

Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**industriales**  
etsii UPCT

# Medidas de Eficiencia Energética en alumbrado público exterior

**Titulación:** Máster de EERR.  
**Alumno/a:** María Ángeles Madrigal Bayonas  
**Director/a/s:** D. Francisco Javier Cánovas

Cartagena, 24 de Septiembre de 2013

# Indice

1. Introducción	4
2. Objetivos de la investigación	6
3. Consideraciones previas	
3.1 Procedimiento de contratación de Servicios Energéticos	8
3.1.1 Procedimiento Abierto	
3.1.2 Dialogo Competitivo	
3.2 Eficiencia energética en el alumbrado público de la Región de Murcia	10
3.3 Alumbrado funcional y ambiental: conceptos	12
3.4 Protección medioambiental	13
3.5 Legislación en eficiencia Energética	15
4. Metodología	
4.1 Informe de las instalaciones	17
4.2 Estado y situación de los centros de mando	20
4.3 Sistemas de encendido y apagado	21
4.4 Sistemas de regulación	22
4.5 Puntos de luz	23
4.6 Inventario de lámparas y de luminarias	29
4.7 Caso de éxito	30
5. Estado del arte (Análisis)	35
6. Conclusiones	47

Agradecimientos

Bibliografía

**ANEXO I**

## Prólogo

El alumbrado exterior incluye a toda instalación de iluminación de titularidad pública o privada cuyo flujo luminoso se proyecta sobre un espacio abierto (carretera, calle, parque, ornamental, etc.) de uso público. En 2010, estas instalaciones totalizaban unos 4.800.000 puntos de luz que, con una potencia media de 180 W y 4.200 horas de utilización anual, representó un consumo de electricidad de 3.630 GWh/año para el conjunto de España.

El número de instalaciones, y su consumo eléctrico, ha crecido en esta última década coligado al desarrollo urbanístico de nuestros municipios; pero en estos momentos las instalaciones de alumbrado exterior están experimentando avances tecnológicos y legislativos que marcarán un punto de inflexión en el tendencial de su consumo. Así, la promulgación del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (RD 1890/2008), junto con la irrupción de la tecnología LED y la admisión de la contratación de empresas de servicios energéticos por las administraciones públicas, son hitos surgidos en estos últimos años que cambiarán previsiblemente las instalaciones que hoy conocemos en el alumbrado de nuestros municipios y carreteras.

La experiencia piloto llevada a cabo por el IDAE en los ayuntamientos de Alorcón, Soto del Real y Teruel para adecuar sus instalaciones de alumbrado exterior a los preceptos del REEIAE a través de ESE ha permitido poner de manifiesto el elevado potencial de ahorro en el consumo eléctrico que tienen este tipo de instalaciones, del orden del 45%, siendo los principales campos de actuación la reducción de unos elevados niveles de iluminación, máxime en altas horas de la noche; la mejora de la calidad de las luminarias existentes por otras más eficientes y que reduzcan su emisión de luz hacia otros espacios ajenos al objeto de la iluminación (contaminación lumínica); y la implantación de sistemas de regulación y control de encendidos y apagados de la instalación y para la reducción de su flujo en horarios de madrugada. Además, este potencial de ahorro en términos económicos permite, en la mayoría de los casos, efectuar las inversiones con un periodo de retorno simple inferior a los 6 años, lo que resulta idóneo para el negocio de las **empresas de servicios energéticos (ESE)**.

Todo ello ha llevado al **IDAE** a proponer un programa de adecuación del alumbrado de los municipios españoles consistente en priorizar la ejecución de las medidas reglamentarias en las ciudades de más de 25.000 habitantes (295 ciudades y 2.300 GWh/a) para ser ejecutadas en el plazo de 5 años, para lo que podrán contar con los servicios las ESE que, a su vez, dispondrán de una línea específica de financiación para esta actividad. Este programa, de forma indirecta, permitirá crear las condiciones para impulsar esta nueva actividad, muy relevante para la modernización del sector, hacia el resto de ayuntamientos españoles.



## 1. Introducción

El consumo energético de un ayuntamiento por medio de su alumbrado público supone un gasto significativo del mismo. En paralelo, los ciudadanos demandan a sus gestores públicos un buen alumbrado para la seguridad vial, los peatones y propiedades.

El alumbrado público ha sufrido variaciones desde sus orígenes, tanto en su alcance como en sus medios y sistemas técnicos empleados. Hoy no es concebible pensar en planificar un alumbrado público si no se tiene en cuenta tres condicionantes básicos, procurar un eficaz consumo energético, conseguir un mínimo impacto ambiental y obtener una aceptable inversión. Para conseguir este buen alumbrado se debe analizar y buscar un equilibrio entre estos diferentes aspectos que influyen en el diseño de las instalaciones de alumbrado combinando la eficacia con el ahorro.

En la actualidad, las Corporaciones locales trabajan para conseguir esta eficiencia óptima empezando para ello, con la optimización de las instalaciones.

Se debe tener en cuenta que no siempre, un mayor consumo energético equivale a un mejor servicio.

A lo largo de este trabajo se irán descubriendo las posibilidades para el ahorro energético, y al mismo tiempo, reflejando las condiciones que deben cumplir las instalaciones del alumbrado con el fin de mejorar la protección del medio ambiente mediante un uso eficiente y racional de la energía que consumen, la reducción del resplandor luminoso nocturno y una mayor seguridad.

A los efectos de la presente legislación, se considera alumbrado exterior a todo tipo de iluminación al aire libre y recintos abiertos, en zonas de dominio público o privado para su utilización nocturna, realizado con instalaciones estables o esporádicas. De acuerdo con esta definición, el alumbrado exterior comprenderá los siguientes tipos de instalaciones de alumbrado:

- ✚ Alumbrado vial y alumbrados específicos.
- ✚ Alumbrado de túneles y pasos inferiores.
- ✚ Alumbrado de aparcamientos al aire libre.
- ✚ Alumbrado de fachadas de edificios y monumentos.
- ✚ Alumbrado de instalaciones deportivas y recreativas exteriores.
- ✚ Alumbrado de áreas de trabajo exteriores.
- ✚ Alumbrado de seguridad.
- ✚ Alumbrado de carteles y anuncios luminosos.
- ✚ Alumbrado de escaparates.
- ✚ Alumbrado festivo y navideño.



Están excluidos del ámbito de aplicación de la presente:

- ✚ Puertos, aeropuertos, líneas de ferrocarril, instalaciones militares y de seguridad ciudadana, instalaciones y dispositivos de señalización de costas y señales marítimas, teleféricos y otros medios de transporte de tracción por cable, iluminación producida por la combustión de gas u otro tipo de combustible (plantas petroquímicas, refinerías, etc.), y, en general, aquellas instalaciones de competencia exclusiva estatal o autonómica.
- ✚ Cualquier otra instalación que la legislación y, en su caso, planificación estatal o autonómica establezcan como excepción a los sistemas de alumbrado.
- ✚ O cualquier instalación de alumbrado que se considere accesoria a obras de interés general, estatal o autonómico, o a una actividad de su competencia.



## 2. Objetivos de la investigación

En los últimos años se ha puesto de manifiesto que la energía es un bien escaso y caro, además de ser un factor determinante de la actividad económica, lo cual ha hecho que las administraciones públicas dediquen un esfuerzo importante para conseguir una utilización más racional y el desarrollo de nuevas fuentes de energía.

Esta preocupación queda ya recogida en el *Libro Blanco de la Comunidad Europea*, donde se señalan como objetivos fundamentales de la política energética a nivel europeo, el ahorro de energía y el fomento de las energías renovables. De hecho, la promoción del ahorro energético, la diversificación energética, el fomento de las energías renovables en los diversos sectores económicos y la mejora de las infraestructuras energéticas han sido los pilares en los que se sustenta el desarrollo de la política energética llevada a cabo en la Comunidad Autónoma de Murcia.

En la misma línea, se inicia la realización de un **Plan de Optimización Energética**, donde dentro del presente documento se perseguirán los siguientes objetivos:



La **prestación del servicio de gestión y mantenimiento** de las instalaciones de alumbrado público tiene como finalidad la continuidad del funcionamiento de las instalaciones de alumbrado público, optimizando los consumos, previniendo posibles averías y realizando los trabajos, inspecciones, reparaciones, sustituciones y mejoras necesarias para el mantenimiento del nivel técnico de los equipos, así como la calidad del alumbrado. Por otro lado, se pretende minimizar los posibles peligros que se puedan ocasionar a personas y o cosas, manteniendo un equilibrio entre la iluminación y su coste.



Las características principales de las instalaciones que componen el alcance de un contrato de tal alcance, son las siguientes:

- Puntos de Luz
- Cuadros de Mando

La operativa del mantenimiento del alumbrado público, se basará en la Ingeniería de Mantenimiento, de manera, que por su aplicación se consiga el correcto control, estado de conservación y funcionamiento del servicio ofertado, así como el perfecto estado de los elementos, mecanismos y dispositivos eléctricos que las integran.

El objetivo principal de la empresa de servicios es prestar un servicio de mantenimiento, inspección y limpieza, de manera que se minimicen la alteración, la interrupción y la pérdida de prestación de servicios en todo momento. Para la elaboración de la estrategia se tiene en cuenta la disponibilidad de todos los recursos cuando éstos sean requeridos.

Se considera que para suministrar la calidad de servicio necesaria para llevar a cabo esta estrategia, es necesario disponer de un Equipo de Mantenimiento cualificado y flexible, con gran conocimiento de las instalaciones y equipamiento, que puedan desarrollar los requerimientos planificados en forma y tiempo adecuados de modo que se minimice la interrupción de los servicios y se lleve al máximo la disponibilidad de los recursos.

