de cada zona, teniendo en cuenta la compatibilidad de los intereses municipales y empresariales con los científicos, ecológicos y de ahorro energético.

En la disposición transitoria cuarta del D 357/2010 se especifica:

“Los municipios aprobarán o adaptarán las Ordenanzas Municipales de Protección contra la Contaminación Lumínica, de conformidad con las determinaciones del Reglamento que aprueba el presente decreto en el plazo de un año desde la aprobación de su correspondiente zonificación en los términos establecidos en los artículos 29 y 30 del Reglamento”.

En el artículo 6 del D 357/2010 se determina cuáles son las distintas zonas lumínicas y quién es el órgano competente para su establecimiento. En resumen, las zonas denominadas E1 vendrán determinadas por la Consejería competente (en este caso, la de Medio Ambiente) y las zonas E2, E3 y E4 serán determinadas por las Entidades Locales dentro de su término municipal.

Las distintas zonas atienden a la siguiente definición:

**E1. Áreas oscuras.** Comprende las siguientes zonas:

- Zonas en suelo clasificado como no urbanizable por el planeamiento urbanístico incluidas en espacios naturales de la Comunidad Autónoma de Andalucía, que gocen de un régimen especial de protección en virtud de la normativa autonómica, estatal o comunitaria, o convenios y normas internacionales, donde se encuentren hábitats y especies que por su gran valor ecológico, o su singularidad, deban ser protegidos del efecto perturbador de la luz artificial.
- Zonas de especial interés para la investigación científica a través de la observación astronómica dentro del espectro visible.

**E2. Áreas que admiten flujo luminoso reducido;** terrenos clasificados como urbanizables y no urbanizables no incluidos en la zona E1.

**E3. Áreas que admiten flujo luminoso medio.** Comprende las siguientes zonas:

- Zonas residenciales en el interior del casco urbano y en la periferia, con densidad de edificación media – baja.
- Zonas industriales.
- Zonas dotacionales con utilización en horario nocturno.
- Sistema general de espacios libres.

**E4. Áreas que admiten flujo luminoso elevado.** Comprende las siguientes zonas:

- Zonas incluidas dentro del casco urbano con alta densidad de edificación.
- Zonas en las que se desarrollen actividades de carácter comercial, turístico y recreativo en horario nocturno.

Para determinar si la densidad de edificación es alta, media o baja, serán de aplicación las ratios siguientes:

- Alta: más de 100 viviendas/hectárea o de 1,3 m<sup>2</sup> techo/m<sup>2</sup> suelo.
- Media: entre 75 y 100 viviendas/hectárea o entre 1 y 1,3 m<sup>2</sup> techo/m<sup>2</sup> suelo.
- Baja: menos de 75 viviendas/hectárea o de 1 m<sup>2</sup> techo/m<sup>2</sup> suelo.

Dada la dificultad de mostrar con detalle en un único plano todas las zonas de los distintos núcleos de población del municipio de Antequera, se muestra la determinación de las zonas E1 y E2 en un plano general, y adicionalmente, un plano por núcleo de población, detallando las zonas E1, E2, E3 y E4 que le afectan.

## ANEXO 4

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS LUMINARIAS ACEPTADAS Y CENTROS DE MANDO

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS LUMINARIAS ACEPTADAS Y CENTROS DE MANDO

La determinación de las características técnicas de los elementos que componen la instalación de alumbrado público y ornamental y de las instalaciones de regulación semafórica del municipio de Antequera, están recogidas en el Plan Director de Alumbrado e Instalaciones Semafóricas (PDASA).

Dada la importancia relativa de las luminarias de tipología conocida como farol antequerano, y que suponen más del 65% del total de las existentes, así como la necesidad de establecer un aspecto visual homo-

géneo frente a la numerosa oferta de equipos similares existentes en el mercado, se ha considerado imprescindible abundar en las especificaciones técnicas de estos elementos, como se recoge a continuación.

De la misma forma, se establecen las especificaciones mínimas que deben cumplir el resto de tipologías de las luminarias dotadas de lámparas de descarga o fuente de luz LED, así como de las características de las actuaciones de modificación o adaptación de luminarias existentes y los criterios de calificación de elementos utilizables en alumbrado exterior.

Igualmente, la necesidad de acometer la renovación de numerosos centros de mando, y buscando la simplicidad en las operaciones posteriores de maniobra y mantenimiento, hacen fundamental que se establezcan unas características técnicas que permitan su unificación y que se muestran a continuación.

Cualquier modificación, adaptación o alternativa técnica a lo especificado, deberá contar con la aprobación previa de la Dirección Técnica (DT) del PDASA, y si así se considera, con la de la Comisión de Vigilancia (CV) del PDASA, por los procedimientos establecidos en el mismo.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LUMINARIA DE TIPO FAROL ANTEQUERANO

##### *Definición*

Farol artístico tipo "antequerano", de forma de doble tronco piramidal invertido con remate superior con chimenea de doble tronco de cono invertidos.

Estará homologado conforme a normativa vigente, debiendo estar realizado, tanto la capota y el bastidor, de fundición de aleación de aluminio, acabado con un tratamiento de fosfatación microcristalina y posterior tratamiento de pintura en color negro RAL 9005 polvo poliéster.

Contará con difusores transparentes de policarbonato de 3 mm de espesor mínimo, tipo makrolon, resistente a los rayos UVA, fijados mediante carril de inserción.

Deberá estar dotado de un sistema que evite la emisión de luz al hemisferio superior, debiendo llevar incorporado en su interior un reflector óptico de alto rendimiento, en caso de lámpara de descarga, o de placa de diodos LED, según las especificaciones previstas en el presente PDASA.

El cierre se realizará mediante tornillo de acero inoxidable especial, accionable con herramienta simple.

El eje de basculación será de acero inoxidable.

El acceso a lámparas, equipos o placas de LED se realizará por basculación entre los cuerpos troncopiramidales superior e inferior.

Protección general IP 44, y grupo óptico o placa de LED con protección IP -66, IK10, clase II, instalándose con la inclinación prevista y de modo que su plano transversal de simetría sea perpendicular al de la calzada, y se fijarán a los elementos de sustentación, con los dispositivos mecánicos adecuados que garanticen la estabilidad de la luminaria.

La vida útil mínima, con la que debe contar el bloque óptico de la luminaria será de 75.000 horas, con una depreciación del 20%, así como la eficiencia del mismo estará por encima de 82 lm/W.

La placa estará protegida de sobretemperaturas, con un sistema que descienda el flujo del bloque óptico, cuando la temperatura en el mismo sobrepase la máxima permitida.

La óptica estará protegida por un vidrio templado, que asegure el IP66 e IK10, anteriormente mencionado.