Por lo que el objetivo del presente documento, será la búsqueda, así como los métodos de obtención, de las **medidas óptimas** para reducir el consumo energético de un Ayuntamiento o Comunidad, a la vez que dichas medidas satisfagan las necesidades de los usuarios.



## 3. Consideraciones previas

### 3.1 Procedimiento de contratación de Servicios Energéticos

#### 3.1.1 Procedimiento Abierto

En las licitaciones «abiertas» (internacionales o locales), cualquier agente económico podrá presentar una oferta. Se dará la máxima publicidad al contrato mediante la publicación de un anuncio en el *Diario Oficial de la Unión Europea* (serie S) (solo para los procedimientos internacionales abiertos), en los boletines oficiales de todos los Estados ACP (para programas del FED), en el sitio web de EuropeAid y en cualquier otro medio de comunicación adecuado.

Todas las personas físicas o jurídicas que deseen presentar una oferta podrán solicitar el expediente de licitación (previo pago o de forma gratuita), conforme a las modalidades especificadas en el anuncio de licitación. Se examinarán las ofertas y se comprobará la elegibilidad y la capacidad financiera, económica, técnica y profesional de los licitadores para llegar a una selección; a continuación, se compararán las ofertas y se adjudicará el contrato. No se permitirá ninguna negociación.

#### 3.1.2 Dialogo Competitivo

En caso de contratos especialmente complejos, si el Órgano de Contratación considera que ni el uso directo del procedimiento abierto ni las disposiciones que rigen el procedimiento restringido van a permitir adjudicar el contrato a la oferta con mejor relación calidad-precio, podrá recurrir al diálogo competitivo contemplado en el artículo 104, apartado 1, letra e), del Reglamento Financiero.

Un contrato se considerará «especialmente complejo» si el Órgano de Contratación no se encuentra objetivamente capacitado para especificar los medios técnicos que permitan satisfacer sus necesidades u objetivos o para especificar la estructura jurídica o financiera del proyecto. No se aplicará ningún límite específico. Por su carácter excepcional, este procedimiento deberá ser utilizado con precaución.

Los órganos de contratación deberán publicar un anuncio de licitación en el que expondrán sus necesidades y los requisitos correspondientes. Deberán entablar un diálogo con los candidatos que satisfagan los criterios de selección establecidos en el anuncio. El diálogo podrá cubrir todos los aspectos de la oferta; sin embargo, se llevará a cabo por separado con cada candidato, en función de las soluciones e ideas que hayan sido propuestas. El Órgano de Contratación deberá garantizar la igualdad de trato de los licitadores y mantendrá la confidencialidad de las ofertas. Por tanto, no estará permitido



elegir las mejores soluciones de licitadores diferentes (es decir, no se permite el «picoteo»).

El número mínimo de candidatos invitados a licitar será de tres. Si cumplen los criterios de selección menos de tres candidatos, el Órgano de Contratación podrá continuar el procedimiento con el candidato o los dos candidatos que los cumplan. El Órgano de Contratación no podrá completar el número con otros agentes económicos que no hayan participado en el procedimiento o con candidatos que no cumplan los criterios de selección.

Durante el diálogo, los órganos de contratación deberán tratar por igual a todos los licitadores y garantizar que se mantenga la confidencialidad de las soluciones propuestas o de cualquier información recibida en esta fase, salvo que el candidato esté de acuerdo con su divulgación.

Los órganos de contratación podrán reducir el número de soluciones para el diálogo, aplicando los criterios de adjudicación en una fase previa al diálogo, si el anuncio de licitación informa a los candidatos de dicha posibilidad. El Órgano de Contratación deberá preparar un informe que justifique la forma en que se haya llevado a cabo el diálogo.

Tras haber informado a los participantes de la conclusión del diálogo, los órganos de contratación les invitarán a presentar su oferta final, basada en la solución o soluciones presentadas y especificadas durante el diálogo. Las ofertas deberán incluir toda la información solicitada y necesaria para la realización del proyecto. A petición del Órgano de Contratación, esas ofertas podrán aclararse, precisarse y perfeccionarse, sin que ello tenga por efecto la modificación de elementos sustanciales de la oferta o de la licitación cuya variación pudiera falsear la competencia o acarrear efectos discriminatorios. A petición del Órgano de Contratación, el licitador cuya oferta se considere económicamente más ventajosa podrá ser invitado a aclarar algunos aspectos de su oferta o a confirmar los compromisos que en ella figuran, siempre que ello no modifique elementos sustanciales de la oferta o de la licitación ni falsee la competencia o tenga un efecto discriminatorio.

Los órganos de contratación podrán fijar primas o pagos para los participantes en el diálogo.

El contrato se adjudicará a la oferta que cumpla los requisitos técnicos y sea la oferta más ventajosa desde el punto de vista económico (solo se tendrá en cuenta este criterio económico).



### 3.2 Eficiencia energética en el alumbrado público de la Región de Murcia

La Comunidad de Murcia promueve la puesta en marcha de proyectos urbanos de eficiencia energética y de uso de las energías renovables, para lo cual lleva a cabo una búsqueda activa de fondos destinados a financiar acciones innovadoras en este sector.

La Consejería de Industria, Empresa e Innovación, a través de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, facilita el acceso a la financiación del Fondo de Inversión en Diversificación y Ahorro de Energía (FIDAE), dotado con un importe de 6,5 millones de euros para la Región de Murcia.

Para obtener financiación se debe pertenecer a alguno de los sectores de Edificación, tanto edificios públicos, incluida vivienda social, como edificios privados donde quedan excluidas las viviendas residenciales; Industria, en la que pueden participar empresas de cualquier tamaño; Transporte, que incluye infraestructuras y flotas de transporte público y privado (para uso público); e Infraestructuras de servicios públicos relacionados con la energía, como alumbrado público exterior y semáforos, infraestructura local, incluidas redes inteligentes y Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) relacionadas con los temas prioritarios.

En este sentido, serán considerados temas prioritarios los proyectos de eficiencia energética y gestión de la energía, como renovación de edificios existentes con actuaciones en la envolvente térmica, instalaciones de calefacción, refrigeración e iluminación, entre otras, edificios nuevos con una calificación energética A o B y renovación o extensión de redes de calor o frío existentes.

También se incluyen bajo esta denominación los proyectos de energías renovables, como solar y biomasa, así como aquellos relacionados con el transporte limpio que contribuyan a la mejora de la eficiencia energética y el uso de energías renovables.

Y es que, todas las iniciativas deberán garantizar un aceptable retorno a la inversión, estar incluidas en planes integrados de desarrollo urbano sostenible y no deberán estar finalizadas a la hora de recibir la financiación.

Por lo que diversos ayuntamientos de la Región, presentan a concurso la gestión de su alumbrado público, como se refleja en la siguiente tabla:



AÑO	AYUNTAMIENTO	TIPO PROCEDIMIENTO	IMPORTE SIN IVA	duracion	KM2 municipio	habitantes
2013	Totana	Abierto –gestión integral alumbrado público	11217546	15 años	288,90	29961,00
2013	Moratalla	Abierto	3000000	15 años	954,80	8290,00
2013	La Unión	Abierto – servicio integral alumbrado exterior	52463730,36	12 años	24,80	18825,00
2013	Fortuna	Abierto	8763692,6	20 años	148,50	10098,00
2013	Puerto Lumbreras	Diálogo competitivo		20 años	144,80	14339,00
2013	Fuente Álamo	Abierto	504705,88	15 años	273,50	15873,00
2012	Bullas	Diálogo competitivo	Presupuesto máximo a determinar en el d.c.	12 años	82,20	12321,00

Tabla de licitación de Eficiencia Energética de los Ayuntamientos de la Región de Murcia

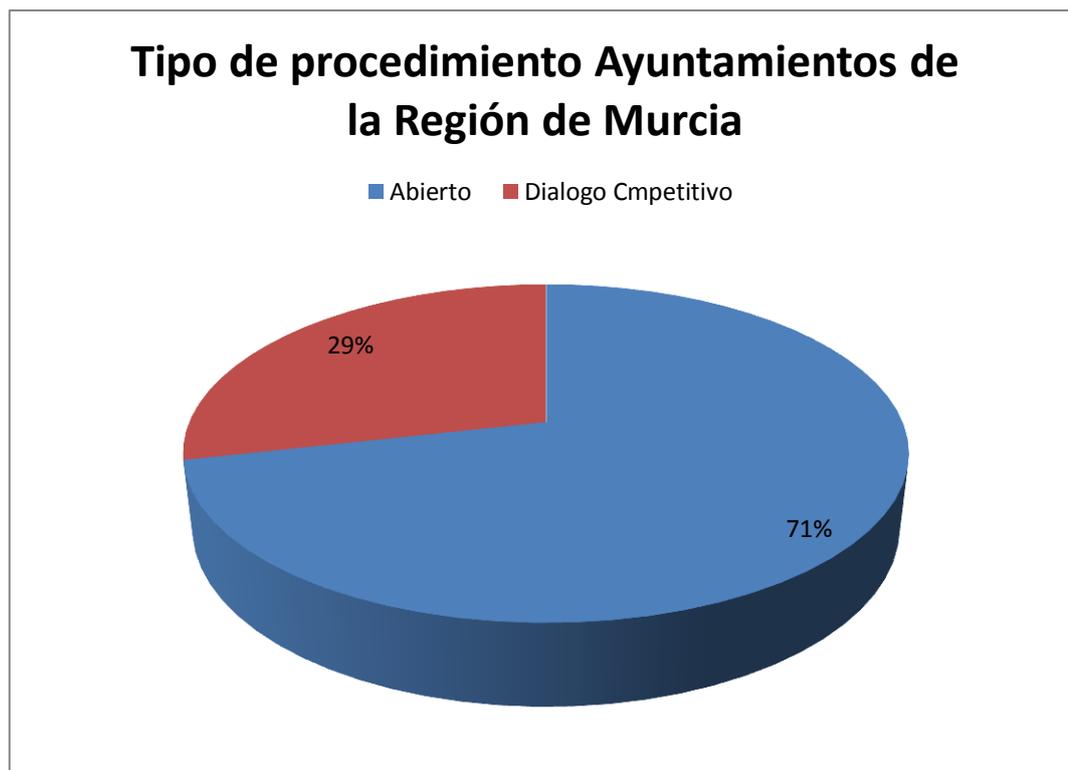


Gráfico de tipo procedimiento para la contratación de Eficiencia Energética de los Ayuntamientos de la Región de Murcia

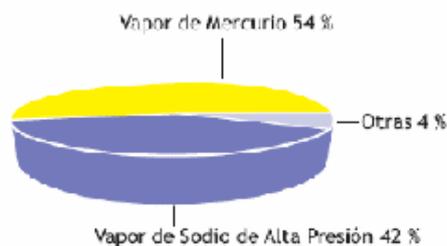
En el ANEXO I, se muestran las últimas licitaciones publicadas en las Región de Murcia.



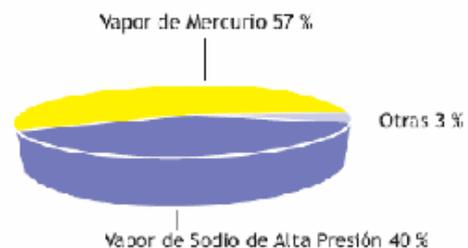
### 3.3 Alumbrado funcional y ambiental: conceptos

Existen, principalmente, dos tipos de alumbrado en función de los objetivos que se pretenden:

- **Alumbrado funcional**
  - Ofrece seguridad al tráfico rodado: siendo vital para la prevención de accidentes y pérdidas de vidas (iluminación de carretera, paneles informativos...).
  - Ofrece seguridad al tráfico peatonal: previniendo atropellos
  - Ofrece confianza en la actividad nocturna.
  - Evita actividades delictivas.
  
- **Alumbrado ambiental**
  - Acompaña a la actividad de ocio nocturna aumentando el horario de disfrute de las áreas lúdicas.
  - Aumenta la sensación de comodidad y bienestar, aportando valor a estas áreas.
  - Ofrece poder de atracción hacia estas áreas.
  - Aporta diseño como valor añadido al entorno nocturno y diurno.
  - Atendiendo al sistema de alumbrado, los elementos básicos que lo componen son:
    - Fuente de luz o lámpara: es el elemento destinado a suministrar la energía lumínica.
    - Luminaria: aparato cuya función principal es distribuir la luz proporcionada por la lámpara.
    - Equipo auxiliar: muchas fuentes de luz no pueden funcionar con conexión directa a la red, y necesitan dispositivos que modifiquen las características de la corriente de manera que sean aptas para su funcionamiento.



Potencia instalada según tipología



Nº de lámparas según tipología



### 3.4 Protección medioambiental

La generación de electricidad conlleva una serie de contaminantes. Los contaminantes dependen de la fuente de energía primaria utilizada, de la tecnología elegida y del entorno del emplazamiento de la instalación.

En los últimos años las naciones se han reunido para dar una solución a los problemas que hemos comentado antes, tratando de encontrar soluciones que nos lleven hacia un mundo más sostenible. Los principales tratados a los que se han llegado han sido:

- **Protocolo de Kioto**, en el año 1997. Los países acordaron reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero alcanzando una reducción del 5% en todo el mundo respecto al año 1990. Este tratado entraría en vigor cuando los países que firmaran superaran el 55% de las emisiones. El protocolo entro en vigor en el año 2004 con la inclusión de Rusia en el protocolo de Kioto. Los países europeos son los más activos dentro del protocolo mientras que Estados Unidos con el 25% de emisiones totales no participa.
- **Convención de Estocolmo**, firmado en el año 2001. Entró en vigor en el año 2004. Este tratado prohíbe el uso de muchos componentes tóxicos y nocivos para la vida. Participan la mayoría de países desarrollados a excepción de Estados Unidos.
- **Cumbres de la tierra de Río y Johannesburgo**. Estas cumbres celebradas los años 1992 y 2002 respectivamente hablan sobre desarrollo sostenible y el estado del bienestar de las personas.

La sobresaturación de infraestructuras de generación en determinadas zonas afecta fundamentalmente a la planificación del sector de electricidad. Esta sobresaturación está relacionada con los desequilibrios entre la generación y la demanda en distintas zonas peninsulares que obligan a transportar la energía desde las zonas excedentarias a las deficitarias. Como consecuencia de los transportes entre regiones se producen pérdidas y se incrementa la necesidad de realizar inversiones en redes que soporten estos flujos de energía y eviten potenciales congestiones.

En orden a la protección del medio ambiente deberán cumplirse las siguientes prescripciones:



- ✓ Los nuevos proyectos y memorias técnicas de diseño de las instalaciones de alumbrado exterior y de remodelaciones, ampliaciones o reformas de las existentes, deben iluminar únicamente la superficie que se pretende dotar de alumbrado y deben cumplir los criterios de eficiencia y ahorro energético, reducción del resplandor luminoso nocturno y adecuada gestión de los residuos generados por las mismas.
- ✓ Los niveles de iluminación calculados en los proyectos y memorias técnicas de diseño y obtenidos en estas instalaciones, no deben superar los valores máximos establecidos en la presente Ordenanza para cada tipo de alumbrado. No obstante, podrán sobrepasarse los niveles luminosos hasta un 20 %, salvo en casos excepcionales debidamente justificados en los que sería posible rebasar dicho porcentaje.
- ✓ La relación luminancia / iluminancia (L/E) debe contemplarse en la valoración de las prestaciones de las diferentes soluciones luminotécnicas, de forma que dicha relación sea máxima al objeto de que el flujo luminoso emitido al cielo sea mínimo.
- ✓ Las luminarias y proyectores previstos en los proyectos y memorias técnicas de diseño, con la inclinación y reglajes recomendados por los fabricantes, una vez instaladas no deben rebasar los límites máximos del flujo hemisférico superior instalado y deben alcanzar los valores mínimos del rendimiento ( $\eta$ ) y del factor de utilización (K) establecidos en esta Ordenanza.
- ✓ Las nuevas instalaciones de alumbrado exterior, así como todas las existentes deben estar dotadas de los correspondientes sistemas de encendido y apagado de forma que, al evitar la prolongación innecesaria de los períodos de funcionamiento, el consumo energético sea el estrictamente necesario.
- ✓ Las nuevas instalaciones y todas las existentes deben llevar incorporados, en las condiciones establecidas en la presente Ordenanza, sistemas de regulación del nivel luminoso que permitan la reducción del flujo luminoso y el consiguiente ahorro energético.
- ✓ Se cuidará el posicionamiento, el apuntamiento y la orientación de los aparatos de alumbrado, impidiendo la visión directa de las fuentes de luz. Se dirigirá la luz preferentemente en sentido descendente y no ascendente, especialmente en el alumbrado de fachadas de edificios y monumentos utilizando, en su caso, sistemas ópticos adecuados, deflectores, pantallas y para lúmenes para evitar la dispersión del haz luminoso con la finalidad de paliar en lo posible la luz intrusiva.
- ✓ Las instalaciones ejecutadas cumplirán con lo exigido en esta Ordenanza, especialmente lo establecido en el Anexo de Requerimientos Técnicos y Niveles de Iluminación, según la zona donde se encuentre la instalación de alumbrado exterior.



### 3.5 Legislación en eficiencia Energética

- ❖ El *Real Decreto de Eficiencia Energética en Alumbrado Exterior de 1 de Abril de 2009*, es la norma a la que se deben atener los sistemas de alumbrado exterior. Se resumen a continuación los principales aspectos de dicha regulación:
  - Aplicable a nuevas instalaciones y a instalaciones existentes con modificaciones de importancia y ampliaciones.
  - Define una eficiencia energética mínima en función de la iluminancia ( a menos  $E_m$  -> más Eficiencia)
  - Establece la calificación energética
  - Establece la reducción de flujo hasta el 50% del normal, sin menoscabo de la uniformidad, para instalaciones de  $> 5\text{kW}$
  - Establece eficacias mínimas
  - 40 lum/W, para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios Luminosos => elimina incandescentes
  - 65 lum/W para alumbrado de viales, específico y ornamental => elimina vapor de mercurio
  - Establece rendimientos y factores de utilización mínimos para luminarias y proyectores
  - Establece consumos máximos de los equipos auxiliares según los diferentes tipos de lámpara y potencias
  - Establece el sistema de encendido apagado en función de la potencia instalada
  - $< 5\text{ kW}$  (lámparas + auxiliares): fotocélula
  - $> 5\text{ kW}$  (l + a): reloj astronómico o sistema centralizado
  - Establece rendimientos y factores de utilización mínimos para luminarias y proyectores
  - Establece consumos máximos de los equipos auxiliares según los diferentes tipos de lámpara y potencias