Los conductores eléctricos del interior del farol deberán ser de cobre con aislamiento de silicona y terminales adecuados para soportar altas temperaturas.

El equipo auxiliar de la fuente de luz irá instalado en su interior y deberá estar contar con la debida refrigeración del equipo.

Se adjunta plano de dimensiones definitivas. Podrán adoptarse modificaciones en las dimensiones expresadas, siempre que se mantenga la proporción entre las mismas, y contando con la aprobación previa de la DT.

#### CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS QUE HAN DE REUNIR LAS LUMINARIAS DE DESCARGA A INSTALAR

##### *Generalidades*

Los diferentes tipos de luminarias a utilizar responderán a los criterios básicos de:

- Seguridad del usuario.
- Prestaciones fotométricas para lograr la solución adecuada
- Aptitud a la función, siendo capaces de garantizar durante la vida de la luminaria el menor deterioro de sus características iniciales, con los menores gastos de mantenimiento.

La totalidad de los elementos que se integren en las luminarias cumplirán con:

- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión en vigor en cada momento.
- Reglamento de eficiencia energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior vigente en cada momento.
- Normas UNE 60598 de construcción de luminarias:
- Normas UNE 60598-1. Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- Normas UNE 60598-2-3. Luminarias Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- Normas y recomendaciones ISO.
- Normas y recomendaciones CEI.
- Exigencias particulares cualitativas y cuantitativas contenidas en la UNE 20447.

##### *Materiales constructivos*

Composición de las luminarias según REEAE:

- Alumbrado Viario: El cuerpo y capó, será de fundición de aluminio Inyectada de tipo AISi12CuFe(L-2521 s/UNE 38203) (LM20 s/BS1490), el proceso de pintura será fosfatado, pasivado y pintado con 60 micras de pintura epoxi para asegurar la No degradación del material por efectos ambientales.

Cumplirá los siguientes valores: Grado O de adherencia inicial y grado 2 después de envejecimiento, según INTA 16,02,99; brillo no inferior al 60% del inicial, según INTA 16,02,A; cambio de color no superior al 3 N B S, según INTA 16,02,08.

El protector será de vidrio templado sodio-cálcico transparente

- Alumbrado ambiental: Cuerpo- Fundición inyectada de aluminio de tipo AISi12CuFe(L-2521 s/UNE 38203) (LM20 s/BS1490), el proceso de pintura será fosfatado, pasivado y pintado con 60 micras de pintura epoxi para asegurar la no degradación del material por efectos ambientales.

EL capó o cubierta y el cuerpo, será de aluminio inyectado o de aluminio entallado recocido A5 L-3051 s/UNE 38114 que ofrece la rigidez necesaria.

El protector será de alta resistencia, y podrá ser de vidrio o policarbonato de alta resistencia al impacto. El primer caso, el vidrio será siempre plano o curvado de tipo sodio-cálcico transparente con al menos con un valor de índice de resistencia al impacto IK08. En el segundo caso, será policarbonato de alta resistencia al impacto y dotado de característica antiuva, para evitar que se ponga amarillo y frágil, siendo en todo caso el índice de resistencia al impacto IK10.

En todos los casos el reflector será de aluminio 1085-O s/UNE 38118 de alta pureza de 1 mm de espesor, facetado para obtener el máximo rendimiento, de calidad 99,8% y aleación L-3081 según UNE 3818 abrigantado y anodizado con espesor mínimo de 6 micras según UNE 38012 ó UNE 38013, para asegurar la vida y condiciones técnicas del reflector y con alto coeficiente de reflexión superior al 88%.

Dispondrá de auxiliares eléctricos integrados en una placa de auxiliares de acero laminado galvanizado s/UNE 36130 que además será desmontable para fácil mantenimiento y reparación de elementos.

En ambos casos la tornillería será:

Exterior: Acero al carbono s/ISO 898.1 clase de resistencia 8,8 (varilla de fijación).

Interior: Acero al carbono s/ISO 898,1 clase de resistencia 5,6 (fijación auxiliares sobre placa). Acero inoxidable A2 AISI 304.

#### *Estanqueidad*

Para todos los tipos de luminarias, el grado mínimo de estanqueidad en el comportamiento óptico, será de IP66:

El sistema vendrá definido por tres características básicas:

1. Una junta labial-previniendo que la humedad, el polvo y el agua entren dentro del bloque óptico y permitiendo que el agua proveniente de la condensación salga del bloque óptico al mismo tiempo.
2. El sistema dispondrá de la junta más pequeña posible, minimizando los posibles fallos mecánicos inherentes al uso de la luminaria en los cambios de lámpara, y favorece el grado máximo de estanqueidad
3. Un doble envoltorio – El acceso al bloque óptico estará protegido por el cuerpo o carcasa de la luminaria, y evitará la agresión directa del grado de estanqueidad del conjunto.

Principios de funcionamiento:

- El objetivo del sistema es obtener el máximo grado de protección hermética y mantenerlo en el tiempo a lo largo de la vida de la luminaria, para ello, lo primero es minimizar las aberturas del bloque óptico, dejando solo abierto el obturador para los posibles cambios de lámpara. Una vez sellado todo el bloque óptico, a excepción del obturador, se colocará en la zona de cierre, la junta bilabial de material silicona, sin posibilidad de deformación, ya que no trabaja ni a presión ni a tracción.
- La junta de silicona, ha de ser bilabial, y trabajará junto con la respiración del sistema. Cuando la lámpara se enciende, existirá una presión entre el interior del bloque óptico y el exterior, la forma labial de la junta, permitirá que el aire salda del conjunto.
- Cuando el proceso contrario sucede, o lo que es lo mismo, cuando se apague la lámpara, el aire tenderá a penetrar en el bloque óptico, pero gracias a su junta labial de manera laminada impedirá que penetren partículas en su interior, manteniéndose así el IP66.

#### *Fotometría*

En todo caso las luminarias deberán cumplir los valores fotométricos:

- El rendimiento mínimo de luminarias viales funcionales será del 75%
- El rendimiento mínimo de luminarias viales ambientales será del 65%
- El flujo emitido al hemisferio superior, una vez instalada, tendrá el valor permitido por la presente normativa y por de rango superior a esta. (FHSinst)= 3% tanto en alumbrado vial como ambiental.

Antes de la instalación o adquisición de la luminaria, sea cual sea su tipo, se deberá aportar a la DT. La documentación técnica acreditativa del cumplimiento de los parámetros descritos. En dicha documentación se incluirá el valor de intensidad máxima lumínica y el diagrama polar de intensidades correspondientes a la óptica.

#### *Elementos eléctricos*

Clasificación de la protección contra los choques eléctricos (según UNE 60598) será de clase I y II.

El casquillo o casquillos portalámparas serán cerámicos.

El obturador será de policarbonato reforzado con un 10% de fibra de vidrio.