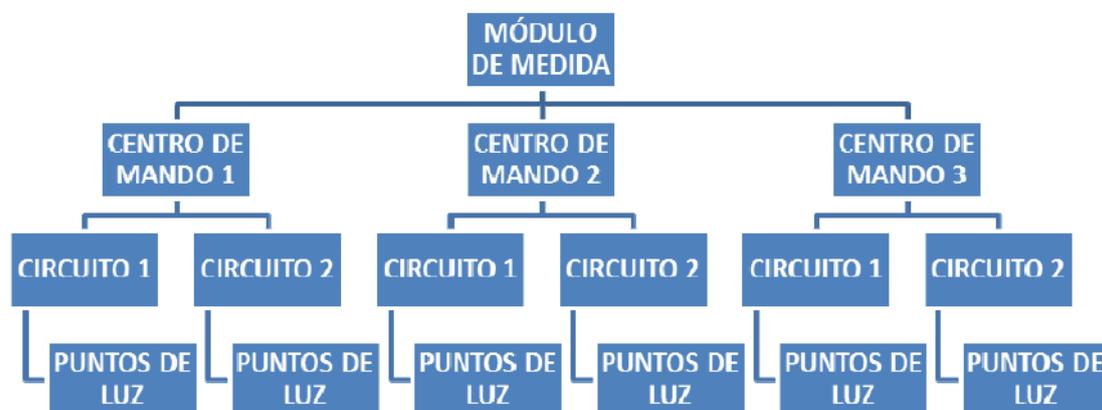
- ❖ *Orden de 04/06/1984, CONSTRUCCION. Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IER "Instalaciones de Electricidad. Red Exterior". Órgano emisor: Ministerio Obras Públicas y Urbanismo. BOE 19/06/1984.*
- ❖ *Real Decreto 2642/1985 de 18/12/1985, INDUSTRIAS EN GENERAL. Especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación Órgano emisor: Ministerio Industria y Energía. BOE 24/01/1986.*
- ❖ *Orden de 16/05/1989, INDUSTRIAS EN GENERAL. Modifica el anexo del Real Decreto 2642/1985, de 18-12-1985, sobre especificaciones técnicas de los candelabros Metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su Homologación Órgano emisor: Ministerio Industria y Energía. BOE 15/07/1989.*
- ❖ *Real Decreto 401/1989 de 14/04/1989, SIDEROMETALURGIA. Modifica Real Decreto 2642/1985, de 18-12-1985, sobre sujeción a especificaciones técnicas y Homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado Exterior y señalización de tráfico). Órgano emisor: Ministerio Industria y Energía. BOE 26/04/1989.*
- ❖ *Orden de 12/06/1989, SIDEROMETALURGIA. Establece la certificación de Conformidad a normas como alternativa a la homologación de los candelabros Metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico). Órgano emisor: Ministerio Industria y Energía. BOE 07/07/1989.*
- ❖ *Resolución de 25/10/2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se regula el periodo transitorio sobre la entrada en vigor de las normas Particulares y condiciones técnicas y de seguridad, de Endesa Distribución S.L.U. en el ámbito de esta Comunidad Autónoma Órgano emisor: Conserjería de Innovación, ciencia y empresa. BOJA 22/11/2005.*
- ❖ *Real Decreto 842/2002 de 02/08/2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Órgano emisor: Ministerio de Ciencia y Tecnología.*
- ❖ *BOE 18/09/2002*
- ❖ *Real Decreto 1955/2000 de 01/12/2000, ELECTRICIDAD. Regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Órgano emisor: Ministerio Economía. BOE 27/12/2000.*



## 4. Metodología

### 4.1 INFORME DE LAS INSTALACIONES.

Los elementos que forman parte de un sistema de alumbrado urbano/público, se enlazan entre sí atendiendo a una jerarquía. En el nivel más alto de la escala jerárquica se encuentran los Módulos de Medida, de los que dependen uno o varios Centros de Mando, que a su vez contienen los diferentes circuitos de salida, cada uno de los cuales está formado por un número determinado de puntos de luz. En definitiva, la estructura funcional es la siguiente:



Los *Módulos de Medida* se encuentran en cabecera de toda la instalación, están compuestos por todos los dispositivos de medida de energía y se encuentran conectados a la red eléctrica a través de la caja de acometida correspondiente. Los elementos físicos que componen el módulo son: el contador de energía activa, el contador de energía reactiva y el reloj de discriminación horaria, no siendo estos dos últimos obligatorios en todas las instalaciones.

Junto a éstos, y en ocasiones en su interior, se sitúan los *Centros de Mando y Protección*, que son los cuadros eléctricos de la instalación y que están compuestos de los elementos de protección y control del encendido de los Circuitos desde los cuales se alimenta a los puntos de luz.

Finalmente, los *Puntos de Luz* son los dispositivos empleados para la iluminación de la vía pública y están formados por las luminarias, que sirven de soporte y conexión a la red, las lámparas, que son el corazón del conjunto lumínico, y los equipos auxiliares que son el motor del sistema y permiten el encendido.



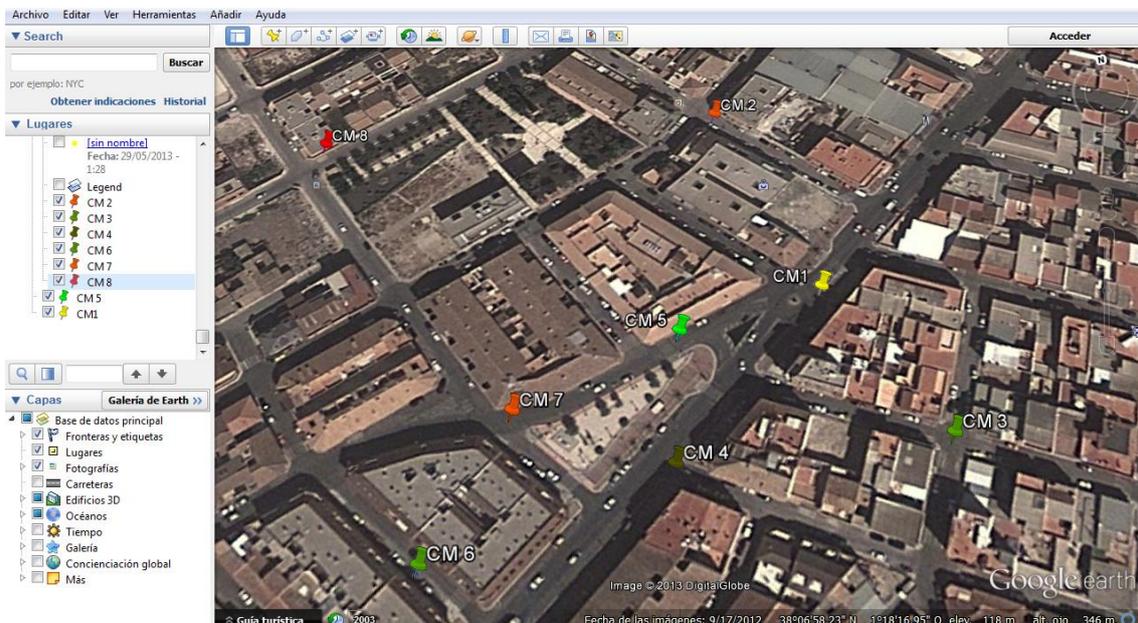
A continuación, pasará a analizarse el estado de todos los CMS, los puntos de luz, y los niveles de iluminación actuales del municipio del Municipio. Se establece un proceso jerárquico de toma de datos:

## 1.DIVISIÓN ZONAL

El estudio de las instalaciones del alumbrado se estructura, en primer lugar, por zonas, que dividen el municipio en x áreas

## 2.GEOPOSICIONAMIENTO DE LOS CENTROS DE MANDO

Se genera un archivo en Google Earth (mapa kml) en que se encuentran situados todos los CMS, pudiendo obtener hasta sus coordenadas desituación.



Captura de Google earth. Emplazamiento de los CMS.

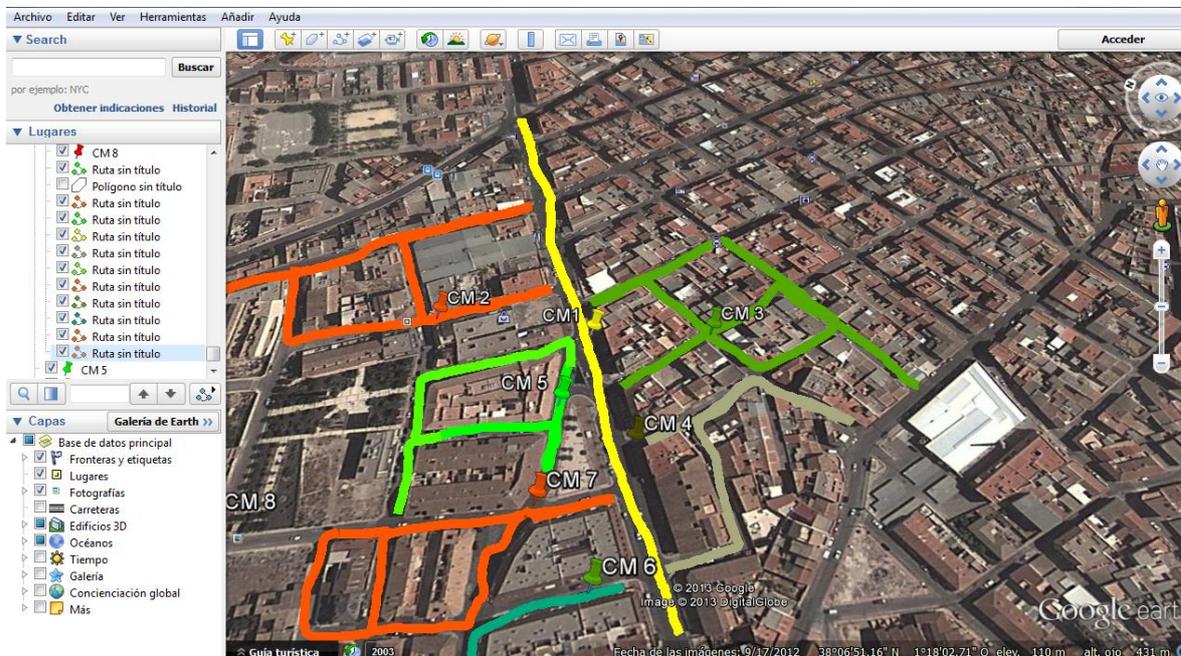
### 3. VISITAS A LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Una vez localizados los CMs y organizados por zonas, se lleva a cabo la visita de las instalaciones de alumbrado, que incluyen

- Recuento de puntos de luz,
- Mediciones en CMs
- Consultas a los técnicos municipales.
- Fotografías de centros de mando y puntos de luz

### 4. TRAZADO DE LAS CALLES A LAS QUE DAN SERVICIO LOS CENTROS DE MANDO

Para una mejor comprensión de las instalaciones se ha optado por trazar las calles a las que dan servicio los diferentes puntos de luz asociados a cada uno de los centros de mando



Captura de Google earth. Emplazamiento de las calles asociadas a un CM.

## 5. ASIGNACIÓN DEL TIPO DE ALUMBRADO A CADA VÍA

Una vez estudiadas todas las vías a las que alimenta cada CM, y a partir de la información facilitada por el Diagnóstico energético respecto a los tipos de vías según el Reglamento de Eficiencia Energética en Alumbrado Exterior, se lleva a cabo la clasificación de los tipos de alumbrado por vía, estableciendo así los niveles mínimos y máximos de iluminación que debería tener el municipio

### 4.2 ESTADO Y SITUACIÓN DE LOS CENTROS DE MANDO

La realización de los diagnósticos en los Centros de Mando tiene como objetivo el análisis global de los efectos y resultados de los consumos. Su importancia radica en el hecho de que al tratarse de una evaluación de la situación energética de los Centros de Mando, permite, en función de los resultados de los mismos, establecer y desarrollar una línea de acciones específicas. La realización de los Diagnósticos Energéticos consiste en la inspección “in situ” de los módulos de medida, centros de mando y puntos de luz junto con su consumo, dado por su facturación eléctrica y el obtenido a través de un analizador de redes. Los parámetros medidos son las intensidades por fase, voltaje y factores de potencia, y en el análisis de las medidas de ahorro que potencialmente podrían implementarse en los mismos.



Fotografía tomada en un CM que no cumple con REBT, con alta peligrosidad para las personas.



### 4.3 SISTEMAS DE ENCENDIDO Y APAGADO

Con el fin de tener un control sobre las horas que el alumbrado permanece encendido o apagado, y adaptarlas a las necesidades del Municipio, existen en la actualidad de diferentes sistemas:

- **Fotocélulas**

El empleo de fotocélulas asociadas a los centros de mando del alumbrado público, permite que el encendido y apagado del mismo esté condicionado al nivel luminoso del ambiente. El alto coste que supone realizar el mantenimiento necesario para mantener su eficiencia, hacen recomendable su sustitución por relojes astronómicos, que garantizan los encendidos y apagados en el momento adecuado, con total autonomía y sin apenas costes de mantenimiento.

- **Relojes astronómicos**

Los relojes astronómicos permiten activar los sistemas de ahorro instalados en cada cuadro en función del día y la noche, así como de un horario de funcionamiento siguiendo un calendario diario, semanal, estacional, anual o personalizado. Su instalación se hace sin tomar referencias de luz del exterior, lo cual redundaría en total independencia de los agentes externos. Todos sus datos de funcionamiento están almacenados en memoria no volátil, pudiendo ser modificados por el usuario en cualquier momento, tanto en modo manual, (a través de los pulsadores externos), como en modo automático, a través del canal de comunicaciones serie conectado a un terminal tipo PC.

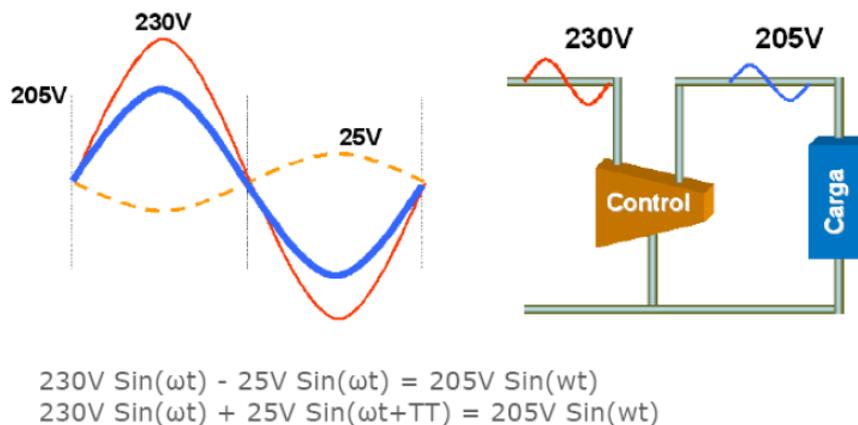
- **Por Centro de mando**

Centros de mando que disponen de reloj astronómico y fotocélula conjuntamente para el encendido/apagado.

#### 4.4 SISTEMAS DE REGULACIÓN

##### Regulación de flujo en cabecera de línea

La instalación de reductores de flujo en cabecera permite estabilizar la tensión de alimentación procedente de la red en las horas denominadas de régimen normal y obtener ahorros energéticos adicionales en las denominadas horas de régimen reducido, a través de la reducción en la tensión de alimentación de cada punto de luz unido al CM:



Las desventajas más importantes de este sistema, y razones por las cuales se propondrá su sustitución por una regulación punto a punto, son su dependencia del estado de las líneas y la notable reducción de su eficacia a lo largo de su vida útil.

##### Regulación de doble nivel punto a punto

Los balastos electromagnéticos de doble nivel son similares a los modelos estándar pero disponen de un doble bobinado sobre un mismo núcleo magnético, de forma que se puede obtener la impedancia nominal para la potencia nominal de la lámpara en lo que se denomina situación de funcionamiento de PRIMER NIVEL o NIVEL MÁXIMO, y por conmutación a la conexión del bobinado adicional, se puede obtener una impedancia superior que da lugar a la potencia reducida en la lámpara en lo que se denomina situación de funcionamiento de SEGUNDO NIVEL o NIVEL REDUCIDO.

Las desventajas más importantes de este sistema, y razones por las cuales se propondrá su sustitución por una regulación punto a punto electrónica, son sus pérdidas energéticas, que se incrementan a lo largo de su vida útil hasta alcanzar el 20% de la potencia de la lámpara a la que regulan; así como su capacidad limitada de regulación en 2 niveles.

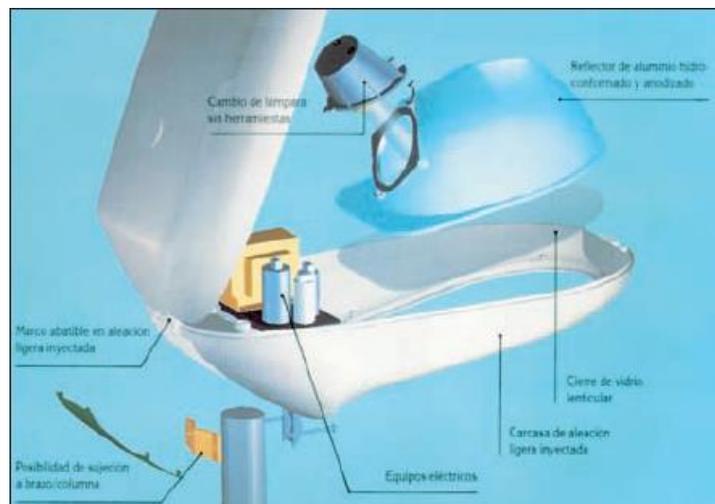
#### 4.5 PUNTOS DE LUZ

Cada punto de luz de alumbrado exterior está formado, principalmente, por los siguientes elementos:

- ✚ **Luminaria:** según la definición recogida en la norma *UNE EN 60.591*, una luminaria es aquel aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

Son aparatos que distribuyen, filtran o transforman la luz emitida por una o varias lámparas. Contienen todos los accesorios necesarios para fijarlas y protegerlas y, cuando resulta necesario, disponen de los circuitos y dispositivos necesarios para conectarlas a la red de alimentación eléctrica.

La luminaria se compone de cuerpo o carcasa, bloque óptico y alojamiento de auxiliares, además de las juntas de hermeticidad, cierres, etc., tal y como se representa en la figura siguiente,



El cuerpo o envolvente principal es la parte que estructuralmente soporta a los conjuntos óptico y eléctrico de la luminaria y, por tanto, debe ser resistente mecánicamente, ligero de peso y con excelentes propiedades de dispersión, resistencia térmica y duración, además de cumplir una misión estética. Aun cuando existen cuerpos de plásticos técnicos y chapa de aluminio, se consideran en principio como los más idóneos los cuerpos o carcasas de aleación ligera, como es el caso de la inyección de aluminio.



El bloque óptico puede estar formado por reflector, refractor y difusor. Los reflectores son normalmente de aluminio de máxima pureza, pulido, abrillantado y tratado normalmente mediante oxidación anódica. El refractor de calidad habitualmente es de vidrio de elevada transmitancia e inalterabilidad a la luz natural o artificial, debiendo ser pequeño su coeficiente de dilatación térmica, obteniéndose los refractores bien por prensado o soplado. Los alojamientos de auxiliares deben ser mecánicamente resistentes para soportar adecuadamente el peso del equipo eléctrico y térmicamente han de disipar muy bien el calor generado por el propio funcionamiento del equipo eléctrico, con unas dimensiones suficientes para dicho equipo, de fácil accesibilidad y seguridad, que permita con comodidad realizar las reparaciones y reposiciones que se precisen. Las juntas de hermeticidad han de ser flexibles, resistentes a alta temperatura y a los agentes atmosféricos, empleándose normalmente cauchos silicónicos, policloroprenos, termopolímeros de etileno-propileno, juntas de poliéster calandrado, etc.

La luminaria y, en concreto, el bloque óptico debe estar dotado de los correspondientes dispositivos de reglaje, de forma que pueda variarse la posición de la lámpara respecto al reflector, de acuerdo con el tipo de implantación y prestaciones que se requieran de la luminaria.