#### REQUISITOS OBLIGATORIOS DE CALIDAD MÍNIMA QUE DEBERÁN REUNIR LAS LUMINARIAS CON LED A INSTALAR

##### *Generalidades*

Los diferentes tipos de luminarias a utilizar responderán a los criterios básicos de:

- Seguridad del usuario.
- Prestaciones fotométricas para lograr la solución adecuada.
- Aptitud a la función, siendo capaces de garantizar durante la vida de la luminaria el menor deterioro de sus características iniciales, con los menores gastos de mantenimiento.

La totalidad de los elementos que se integren en las luminarias cumplirán con:

- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión en vigor en cada momento.
- Reglamento de eficiencia energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior vigente en cada momento.
- Normas UNE 60598 de construcción de luminarias:
- Normas UNE 60598-1. Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- Normas UNE 60598-2-3. Luminarias Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- Normas y recomendaciones ISO.
- Normas y recomendaciones CEI.
- Directiva de Baja Tensión 2006/108/CEE Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los Estados miembros en material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva de compatibilidad Electromagnética- 2004/1008/CEE. Relativa la aproximación de las Legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.
- Directiva de Ecodiseño-2009/125/CE Por la que se instaura un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicable a los productos relacionados con la energía.
- Real Decreto 154/1995n Por el que se modifica el Real Decreto 7/1988 de 8 de enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

Todos los productos utilizados en luminarias LED estarán sometidos el marcado CE, que indica que todo componente o elemento que lo exhibe cumple con la Legislación previamente referida.

Las modificaciones que se realicen sobre una luminaria existente ya instalada con lámpara de descarga o de otro tipo, como pueden ser la de bajo consumo, para adaptarla a distintas soluciones con LED, ya sea mediante reemplazo, sustitución del sistema óptico o sistema LED Retrofit, que implican operaciones técnicas, pueden con ello comprometer a la seguridad, funcionamiento, compatibilidad magnética marcado legal, condiciones medioambientales y distribución fotométrica características de disipación térmica, flujo, eficiencia, consumo, vida útil y garantía. Por ello, se deberá garantizar en todo momento que se dé el caso antes descrito y pueda así estar comprometido el sistema de iluminación ni la seguridad de los usuarios de la vía pública.

No se podrá utilizar material alguno en instalación que no tenga la aprobación previa de la DT.

##### *Materiales constructivos*

Los materiales constructivos de una luminaria LED, deberá cumplir los mismos requisitos que para una luminaria convencional, ya descritos en el apartado Características mínimas que ha de reunir la luminarias de descarga a instalar y en lo descrito en la presente ordenanza, así como en el PDASA.

El diseño de la carcasa de la luminaria no permitirá la acumulación de la suciedad u otros elementos del medio ambiente que podrían perjudicar su eficiencia, de forma que se garanticen su funcionamiento sin requerir labores de conservación y limpieza distintas de las programadas para las luminarias normalizadas.

El diseño de la luminaria permitirá, la reposición del sistema óptico y el dispositivo de manera independiente de forma que el mantenimiento de los mismos no implique el cambio de luminaria completa, así como el respeto a la seguridad que los componentes electrónicos requieren.

Antes de su instalación deben contar con la conformidad de DT, para lo que se aportará una memoria justificativa del elemento donde se justifiquen y describa los materiales constitutivos, los detalles de construcción, los materiales empleados, la forma de instalación, conservación, reposición de los distintos componentes y demás especificaciones.

#### *Estanqueidad y protección*

El grado de estanqueidad requerido para este tipo de luminaria en todos sus elementos no será inferior a IP66.

Su grado de protección a impactos será IK10.

#### *Reposición y mantenimiento*

Tanto el bloque óptico como los elementos auxiliares podrán ser reemplazados “in situ” de sencilla, tanto en su mantenimiento como en su reposición, al igual que su actualización tecnológica en cuanto al LED, con el fin de optimizar y aprovechar los avances tecnológicos. En todo caso la actuación debe ser compatible, tanto mecánica, eléctrica y electrónicamente con la instalación existente.

#### *Rango de temperatura ambiente de funcionamiento*

El rango de temperatura ambiente de funcionamiento sin alteración de sus parámetros funcionales, en función a la temperatura ambiente exterior debe ser como mínimo de -10°C a 45°C.

#### *Fuente luminosa*

Para garantizar el máximo confort luminoso es necesario un índice de reproducción cromática de temperatura de color fijada en la presente ordenanza y el PDASA.

En todo caso cumplirá con la UNE-EN 62031: Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad y UNE-EN 62471 de seguridad Fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.

#### *Dispositivo de control electrónicos*

La luminaria deberá integrar componentes de control que permitan la alimentación estabilizada y adecuada para cada aplicación, con el cumplimiento de las siguientes normativas o aquellas que estén en cada momento en vigor:

- UNE-EN 61347-2-13: Dispositivos de control de lámpara. Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o alterna para módulos LED.
- UNE-EN 628384: Dispositivos de control de lámpara. Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
- En todo caso debe estar justificado el consumo total de energía eléctrica, el cual debe ser comprobado por la DT, quien dará la conformidad a la instalación del elemento.

#### *Fotometría*

Las instalaciones eléctricas de alumbrado exterior que incorporen sistemas de tecnología LED, deberán contar, al igual que las implantadas mediante otros sistemas de iluminación, con el correspondiente estudio fotométrico, luminotécnico, eléctrico y de eficiencia energética, conforme a lo especificado en la legislación vigente y lo reseñado en la presente ordenanza. En el presente caso tecnológico, la eficiencia mínima se fija en 70lm/w. Los valores del FHS y la temperatura de color permitidos serán los fijados en la presente ordenanza para cada vía.

#### *Compatibilidad electromagnética*

En adición a lo expuesto en los apartados anteriores, este tipo de luminaria deberá cumplir la normativa de compatibilidad electromagnética:

- UNE-EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética CEM. Parte 3-2: límites. Límites para la emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada  $\leq 16A$  por fase).
- UNE-EN 61000-3-3 Compatibilidad electromagnética CEM. Parte 3-2. Límites: sección 3: limitación de las variaciones de tensión. Fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro para corriente de entrada  $\leq 16A$  por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE-EN 61547: Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad-CEM.