Las luminarias tienen un papel muy importante en el conjunto de alumbrado, ya que son las encargadas de dirigir la luz de la lámpara a la zona que se desea iluminar. Existe una gran cantidad de luminarias disponibles, aunque los principales factores que deben tenerse en cuenta es si están cumpliendo su función y si existe espacio suficiente en el alojamiento de los auxiliares en caso de querer realizar una sustitución de los mismos.

✚ **Lámpara:** es la fuente de luz. La lámpara tiene alimentación eléctrica y va instalada en la luminaria. Normalmente en alumbrado exterior las lámparas utilizadas son las lámparas de descarga de alta presión, que se clasifican, principalmente, en:

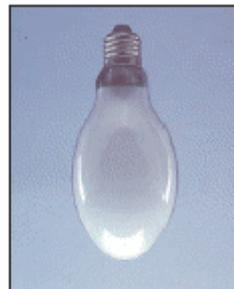
- o Vapor de mercurio
- o Vapor de sodio
- o Halogenuros metálicos
- o Lámparas de luz mezcla

Por tipo de lámparas, los principales equipos que se pueden dar son:

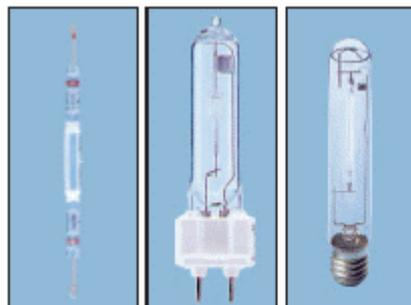
- Lámparas fluorescentes
- Lámparas de vapor de mercurio a alta presión
- Lámparas de vapor de sodio a baja presión
- Lámparas de vapor de sodio a alta presión
- Lámparas de mercurio con halógenos metálicos
- Lámparas de descarga por inducción
- LEDS



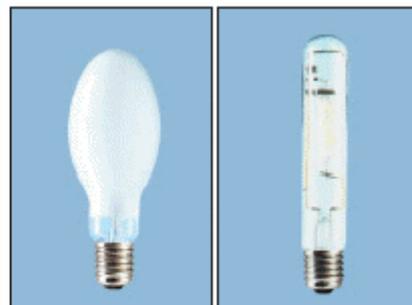
Inducción electromagnética



Vapor de Mercurio



Halogenuros metálicos (HM)



Vapor de Sodio de Alta (S.A.P) y Baja Presión (S.B.P)

Las de **vapor de mercurio** son las más utilizadas en alumbrado exterior. Este tipo de lámpara se caracteriza por un color blanco azulado, lo que le confiere una temperatura de color fría que unido a una reproducción cromática media las ha hecho tradicionalmente atractivas para el uso en el alumbrado exterior a pesar de su baja eficiencia energética.

Frente a ellas, se tienen las lámparas de **vapor de sodio de alta presión**, con una temperatura de color más cálida y una reproducción cromática más baja, pero



con una eficiencia energética muy superior que ha hecho que poco a poco vaya aumentando paulatinamente su presencia en el alumbrado exterior.

A estas dos tipologías de lámparas sigue, aunque a gran distancia en cuanto a su número, las de **halogenuros metálicos** en sus distintos formatos. Se trata de lámparas en continua evolución y con las que, a través de una mezcla de los gases incluidos en la ampolla, se persigue mejorar la reproducción cromática y la eficiencia energética, aunque sin llegar en general a los niveles de rendimiento del vapor de sodio de alta presión. Otros tipos como luz mezcla, halógenas, fluorescente lineal etc. apenas se encuentran presentes en aplicaciones de alumbrado exterior.

**La iluminación por LED** se está empezando a introducir en algunos proyectos de demostración, y aunque probablemente será la tecnología del futuro, actualmente no tiene implantación. En cualquier caso, se puede encontrar una descripción detallada en apartados posteriores.

✚ **Equipos auxiliar o balasto:** Las lámparas de descarga de alta intensidad requieren de un dispositivo regulador de corriente, ya que una vez encendidas, la corriente se incrementaría sin control hasta dañarlas. Es por ello por lo que es necesario instalar un equipo auxiliar o balasto que realiza las siguientes funciones:

- o Regula la intensidad de la lámpara
- o Suministra la corriente de calentamiento
- o Suministra el voltaje requerido para el encendido

Estos equipos auxiliares pueden ser electromagnéticos, que son los utilizados tradicionalmente en alumbrado exterior, o electrónicos. El balasto electrónico presenta una serie de ventajas frente al balasto electromagnético, entre las que destacan:

- o Se reduce la energía consumida por el equipo auxiliar.
- o Se incrementa la eficiencia de la lámpara.
- o Se incrementa la vida de las lámparas, reduciendo los costes de mantenimiento.



- o Reducción de la temperatura de funcionamiento de la luminaria.
- o Protección del equipo eléctrico contra picos de tensión.
- o Se permite la regulación del flujo luminoso de la lámpara a través del quipo auxiliar o balasto.

Las lámparas de descarga en general tienen una característica tensión-corriente no lineal y ligeramente negativa, que da lugar a la necesidad de utilización de un elemento limitador de la intensidad que se denomina genéricamente balasto, para evitar el crecimiento ilimitado de la corriente y la destrucción de la lámpara cuando ésta ha encendido.

Asociado al balasto, según el tipo deberán preverse los elementos adecuados para la corrección del factor de potencia. Además de los dispositivos de regulación de la corriente de lámpara y de corrección del factor de potencia, requeridos por todas las lámparas de descarga para su funcionamiento, algunos tipos de lámparas de alta corriente de descarga, como son las de vapor de sodio a alta presión (VSAP), lámparas de mercurio con halógenos metálicos (HM) de tipo europeo y vapor de sodio a baja presión (VSBP), necesitan una tensión muy superior a la de la red para iniciar o “cebar” la corriente de arco. Se precisa, por tanto, incluir en el equipo auxiliar un dispositivo que proporcione y soporte en el instante de encendido la alta tensión necesaria para el cebado de la corriente de arco de la lámpara. Dicho dispositivo se denomina arrancador.

#### **Otros equipos:**

##### **Condensadores**

Para equipos para lámparas de descarga el condensador deberá ir asociado al balasto, bien en conexión a la red de alimentación para corregir el factor de potencia, o bien instalado en serie con el balasto y la lámpara sirviendo como elemento regulador de corriente y compensación, tal como es el caso de los balastos autorreguladores.

Los balastos electrónicos no requieren dispositivos adicionales para la corrección del factor de potencia, al incluir un circuito electrónico diseñado a tal efecto.



## Arrancadores

Este equipo es un dispositivo eléctrico, electrónico o electromecánico que por si mismo o en combinación con el balasto, genera y superpone a la tensión de la red el impulso o los impulsos de alta tensión necesarios para el correcto cebado o encendido de la lámpara.

Los tipos de arrancadores para lámparas de descarga, excepto las lámparas fluorescentes tubulares, son los siguientes:

- En serie con la lámpara (de impulsos independientes)
- En semiparalelo (de impulsos dependientes del balasto al que va asociado)
- En paralelo (independiente de dos hilos)

## Elementos de maniobra

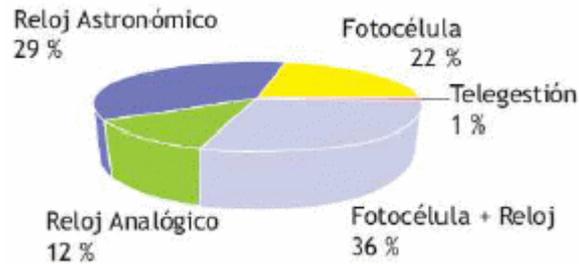
Se tratan de dispositivos que permiten programar el funcionamiento del alumbrado adecuándolo en mayor o menor medida a las necesidades efectivas del mismo. Entre los elementos de maniobra más empleados están las fotocélulas y los relojes analógicos o astronómicos, pudiendo ser en este segundo caso, programado in situ o de forma remota a través de un sistema de telegestión.

Por otro lado, los sistemas de reducción de flujo son elementos que posibilitan reducir el nivel de iluminación a partir de cierta hora de la noche en la que la actividad en la calle ha disminuido, no siendo necesario por tanto un uso tan intenso del mismo. Es importante destacar que más de un 60% de los cuadros de alumbrado público no cuenta con ningún sistema de ahorro energético. Un 30% dispone de sistemas de reducción de nivel de iluminación por corte de fase o doble circuito. Se trata de una práctica bastante habitual, aunque no resulta aconsejable al dar lugar a una mala uniformidad en la iluminación vial con grave pérdida de la seguridad. El resto de sistemas, reguladores de flujo en cabecera y balastos de doble nivel, no han sido muy empleados en las instalaciones, según se muestra en el gráfico, si bien, son los sistemas con los que se consiguen los mayores ahorros energéticos y económicos.

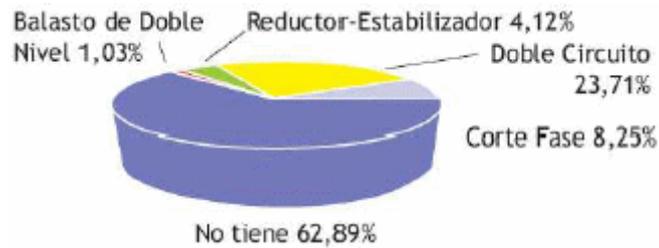
**La instalación de equipos de eficiencia energética queda asegurada en nuevas instalaciones a partir de aparición del Nuevo Reglamento de Eficiencia Energética en Alumbrado Exterior (RD1890/2008), de entrada en vigor en abril de 2009.**



Las lámparas fluorescentes necesitan para su funcionamiento un cebador, mientras que las de vapor de sodio a baja presión también pueden funcionar con un balasto autotransformador.