#### MODIFICACIÓN DE LUMINARIAS EXISTENTES

##### *Generalidades*

Aquellas modificaciones de las luminarias existentes para adaptarlas a una tecnología lumínica diferente a la existente, requerirá de la previa autorización de la DT. En todo caso, la empresa u organización que se encargue de ello, asumirá la responsabilidad total sobre el trabajo que realice y sobre la luminaria en los aspectos de seguridad, compatibilidad electromagnética, fonometría, y medio ambiente, así como en todos los aspectos legales derivados. Esta responsabilidad perdurará incluso si la luminaria volviese a ser modificada a su arquitectura original, ya que en la primera actuación la luminaria pudiese haber sido dañada, por ejemplo al introducir el bloque óptico con LED

##### *Adaptación de luminaria existente de descarga a LED*

Las modificaciones que se realicen sobre una luminaria existente ya instalada con lámpara de descarga o de otro tipo, como pueden ser la de bajo consumo, para adaptarla a distintas soluciones con LED, ya sea mediante reemplazo, sustitución del sistema óptico o sistema LED Retrofi, que implican operaciones técnicas, pueden con ello comprometer a la seguridad, funcionamiento, compatibilidad magnética marcado legal, condiciones medioambientales y distribución fotométrica.

Características de disipación térmica, flujo, eficiencia, consumo, vida útil y garantía. Por ello, se deberá garantizar en todo momento que se dé el caso antes descrito y pueda así estar comprometido el sistema de iluminación ni la seguridad de los usuarios de la vía pública.

En este caso, el producto resultante de las modificaciones se convierte en una nueva luminaria; por tanto quien efectúa dicha modificación pasa a convertirse en fabricante de la misma, por lo que pasa a tener que cumplir con toda la Legislación vigente, así como la responsabilidad sobre el producto, su correcto funcionamiento y sobre la seguridad eléctrica y mecánica.

Para garantizar que la luminaria resultante cumple con la normativa vigente se exigirá el cumplimiento de los Requisitos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior redactado por el CEI, comité Español de Iluminación y por el Instituto para la diversificación y ahorro de la energía IDAE.

#### CALIFICACIÓN DE “ELEMENTO UTILIZABLE” EN EL ALUMBRADO EXTERIOR MUNICIPAL

Con el fin de poder tipificar la utilización de un elemento concreto en la red de alumbrado exterior Municipal, así como de las instalaciones para regulación semafórica, dada la gran variedad de productos existentes en el mercado, de marcas y modelos, para facilitar el mantenimiento de las instalaciones, así como garantizar la calidad y el cumplimiento de la normativa en vigor aplicable, antes de que un nuevo producto pueda ser instalado en la redes, se deberá

obtener la calificación Municipal de elemento utilizable para lo que deberán solicitarlo del Excmo. Ayuntamiento para lo deberán aportar, los certificados o resultados de ensayos realizados a todos los elementos constitutivos, según los valores de referencia indicados en:

*Luminarias o proyector*

- Mercado CE: Declaración de conformidad y expediente técnico.
- Certificado del cumplimiento de las normas:
  - 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 60100-3-2. Compatibilidad Electromagnética.
  - o UNE-EN 61000-3-3 Compatibilidad electromagnética CEM. Parte 3-2. Límites: sección 3: limitación de las variaciones de tensión. Fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro para 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 métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación o similares
  - o Certificado de cumplimiento de las especificaciones de la presente ordenanza
  - o Ensayo fotométrico de la luminaria conforme al cuadro 25 del Reglamento CE nº 245-2009 en la tabla 3 que está en función de la clase de alumbrado de la vía y del flujo luminoso de la lámpara.
  - o Medidas de las características de emisión lumínica en función de la temperatura ambiente exterior, en el rango

fijado en la presente ordenanza y su anexos correspondientes.

- Estos certificados deben haber sido emitidos por entidad acreditada por ENAC o entidad internacional equivalente y en su defecto por el laboratorio del fabricante o empresa debidamente acreditada, según la legislación vigente para ello.
- Certificado del cumplimiento de las normas:
  - o UNE-62031 Módulos de LED para alumbrado general: Requisitos de seguridad.
  - o UNE-EN 62471 de Seguridad Fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas
  - o Medida del índice de reproducción cromática
  - o Medida de Temperatura de Color correlacionada en Kelvin
  - o Temperatura máxima asignada (te)
  - o Medidas Eléctricas: Tensión, corriente de alimentación, factor de potencia y potencia.
  - o Medida de eficacia del sistema (lm/W)

*Dispositivos de control electrónico*

- Certificado del cumplimiento de las normas:
  - o UNE-EN 61437-2-13 Dispositivo de control de lámparas.
  - o Requisitos Particulares de control electrónico alimentados por corriente continua o corriente alterna para módulos LED
  - o UNE 62384. Requisitos Particulares de control electrónico alimentados por corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento
  - o Medida de la potencia total consumida conforme a sus características nominales.

A la vista de la documentación presentada la DT. Informará al respecto desde el punto de vista técnico, en cuyo caso, le será emitida dicha calificación al producto, si así lo estimase el órgano de Gobierno competente de la Corporación Municipal.

FICHAS TÉCNICAS DE CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS DE LAS NUEVAS LUMINARIO/AS TIPO LED QUE HABRÁN DE APORTAR LOS PROVEEDORES PARA QUE PUEDAN SER CALIFICADAS COMO "ELEMENTO UTILIZABLE"

**Condiciones técnicas mínimas a cumplir por cualquiera de las luminarias tipo modelo vial LED**

MODELO	VALORES MÍNIMOS EXIGIDOS	A RELLENAR POR EL PROVEEDOR
MATERIALES	Marco, Carcasa y Acoplamiento en inyección de aluminio aleación LM6 (UNE-EN 1676 1998) dicha aleación es la aleación L-2520 con los niveles de Fe y Mg reducidos a niveles inferiores al 1% y al 0,3% respectivamente) según Norma UNE-EN1676. Dicha aleación reduce al mínimo posible problemas de corrosión para piezas que van a la intemperie.	
Vida útil de la luminaria para L80F10	≥ 50.000 horas	
Rango de temperatura de funcionamiento	de -10°C a +45°C	
Sistema de control para temperatura ambiente	Sí	
Grado de protección (IP) del sistema óptico y equipo auxiliar	≥ 66	
Grado de protección (IK) para el cuerpo y partes superiores de la luminaria	10	
Grado de protección IK global	10	
Eficacia de la luminaria (Lm/w)	≥ 100	
Temperatura de color	=< 4000K ± 1%	
FLUJO DEL SISTEMA de la familia	Entre 850 y 49600 lm	
ÓPTICAS	Distribución variable de la luz, adaptándose a vías ME, clase S y pasos peatonales	
CLASE	CLASE II	
Configuraciones de control disponibles	DALI, Regulación de 5 pasos, doble nivel, hilo de mando, regulación en cabecera, flujo lumínico constante, flujo de luz ajustable, 1-10 v	

MODELO	VALORES MÍNIMOS EXIGIDOS	A RELLENAR POR EL PROVEEDOR
Acceso al mantenimiento para la placa y el driver desde arriba y sin herramientas	Sí	
Sistema de embalaje en caja.	Posibilidad de ser entregada en formato celda, además de poder ser entregada	
Se incorporará la protección contra picos de voltaje perjudiciales en la red, incluidos los de alta sobretensiones causadas por rayos	Sí	

**Condiciones técnicas mínimas a cumplir por cualquiera de las luminarias tipo modelo farol completo LED**

CARACTERÍSTICAS	VALORES MÍNIMOS EXIGIDOS	A RELLENAR POR EL PROVEEDOR
MATERIALES	Fundición de aluminio y tornillería de acero inoxidable/cierre con vidrio plano templado	
Vida útil de la luminaria para L80F10	≥ 50.000 horas	
Rango de temperatura de funcionamiento	De -10°C a +45°C	
Sistema de control para temperatura ambiente	Sí	
Sistema de refrigeración de la fuente luz mediante disipadores	Sí	
Grado de protección (IP) del sistema óptico y equipo auxiliar	≥ 66	
Grado de protección (IK) para el cuerpo y partes superiores de la luminaria	10	
Grado de protección IK global	10	
Eficacia de la luminaria (Lm/w)	≥ 82 Lm/W	
Temperatura de color	=< 4000K ± 1%	
Configuraciones de control disponibles	DALI, regulación de 5 pasos, doble nivel, hilo de mando, regulación en cabecera, flujo lumínico constante, flujo de luz ajustable, 1-10 v	
Se incorporará la protección contra picos de voltaje perjudiciales en la red, incluidos los de alta sobretensiones causadas por rayos.	Sí	
Posibilidad de distintas ópticas	Al menos 4 distintas con distribuciones simétricas y asimétricas	

**Condiciones técnicas mínimas a cumplir por cualquiera de las luminarias tipo modelo bloque óptico LED adaptable a faroles existentes**

CARACTERÍSTICAS	VALORES MÍNIMOS EXIGIDOS	A RELLENAR POR EL PROVEEDOR
MATERIALES	Cierre con vidrio plano templado	
Vida útil de la luminaria para L80 F10	≥ 50.000 horas	
Rango de temperatura de funcionamiento	de -10°C a +45°C	
Sistema de control para temperatura ambiente	Sí	
Sistema de refrigeración de la fuente luz mediante disipadores	Sí	
Grado de protección (IP) del sistema óptico y equipo auxiliar	≥ 66	
Grado de protección IK global	10	
Eficacia del bloque LED (Lm/w)	≥ 100Lm/W	
Temperatura de color	=< 4000K ± 1%	
Configuraciones de control disponibles	DALI, Regulación de 5 pasos, doble nivel, hilo de mando, regulación en cabecera, flujo lumínico constante, flujo de luz ajustable, 1-10 v	
Se incorporará la protección contra picos de voltaje perjudiciales en la red, incluidos los de alta sobretensiones causadas por rayos.	Sí	
Posibilidad de distintas ópticas	Al menos 4 distintas con distribuciones simétricas y asimétricas	

**Condiciones técnicas mínimas a cumplir por cualquiera de las luminarias tipo modelo decorativa LED**

CARACTERÍSTICAS	VALORES MÍNIMOS EXIGIDOS	A RELLENAR POR EL PROVEEDOR
MATERIALES	Carcasa de chapa de aluminio repulsada en frío y cierre de vidrio plano templado	
Vida útil de la luminaria para L80F10	≥ 50.000 horas	
Rango de temperatura de funcionamiento	De -10°C a +45°C	
Sistema de control para temperatura ambiente con sensor integrado en placa LED	Sí	
Sistema de refrigeración pasivo de la fuente luz	Sí	
Grado de protección (IP) del sistema óptico y equipo auxiliar	≥ 65	
Grado de protección (IK) para el cuerpo y partes superiores de la luminaria	10	
Grado de protección IK global	10	
Eficacia de la luminaria (Lm/w)	≥ 87 Lm/W	
Temperatura de color	=< 4000K ± 1%	
Configuraciones de control disponibles	DALI, Regulación de 5 pasos, doble nivel, hilo de mando, regulación en cabecera, flujo lumínico constante, flujo de luz ajustable, 1-10 V	
Se incorporará la protección contra picos de voltaje perjudiciales en la red, incluidos los de alta sobretensiones causadas por rayos.	Sí	
Posibilidad de distintas ópticas	Al menos 4 distintas con distribuciones simétricas y asimétricas	

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS CENTROS DE MANDO***Definición*

Los centros de mando contarán con los elementos de protección establecidos reglamentariamente por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión vigente, dimensionados de forma adecuada a las cargas eléctricas que deban soportar en función de las características de las redes de alumbrado a las que presten servicio.

Respecto a los elementos de maniobra, protecciones de la misma, sistemas de telegestión y otros elementos adicionales, se atenderán a lo reflejado en el PDASA y en los esquemas que se adjuntan. Se podrán contemplar modificaciones, previa aceptación de la DT.

Se adjuntan esquemas de los centros de mando en cuanto a características físicas de la envolvente como al diseño eléctrico de los componentes.

(ver página web: <http://www.antequera.es>)

## ANEXO 5

**CALENDARIO DE DÍAS ESPECIALES**

## CALENDARIO DE DÍAS ESPECIALES

El establecimiento de las condiciones de funcionamiento de la instalación de alumbrado público y ornamental, queda recogido en el presente PDASA, en el apartado 4.2 y siguientes.

Respecto a los horarios establecidos de encendido y apagado, se establecen unos valores para las dos épocas del año, invierno y verano, según se establece por el horario oficial. La entrada en funcionamiento de los sistemas de ahorro energético se establece de igual manera en el apartado 4.2.2.

Dadas las características particulares de las actividades realizadas en la vía pública, durante las fiestas correspondientes a Semana Santa y a las ferias de los distintos núcleos urbanos de Antequera, se establecen unos calendarios específicos de días especiales, que afectan a los valores de funcionamiento de los sistemas de ahorro energético y a maniobras de encendido y apagado de algunos sectores de alumbrado.

Quedan recogidos en las siguientes tablas.

Cualquier modificación de los mismos será previa aprobación de la DT, y en caso de que se considere necesario, de la CV del PDASA.