Elementos de control en alumbrado exterior. Fuente: AAE



Elementos de regulación para el ahorro en alumbrado exterior. Fuente: AAE

#### 4.6 INVENTARIO DE LÁMPARAS Y DE LUMINARIAS

Se establece y cuantifica la cantidad de Lámparas y luminarias existentes en el municipio, así como, su estado tanto físico como funcional (es decir, si se encuentran o no encendidas).



#### 4.7 CASO DE ÉXITO

El **IDAE** acaba de llevar a término su segunda experiencia piloto de reforma y adecuación del alumbrado exterior de un municipio a los requisitos del reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (*RD 1890/2008*) a través de una empresa de servicios energéticos, esta vez en el municipio de Soto del Real (Madrid).

En esta ocasión, la modalidad elegida ha sido la de Contrato de Colaboración Público Privado (CCPP) a través de Mesa de Diálogo Competitivo, justificada la elección no sólo por poder validar también la idoneidad de este tipo de contratación de empresas de servicios energéticos aplicada a instalaciones de alumbrado municipal, sino también por la complejidad técnica (obsolescencia) y de la posterior ejecución de las distintas actuaciones que necesitan estas instalaciones de alumbrado que nos ocupa para adecuarse a la nueva normativa: **Soto del Real posee un conjunto de 57 cuadros de mando y 3.277 puntos de luz**, con un alto porcentaje de población de 2ª residencia en urbanizaciones de chalet, y con una **antigüedad media de las instalaciones superior a los 20 años**, lo que dificultaba determinar a priori el alcance de las soluciones que debían ser financiadas a través del ahorro energético obtenido.

Al objeto de orientar sobre los plazos que este procedimiento de CCPP puede representar en un concurso público de esta naturaleza, indicar que el procedimiento se inició en octubre de 2010 con la constitución de la mesa de contratación y la aprobación de los pliegos y la convocatoria del concurso por el órgano de gobierno del ayuntamiento, y estando ya en enero recibidas las solicitudes de participación de las 12 empresas que manifestaron estar interesadas, no fue hasta junio de 2011, debido a las elecciones municipales, cuando se pudo proceder a la selección de las empresas candidatas que participarían en la mesa de diálogo. A partir de ese momento, y pasado el periodo de alegaciones, las 7 candidatas finales recibieron en julio la invitación para ofertar su solución, dando lugar en septiembre y octubre a analizar las propuestas y abrir la mesa del diálogo, procedimiento este último que quedó concluido ese mes con un conjunto de decisiones para que las candidatas volvieran a ofertar su nueva solución, ya de forma definitiva, finalizando el proceso el 13 de diciembre con la apertura de plicas, valoración de ofertas y propuesta de adjudicación, produciéndose esto último el 20 de diciembre en Pleno Municipal.

El objeto del concurso ha sido contratar **la actuación global de una ESE** que permita, a través de un *servicio integral de gestión, suministros y conservación de las instalaciones de alumbrado exterior, adecuar las mismas a las nuevas exigencias de eficiencia energética sin que ello suponga incurrir en costes por parte del ayuntamiento*, siendo el adjudicatario retribuido en base a los actuales gastos incurridos por el ayuntamiento para la obtención de todos los servicios de alumbrado, que ascendían en el momento de la convocatoria del concurso a la cantidad de 416.000



euros anuales (220.000 por el coste del consumo de electricidad del alumbrado exterior y 196.000 por el coste de las tareas de mantenimiento y conservación de la instalación).

Con esta fórmula, el adjudicatario obtiene rentabilidad en base a su capacidad de implementar aquellas medidas de eficiencia energética como son la sustitución de instalaciones obsoletas por instalaciones modernas y eficientes, la ejecución de obras de mejora y renovación de las instalaciones consumidoras o la simple implantación de nuevos protocolos de mantenimiento y gestión, entre otras, lo que supondrá mayores niveles de ahorro y eficiencia energética que redundarán en el beneficio del adjudicatario del Contrato.

De las propuestas elaboradas por los 6 candidatos que finalmente ofertaron, si bien todos abordaban la reforma integral de los puntos de luz, uno se decantó por la transformación de la iluminación del municipio a un “Todo LED”, otro se decantó por transformar todo el alumbrado a Vapor de Sodio AP, y los 4 restante ofertaron un mix en el cual el casco antiguo y central del municipio se transformaba a LED mientras que la periferia formada por las urbanizaciones se mantenía en VSAP. La elección de la posible fuente de luz ante la idoneidad de que todo el municipio tuviera un mismo “color” de luz, los posibles modelos de luminarias y el alcance de la adecuación de las instalaciones existentes a los preceptos del REBT constituyeron básicamente el contenido del diálogo con cada una de las empresas, lo que permitió a la mesa de contratación ir aclarando dudas y orientarse sobre la solución más adecuada a los beneficios sociales y económicos perseguidos por el municipio.

Fruto de ese diálogo fue la confección de un acta final de cierre que informó de las conclusiones adoptadas por la mesa e invitaba a los participantes a que presentasen su oferta final. En dicha acta se recogieron un conjunto de indicaciones, observaciones y recordatorios adoptados como Conclusiones y que deberían ser contempladas por los candidatos en la presentación de sus ofertas finales, y de los que cabe destacar los siguientes puntos:

- a) Se adoptó que la solución a abordar en las obras de mejora y renovación de las instalaciones de alumbrado exterior sería en su totalidad con tecnología de iluminación LED, y la misma cumplirá con las especificaciones contenidas en el documento “Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior” elaborado por el CEI y el IDAE.
  
- b) El plazo de ejecución del contrato quedó establecido en 20 años, sin posibilidad de variación.



c) Debido a la variación de los costes de la energía eléctrica desde el día en que fueron auditadas las instalaciones, y en base al contenido de la Cláusula 2ª del Documento Descriptivo, se acordó revisar el presupuesto estimado para la implementación de la Gestión energética (suministro de electricidad) al nuevo importe de 242.000 euros anuales (+10%) permaneciendo invariables las demás cifras, por lo que el Presupuesto anual del contrato se elevó a la cifra de 438.000 euros, IVA incluido, cantidad que se licitaría a la baja y que el Ayuntamiento abonará al adjudicatario durante el plazo de 20 años establecidos para el contrato.

d) El coeficiente para la revisión anual del precio de la electricidad será el valor de la media de los doce meses anteriores a la fecha de actualización del Precio Final Medio de Comercializadoras en Mercado Libre, publicado por la CNE.

e) El contrato incluye como alcance a cargo de la ESE la renovación de aquellas instalaciones existentes que por su estado, ubicación o antigüedad, resulte aconsejable técnica y reglamentariamente. Igualmente, el contrato incluye la gestión y los gastos para su verificación, inspección y legalización.

La adjudicación recayó en la empresa **FERROSER**, cuya oferta económica, IVA incluido, fue:

1. Por la gestión, suministro de energía, mantenimiento y conservación: 391.002,20 euros/a (baja del 10,7%) durante los 20 años de vigencia del Contrato.
2. Por el plan de mejoras y renovación de las instalaciones de alumbrado exterior el importe de la oferta fue de: 2.032.148 €.

El alcance de las medidas de mejora de la eficiencia de **FERROSER** comprende las siguientes actuaciones:

La sustitución completa de luminarias incluyendo el bloque óptico y el equipo auxiliar, no atendiendo a soluciones parciales de adaptación de bloques ópticos a las luminarias instaladas actualmente, que no están diseñadas para tal fin, y por lo tanto, no ofrecen el mismo nivel de calidad, rendimiento y vida útil que la solución propuesta.



Las sustituciones se dividen en cuatro clases diferentes:

o Tipo Clásica (Farol Villa) por tipo LFH y P1515 de SOCELEC



Farol Villa actual



Farol LFH

o Tipo Decorativa por tipo P1515 de SOCELEC



Decorativa actual



Luminaria P1515

o Tipo Globo por tipo P1515 de SOCELEC



Globo actual



Luminaria P1515

o Tipo Vial por tipo P1515 de SOCELEC



Vial actual



Luminaria P1515



Los resultados energéticos previstos obtener en este proyecto por las medidas de sustitución de puntos de luz y transformación a todo LED; adecuación de los niveles de iluminación a los establecidos en el reglamento; implantación del doble nivel de regulación del flujo en horario de madrugada, y la gestión energética global de la instalación, permitirá obtener los son los siguientes resultados:

**Consumo inicial por valores de la auditoria 1.982.472 kWh/año**

**Consumo final de energía eléctrica: 404.580 kWh/año**

**Ahorro energético obtenido: 80 %**



## 5. Estado del arte (Análisis)

En este apartado se analiza y concluyen los objetivos fijados en el capítulo 2 del presente documento, cuales son,



Por ello, una vez identificada la instalación de alumbrado exterior del Municipio o Región, mediante los parámetros establecidos en tabla abajo expuesta, se procede a iniciar las actuaciones pertinentes para el análisis energético.

Municipio
Habitantes
Superficie del Municipio con iluminación(Km2)
Facturación anual consumida iluminación exterior(€)
Energía anual consumida iluminación exterior (Kwh)
Potencia Total instalada en alumbrado exterior (Kw)
Potencia instalada por habitante
Consumo energía eléctrica por habitante (€/año)
Superficie de viales asociadaas a cuadros(Km2) :se considera un 25% de la superficie del Municipio iluminada
Potencia instalada por superficie
Facturación anual por Potencia útil instalada (€/Kw)
Energía anual consumida por potencia instalada

Tabla de parámetros: DATOS DE PARTIDA

A continuación se presentan las actuaciones más importantes a realizar en las infraestructuras de un Municipio, para establecer las bases de la Eficiencia Energética:



## 1. Estudio de la potencia contratada.

La potencia eléctrica contratada con su compañía eléctrica es uno de los términos por los que paga en la factura eléctrica. Esta potencia es, teóricamente, la máxima que puede consumirse en un momento determinado en su instalación.