**HORARIO DE ACTIVACIÓN DE ENCENDIDO REDUCIDO DE LOS SECTORES DE ALUMBRADO PÚBLICO QUE AFECTAN AL RECORRIDO DE LAS HERMANDADES Y COFRADÍA EN SEMANA SANTA**

NOMBRE DEL CUADRO DE MANDO	VIERNES DE DOLORES	SÁBADO	DOMINGO DE RAMOS	LUNES SANTO	MARTES SANTO	MIÉRCOLES SANTO	JUEVES SANTO	VIERNES SANTO	SÁBADO SANTO	DOMINGO GLORIA
INFANTE	23	23	23,56	23,56	23,56		3,3	2	2,00/23	22
TINTES	23	23	23,56	22	22		3,3	12	2,00/23	22
CANTAREROS	23	23	23,56	23,56		1,3	1,3	1,3	1,3/23	22
SANTA CLARA	23	23	22		1,3/22	22	22	23	23	22
FDEZ VIAGAS	23	23	22		1,3/22	22	22	23	23	22
PORTERIAS	23	23	22	22		2,0/22		3,3/23	23	22
PICADERO	23	23	22	23,56	23,56		3,3	2	2,00/23	22
OBISPO	23	23	22	22	22	22		3,3/23	23	22
CTA ARCHIDONA	23	23	22	22	22	22		4,00/23	23	22
FRESCA	23	23	22	22	22	22		4,30/23	23	22
HERRADORES	23	23	22	22	22	22	22		2,3/23	22
RASTRO	23	23	22	22	22	22	22		2,3/23	22
CARMEN	23	23	22	22	22	22	22		4,00/23	22
ARTÍSTICOS				3	3	3	3	3	3,00/23	22
BOBADILLA ESTACIÓN		1,30/23	22	22	22	22	22	23	23	22
CARTAOJAL	23	23	22	22	22	22		2,15/23	23	22

*Observaciones*

Días en los que hay que reprogramar los relojes de los cuadros.

- \* Los días en los que no hay hora de reducido indicada, significa que no se hace reducido ese día por hacer en la madrugada del día siguiente.
- \* Los días que tienen dos horas indicadas significa que se hace el reducido en la madrugada (correspondiente al reducido del día anterior) y en la tarde-noche de ese día.

El Viernes Santo se realizará al apagado total, de forma manual, de los sectores implicados conforme vaya pasando la Cofradía del Santo Entierro de Cristo y volviéndose a encender una vez ya no afecten al paso del cotejo, según se indica en nota aparte, quedando siempre el reducido de la forma indicada en el cuadro anterior.

**HORARIO DE ACTIVACIÓN DE ENCENDIDO REDUCIDO DE LOS SECTORES DE ALUMBRADO PÚBLICO QUE AFECTAN A FERIAS (PRIMAVERA Y AGOSTO)**

	ENCENDIDO	REDUCIDO	APAGADO
PARQUE NORTE CUADROS UNO Y DOS	EN OCASO	4,00	ORTO
PASEO GARCÍA DEL OLMO	EN OCASO	3,00	ORTO
ROTONDA CUESTA DE TALAVERA	EN OCASO	3,00	ORTO
PARQUESOL	EN OCASO	3,00	ORTO
CALLE INFANTE DON FERNANDO	EN OCASO	3,00	ORTO
PÍO XII	EN OCASO	3,00	ORTO
PLAZA DE TOROS	EN OCASO	3,00	ORTO
MIRAFLORES	EN OCASO	3,00	ORTO
PLAZA DE CASTILLA	EN OCASO	3,00	ORTO
CUADROS DEL ALUMBRADO MONUMENTAL	EN OCASO	1,30	ORTO

**CUADROS DE ANEJOS Y BARRIADAS**

	ENCENDIDO	REDUCIDO	APAGADO
EN FESTIVIDADES DE ANEJOS Y BARRIADAS SERÁ EL HORARIO ESPECIAL DURANTE LOS DÍAS OFICIALES QUE TENGA LUGAR LAS MISMAS	EN OCASO	3,00	ORTO

## ANEXO 6

## PROPUESTA ECONÓMICA

## PROPUESTA ECONÓMICA DEL PLAN DIRECTOR

La puesta en práctica del PDASA requiere de la realización de inversiones en los elementos que componen la instalación, para adecuarla a las exigencias técnicas del propio PDASA, así como para obtener los objetivos principales de eficiencia energética y ahorro económico.

Se ha partido de la situación actual de coste y consumo energético, basada en la constatación de los datos a través de la facturación energética asociada a la instalación, así como a los resultados obtenidos en el estudio y auditoría de todos los elementos, recientemente realizada.

*Datos de partida*

El punto de partida para caracterizar el estado de la instalación ha sido la auditoría energética realizada de forma reciente, donde podemos resaltar los siguientes resultados:

- La instalación de alumbrado público está compuesta por 6.723 puntos de luz, distribuidos en 136 centros de mando.
- La instalación de señalización semafórica está constituida por 363 puntos de luz, agrupados en 13 centros de mando.
- Adicionalmente, se cuenta con 14 centros de mando para dar servicio a otras tantas pistas deportivas, donde se dispone de 62 puntos de luz para su iluminación.
- Existen 240 lámparas (el 3,5% del total) de vapor de mercurio, con una baja eficiencia energética y cuyo uso tiende a desaparecer.
- 4.406 luminarias son del tipo “farol antequerano” (el 65% del total), de las que prácticamente la totalidad, no cumplen la normativa de protección del cielo nocturno, por lo que se debe proceder a su sustitución.
- 206 luminarias son del tipo “cazoleta” o “asimétrica abierta” (un 3 % del total), que tampoco pueden utilizarse, según la normativa vigente.
- Aún quedan 81 luminarias de tipo “globo”, que resultan ser muy contaminantes lumínicamente, y deben ser reemplazadas ( con el 1,2%).
- La mitad de los centros de mando, 82 de los 163 existentes, necesitan alguna modificación para adecuarse a la normativa, y el resto deben ser sustituidos debido a las numerosas deficiencias.
- Se han detectado niveles de iluminación superiores a los permitidos por la normativa, en el 65% de las calles del municipio, alcanzando en algunos puntos hasta un 200% más de lo permitido. Esto contribuye a la contaminación lumínica y supone un exceso de consumo de energía.

Esta instalación lleva asociados unos costes de suministro eléctrico, que están relacionados con el consumo de energía (medido en kWh) y con los costes fijos dependientes de la potencia eléctrica de cada suministro (medido en kW), cuyos principales datos podemos resumir en los siguientes:

- Hay un total de 153 contratos de suministro eléctrico, de los cuales 131 corresponden a uso de alumbrado público, 10 a iluminación de pistas deportivas y 12 a señales semafóricas.
- Estos contratos totalizan un consumo de energía anual de 4.791.725 kWh, los cuales se reparten de la siguiente forma, atendiendo a los periodos horarios que fijan las tarifas contratadas:
  - En periodo P1 (denominado “Punta”, con el precio más elevado): 2.408.978 kWh.
  - En periodo P2 (denominado “Llano”, con precio medio): 336.762 kWh.

- En periodo P3 (denominado “Valle”, con precio más bajo): 2.045.986 kWh.

- La potencia contratada en la actualidad es de 1.871 kW.
- La potencia instalada en la actualidad es de 1.307 kW.

Estos costes dependen también de la modalidad de tarifa contratada, que corresponde de la siguiente forma:

- 77 suministros tienen tarifa TUR con discriminación horaria (DH), con periodos P1 y P3.
- 33 suministros tienen tarifa TUR sin discriminación horaria, con periodo P2.
- 15 suministros tienen contrato en mercado libre, con discriminación horaria, con periodos P1 y P3.
- 5 suministros tienen contrato en mercado libre, sin discriminación horaria, con periodo P2.
- 17 suministros tienen contrato en mercado libre, con discriminación horaria, con periodos P1, P2 y P3.
- 6 suministros están pendientes de regularización del contrato.

Atendiendo pues a esas condiciones, los costes económicos de suministro energético a la instalación quedan repartidos en los siguientes conceptos:

- 378.663,31 € en consumo de energía en periodo P1.
- 47.337,23 € en consumo de energía en periodo P2.
- 155.359,22 € en consumo de energía en periodo P3.
- 31.459,32 € en coste de potencia contratada.
- 34.971,69 € en costes por complementos.
- 33.291,47 € en impuestos especiales de la electricidad.
- 4.636,98 € en alquiler de equipos de medida.
- 691.192,18 € total anual (sin IVA, 21%).

En el apartado de costes por complementos, se incluyen los pagos o descuentos que afectarían a los distintos contratos, algunos de los cuales no están vigentes pero que es necesario considerar para establecer una comparativa con la situación futura. Aquí se recogen los recargos por consumo de energía reactiva, los recargos por exceso de potencia demandada, descuentos de promoción comercial por contratación en mercado libre y gastos de gestión de contratos en mercado libre.

*Datos finales*

Como consecuencia de las modificaciones técnicas realizadas en la instalación, según lo descrito en el apartado siguiente, se deben modificar los contratos de suministro ya que se consigue una notable reducción de la potencia eléctrica instalada en cada centro de mando, y por consiguiente, se debe reducir la potencia contratada y con ello reducir el coste del término fijo de la factura.

Los resultados de estas modificaciones son:

- La potencia instalada será de 707,60 kW.
- La potencia a contratar será de 804,40 kW. Este valor es superior ya que la contratación se establece por unos determinados valores, que exceden lo efectivamente instalado, para evitar el corte de suministro por superar el valor de potencia contratada.

Los suministros con menos de 10 kW de potencia contratada se acogerán a la tarifa denominada TUR con discriminación horaria, con dos periodos, P1 y P3, ya que resulta la opción más económica. Los que superen los 10 kW, se acogerán a la modalidad contrato en mercado libre con discriminación horaria de 3 periodos, P1, P2 y P3, que es la opción disponible según normativa.

De esta forma, resulta:

- Se establecen 137 contratos en la modalidad TUR con DH.
- Se establecen 16 contratos en la modalidad mercado libre con DH de 3 periodos.

Los consumos que se obtiene en las nuevas condiciones de funcionamiento, totalizan 1.962.314 kWh anuales, cuyo reparto por periodos horarios es:

- En periodo P1 (denominado “Punta”, con el precio más elevado): 732.877 kWh.

- En periodo P2 (denominado “Llano”, con precio medio): 207.239 kWh.
- En periodo P3 (denominado “Valle”, con precio más bajo): 1.022.197 kWh.

Los nuevos costes que se obtienen, como resultado de efectuar la simulación de funcionamiento de la INSTALACIÓN durante el periodo de 1 año, con los nuevos contratos adoptados, utilizando los mismos precios y términos de facturación, resultan:

- 132.395,80 € en consumo de energía en periodo P1.
- 29.612,87 € en consumo de energía en periodo P2.
- 73.657,98 € en consumo de energía en periodo P3.
- 15.434,48 € en coste de potencia contratada.
- 472,20 € en costes por complementos.
- 12.837,03 € en impuestos especiales de la electricidad.
- 4.597,38 € en alquiler de equipos de medida.
- 268.515,74 € total anual (sin IVA, 21%).

#### *Actuaciones propuestas*

Siguiendo las exigencias técnicas del PDASA para adecuar la actual instalación, es necesario realizar una serie de actuaciones sobre los distintos elementos que la componen.

Fundamentalmente, se trata de sustituir aquellas luminarias que no se adaptan a la normativa vigente de eficiencia energética y protección frente a la contaminación lumínica, además de modificar algunas de las existentes para conseguir un correcto servicio, según los requisitos de dicha normativa.

De igual forma, es necesario actuar sobre los centros de mando y protección, para dotarlos de los sistemas de protección para las personas y la propia integridad de la instalación y sus mantenedores, además de incorporar sistemas que permitan su telegestión para reducir los costes de mantenimiento, operación y resolución de incidencias.

Las medidas, según sus características, se han agrupado en las siguientes, que responden a especificaciones detalladas en el texto del PDASA y que no se repiten aquí por no incurrir en reiteración:

- Sustitución de luminarias de tipo farol antequerano, por luminaria de la misma tipología, definida según PDASA, en potencias de fuente de luz de LED de 29 W, 43 W o alternativas con rendimientos lumínicos similares, contemplando la retirada de la existente, conservando el soporte actual, adaptando según necesidades al mismo, incluyendo todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 3.469 unidades por farol antequerano con lámpara de LED de 29 W, y la sustitución de 653 unidades por farol antequerano con lámpara de LED de 43 W.
- Sustitución de luminarias de tipo farol antequerano, viaria u otros, por luminaria de tipo funcional viaria, según especificaciones técnicas del PDASA, en potencias de fuente de luz de LED de 57 W, 142 W o alternativas con rendimientos lumínicos similares, contemplando la retirada de la existente, conservando el soporte actual, adaptando según necesidades al mismo, incluyendo todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 312 unidades por luminaria tipo viario con lámpara de LED de 57 W y la sustitución de 79 unidades por luminaria tipo viario con lámpara de LED de 142 W.
- Sustitución de luminarias de tipo farol antequerano, viaria u otros, por luminaria de tipo funcional viaria, en modelos Onyx, Saturno de Socelec, QS, VL de Carandini, FO5 de IEP, Málaga de Philips, Mallorca de ROS, o similares a modelos existentes, según especificaciones técnicas del PDASA, en potencias de fuente de luz de lámpara de descarga VSAP o HM de 100 W, 150 W o 250 W o alternativas con rendimientos lumínicos similares, incluyendo equipo auxiliar electrónico regulable 1-10 V o protocolo DALI, contemplando la retirada de la existente, conservando el soporte actual, adaptando según necesidades al mismo, incluyendo todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 312 unidades por luminaria de tipo viario (modelo Socelec Onyx, Carandini QS o similar) con lámpara de descarga VSAP o HM.
- Sustitución de luminarias de tipo farol antequerano, viaria u otros, por luminaria de tipo funcional viaria, en modelos Athena de Socelec, Harmony Classic de Philips-Indal, o similares a modelos existentes, según especificaciones técnicas del PDASA, en potencias de fuente de luz de lámpara de descarga VSAP o HM de 100 W, 150 W o 250 W o alternativas con rendimientos lumínicos similares, incluyendo equipo auxiliar electrónico regulable 1-10 V o protocolo DALI, contemplando la retirada de la existente, conservando el soporte actual, adaptando según necesidades al mismo, incluyendo todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 29 unidades por luminaria Socelec modelo Athena con lámpara HM de 250 W, y la sustitución de 130 unidades por luminaria Philips-Indal modelo Harmony Classic con lámpara HM 150 W.
- Instalación de soporte tipo brazo adosado a paramento vertical, en luminarias cuya sustitución por otra de características diferentes obligue al cambio, según especificaciones técnicas del PDASA, contemplando la retirada del soporte existente, incluyendo todo lo necesario para su ejecución, instalación y puesta en marcha. Se propone la sustitución o instalación de 185 unidades de soporte tipo brazo, para adosar en fachada.
- Instalación de soporte tipo columna más basamento, en luminarias cuya sustitución por otra de características diferentes obligue al cambio, según especificaciones técnicas del PDASA, contemplando la retirada del soporte existente, incluyendo todo lo necesario para su ejecución, instalación y puesta en marcha. Se propone la sustitución o instalación de 318 unidades de soporte tipo columna más basamento.
- Sustitución de lámparas existentes en luminarias, por lámpara de descarga, de halogenuros metélicos con quemador cerámico, en potencias de 100 W, 150 W o 250 W, según especificaciones técnicas del PDASA, incluyendo equipo auxiliar electrónico regulable 1-10 V o DALI, adecuado a la potencia de la lámpara, sustitución de casquillo, si fuera necesario, pequeño material de conexionado, limpieza de la luminaria, y todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 194 unidades de lámparas de HM-100 W, 431 unidades de lámparas HM-150W y 226 unidades de lámparas HM-250 W.
- Sustitución de lámparas existentes en luminarias, por lámpara de descarga, de vapor de sodio de alta presión, en potencia de 250 W, según especificaciones técnicas del PDASA, incluyendo equipo auxiliar electrónico regulable 1-10 V o DALI, adecuado a la potencia de la lámpara, sustitución de casquillo, si fuera necesario, pequeño material de conexionado, limpieza de la luminaria, y todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 25 unidades de lámparas VSAP-250 W.
- Sustitución de equipo auxiliar electrónico regulable 1-10 V o DALI para lámpara de descarga, de vapor de sodio de alta presión, en potencias de 150 W y 250 W, según especificaciones técnicas del PDASA, adecuado a la potencia de la lámpara, sustitución de casquillo, si fuera necesario, pequeño material de conexionado, limpieza de la luminaria, y todo lo necesario para su puesta en marcha. Se propone la sustitución de 18 unidades de equipo auxiliar electrónico regulable 1-10 V o protocolo DALI para lámpara VSAP-150 W y 601 unidades de equipo auxiliar electrónico regulable 1-10 V o protocolo DALI para lámpara VSAP-250 W.
- Sustitución de centro de mando existente, por centro de mando según especificaciones técnicas del PDASA, modalidad con telegestión, incluyendo todo lo necesario para su ejecución, instalación y puesta en marcha. Se propone la sustitución de 55 centros de mando tipo telegestión.

– Instalación de sistema de telegestión en centros de mando existentes, según especificaciones técnicas del PDASA, incluyendo todo lo necesario para su ejecución, instalación y puesta en marcha. Se propone la instalación de 82 unidades de equipo de telegestión de alumbrado público.

Así se obtienen las tablas siguientes:

		CONSUMOS ACTUALES (kWh ANUALES)				
		P1	P2	P3	REACT (P1 + P2)	POT. MED.
TOTAL CONSUMO (kWh)		2.408.978	336.762	2.045.986	–	1.308
		4.791.725				
		CONSUMOS PDASA (kWh ANUALES)				
		P1	P2	P3	REACT (P1 + P2)	POT. MED.
TOTAL CONSUMO (kWh)		732.877	207.239	1.022.197	663.524	708
		1.962.314				

COSTES ACTUALES										
P1	P2	P3	REACT	T. POT	MAX.	DTO	IMP	GESTIÓN	ALQUILER	SUBTOTAL
378.663,31	47.337,23	155.359,22	46.596,60	31.459,32	961,73	– 14.667,44	33.291,47	2.080,80	4.636,98	691.162,18

COSTES PDASA										
P1	P2	P3	REACT	T. POT	MAX.	DTO.	IMP	GESTIÓN	ALQUILER	SUBTOTAL
132.395,80	29.612,87	73.657,98	527,58	15.434,48	– 55,38	–	12.837,03	–	4.597,38	268.515,74

		CAMBIOS LUMINARIAS								
		FAROL 29 W	FAROL 43 W	VIARIA 57 W	VIARIA 142 W	TIPO ATHENA	TIPO HARMONY	TIPO ONYX	BRAZO	SOPORTE
UNIDADES		3.469	653	312	79	29	130	320	185	318

		CAMBIO LÁMPARAS			
		HM 100	HM 150	HM 250	VSAP 250
UNIDADES		194	431	226	25

		CAMBIO DE EQUIPOS	
		VSAP 150	VSAP 250
UNIDADES		18	601

		CENTRO MANDO	
		COMPLETO	TELEGESTIÓN
UNIDADES		55	82

6882/14

<p><b>Extracto de la Ordenanza Fiscal Reguladora de la Exacción de Tasas por la Prestación de Servicio del Boletín Oficial de la Provincia, artículo 6.1, publicada en el BOP con fecha 27 de diciembre de 2005</b></p> <p><b>TASA GENERAL DE INSERCIÓN DE EDICTOS</b></p> <table border="0"> <tr> <td>ORDINARIO</td> <td>URGENTE</td> </tr> <tr> <td>0,29 euros/palabra</td> <td>0,58 euros/palabra</td> </tr> </table>	ORDINARIO	URGENTE	0,29 euros/palabra	0,58 euros/palabra	<p><b>OFICINAS</b></p> <p>Avda. de los Guindos, 48 (Centro Cívico) - 29004 Málaga</p> <p>Horario: de 9:00 a 13:30</p> <p>Teléfonos: 952 06 92 79/80/81/82/83 - Fax: 952 60 38 44</p> <p>Se publica todos los días, excepto sábados, domingos y festivos en el municipio de Málaga</p>
ORDINARIO	URGENTE				
0,29 euros/palabra	0,58 euros/palabra				