En industrias y edificios con potencia contratada superior a 15 kW se instala un equipo, denominado *maxímetro*, que almacena la potencia máxima consumida en el periodo facturado. En función del valor registrado (potencia máxima consumida) se calcula el término de potencia de la factura.

Se optimiza la potencia a partir de más de 15 kW, es decir, con un contrato de 3 períodos tarifarios. El motivo es que es a partir de esa cifra la compañía eléctrica instala un maxímetro, es decir, un registro en el contador de los picos máximos de potencia cada cierto tiempo. Por debajo de esa potencia, lo que existe es un ICP (interruptor de control de potencia) que es un limitador de la potencia consumida, de tal forma que si se supera, salta el aparato e interrumpe momentáneamente el suministro eléctrico. Evidentemente no se puede optimizar el gasto en una instalación donde hay ICP: a lo sumo se podría recomendar aumentar o disminuir la potencia, pero el gasto por ese concepto es fijo, independientemente del número de veces que salte el limitador o nos quedemos al 10 % de la potencia contratada.

Es importante ajustar la potencia contratada a la consumida para no pagar más de lo necesario:

- ✓ Si la potencia consumida (maxímetro) es mucho menor que la contratada se facturará en función de la contratada.
- ✓ Si la potencia consumida (maxímetro) es mucho mayor que la contratada se facturará una penalización por superar la potencia contratada.

Por tanto, **para optimizar la potencia contratada es necesario hacer un estudio del histórico de consumos máximos (registros del maxímetro) y calcular la potencia contratada que hace que la facturación del término de potencia a lo largo del año sea mínima.**

La potencia máxima en una instalación se produce por la simultaneidad aleatoria de distintos consumos, conexiones simultáneas de distintas cargas. Controlar este consumo máximo y reducirlo permite contratar una potencia eléctrica menor, con lo que se puede reducir la factura eléctrica.

**El conocimiento de cómo se consume electricidad en una empresa o edificio es vital para plantear una política de ahorro de energía eléctrica y una disminución del gasto eléctrico.**



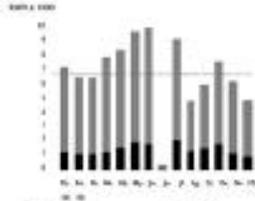


FACTURA DE ELECTRICIDAD

Referencia contrato  
Fecha factura 23 de diciembre de 2009  
Nº factura 20091223

IMPORTE FACTURA 994,46 €

Hojas: 2/2



Historial del Consumo  
Consumo medio mensual: 5,825 kWh  
Precio medio sin IVA: 0,17 €/kWh

Nº contador	Función	Desde	Electivo	Hasta	Electivo	Consumo/Demanda
000057230	CBP1	25-11-2009	00139648	21-12-2009	00140552	605 kWh
000057230	CAF2	25-11-2009	00181024	21-12-2009	00184027	2.093 kWh
000057230	CAF3	25-11-2009	00170024	21-12-2009	00170827	813 kWh
000057230	CAF4	25-11-2009	00030604	21-12-2009	00030607	3 kWh
000057230	CAP5	25-11-2009	00089067	21-12-2009	00089270	157 kWh
000057230	CAP6	25-11-2009	00051680	21-12-2009	00051724	44 kWh
000057230	CRP1	25-11-2009	00034442	21-12-2009	00034880	538 kWh
000057230	CRP2	25-11-2009	00106374	21-12-2009	00108821	2.247 kWh
000057230	CRP3	25-11-2009	00059040	21-12-2009	00059355	515 kWh
000057230	CRP4	25-11-2009	00007783	21-12-2009	00007797	8 kWh
000057230	CRP5	25-11-2009	00027732	21-12-2009	00028336	104 kWh
000057230	CRP6	25-11-2009	00077190	21-12-2009	00077228	38 kWh
000057230	MAP1	25-11-2009	000000,00	21-12-2009	000000,00	33 kW
000057230	MAP2	25-11-2009	000000,00	21-12-2009	000038,00	38 kW
000057230	MAP3	25-11-2009	000000,00	21-12-2009	000028,00	28 kW
000057230	MAP4	25-11-2009	000000,00	21-12-2009	000006,00	6 kW
000057230	MAP5	25-11-2009	000000,00	21-12-2009	000018,00	18 kW
000057230	MAP6	25-11-2009	000000,00	21-12-2009	000017,00	17 kW

Duplicado



Ejemplo de factura eléctrica



## 2. Visitas a las infraestructuras: Cuadros de Mando y Luminarias.

Una vez localizados los CMs y organizados por zonas, se lleva a cabo la visita de las instalaciones de alumbrado, que han incluido recuento de puntos de luz, mediciones en CMs y consultas a los técnicos municipales. Asimismo, y se deben tomar fotografías de centros de mando y puntos de luz así como de los circuitos, modos de encendido/apagado, anomalías,...

Visita Cuadro de Mando				
Denominación	Situación/zona	Calles de las que depende	Tipo de vía	Tipo de alumbrado

Cuadro de visitas al CM

Posteriormente, **TRIMESTRALMENTE** se inspeccionarán todos los centros de mando, dejándose en perfectas condiciones, poniendo especial énfasis en la revisión de los contactores. En estas verificaciones se determinarán las características eléctricas de las líneas de suministro, comprobando:

- El estado y conservación preventiva de los contadores.
- Las Tensiones simples y compuestas de entrada.
- Las Intensidades por fase y neutro de entrada.
- El factor de Potencia (manteniéndolo por encima de 0,9).
- Las resistencias de aislamiento.



Por su importancia se dedicará una especial atención a los siguientes elementos:

- DIFERENCIALES (se realizará la comprobación mediante una fuga de intensidad variable).
- CONTACTORES (limpieza y reapretado).
- CÉLULAS FOTOELÉCTRICAS.
- PROGRAMADOR ASTRONÓMICO (comprobación de Batería y Programación).

También se se deberán realizar las siguientes operaciones:

- Reapretado de tortillería.
- Comprobación de los elementos mecánicos y de cierre de las cajas de protección.
- Limpieza General, ajuste y engrase de contactos (de los que se retirará el óxido y cordones y se revisará y comprobará que existe buena continuidad eléctrica, eliminando los materiales aislantes que estén carbonizado).
- Limpieza General, ajuste y engrase de conexiones.
- Comprobación de contadores.
- Revisión visual de las líneas.
- Revisión de las cajas de conexión.
- Revisión de las acometidas eléctricas (estado de conductores y conexiones).

Para ello se tendrá que disponer de de un **medidor de aislamiento, otro de resistencia de tierras, y de un comprobador y medidor de tensiones de defecto.**

La inspección de estado de conservación de las luminarias, lámparas, tubos fluorescencias, reactancias y cebadores se realizará **TRIMESTRALMENTE**, siguiendo las frecuencias marcadas por los **SERVICIOS TÉCNICOS MUNICIPALES**, buscando el poder coincidir con las reposiciones de lámparas (bien por su stitución, limpieza o por agotamiento de su vida útil). Del mismo modo durante esta revisión de luminarias, se realizará en aquellos casos en los que aplique, una revisión del estado de las conexiones de los Puntos de Luz anclados en fachadas.

Para la realización de este tipo de inspecciones se debe emplear un camión grúa con cesta hidráulica capaz de elevar al personal a una altura suficiente para realizar los trabajos de inspección en condiciones de máxima seguridad.



### 3. Mapa lumínico del Municipio.

Esta actuación permite integrar las políticas de los diferentes servicios municipales para optimizar los esfuerzos, tanto humanos como económicos, y conseguir así objetivos comunes de mejora que permitan la convergencia del municipio con los principios de desarrollo sostenible.

El desarrollo del mapa lumínico permite evaluar el principal consumo eléctrico municipal teniendo en cuenta:

- Calidad del alumbrado (zonas bien iluminadas respecto de otras con deficiencias).
- Emisiones lumínicas no deseadas al cielo a las fachadas y al suelo.
- Consumo y eficiencia energética.
- Emisiones de CO<sub>2</sub>.

El proyecto se desarrolla en diferentes fases.

#### *1ª Fase: TOMA DE DATOS*

Un mapa lumínico es el estudio de la situación de iluminación en un lugar determinado. Se lleva a cabo a través de mediciones luxométricas en campo, que permitan conocer la existencia de puntos de contaminación lumínica ó de incumplimiento de la ley vigente al respecto.

Diversos factores, como un alumbrado público inapropiado, la luz que las viviendas dejan salir a la calle, el reflejo de las farolas sobre paredes y suelo, el alumbrado de los comercios y la luz de los coches, hacen que en muchas ocasiones se produzca lo que conocemos como contaminación lumínica. Este fenómeno consiste en la existencia de un flujo luminoso que por su intensidad, distribución u hora en que se produce, es molesto ó inapropiado para las tareas que se están llevando a cabo. En nuestros pueblos y ciudades, se suele dar con frecuencia, debido a una mala planificación del uso e intensidad de las fuentes de luz. Para encontrar los puntos que dan lugar a este problema y proponer soluciones, es para lo que se llevan a cabo los mapas lumínicos.

Además, desde la entrada en vigor del RD 1890/2008, que incluye el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, se hace más necesaria su realización, para comprobar también que se cumplen estas especificaciones, y que la contaminación medioambiental producida por el alumbrado, no sólo está controlada a nivel lumínico, sino también de emisiones a la atmósfera con origen en la generación de electricidad necesaria para alimentarlo.



Las mediciones de la iluminancia se efectuarán mediante luxómetro registrador y GPS instalados en un vehículo ligero. Las rondas con Luxómetro Móvil permiten comprobar los niveles de iluminación del municipio.. Estas Rondas con luxómetro móvil nos permitirán validar los criterios de los niveles de iluminación establecidos en función del tipo de vía.

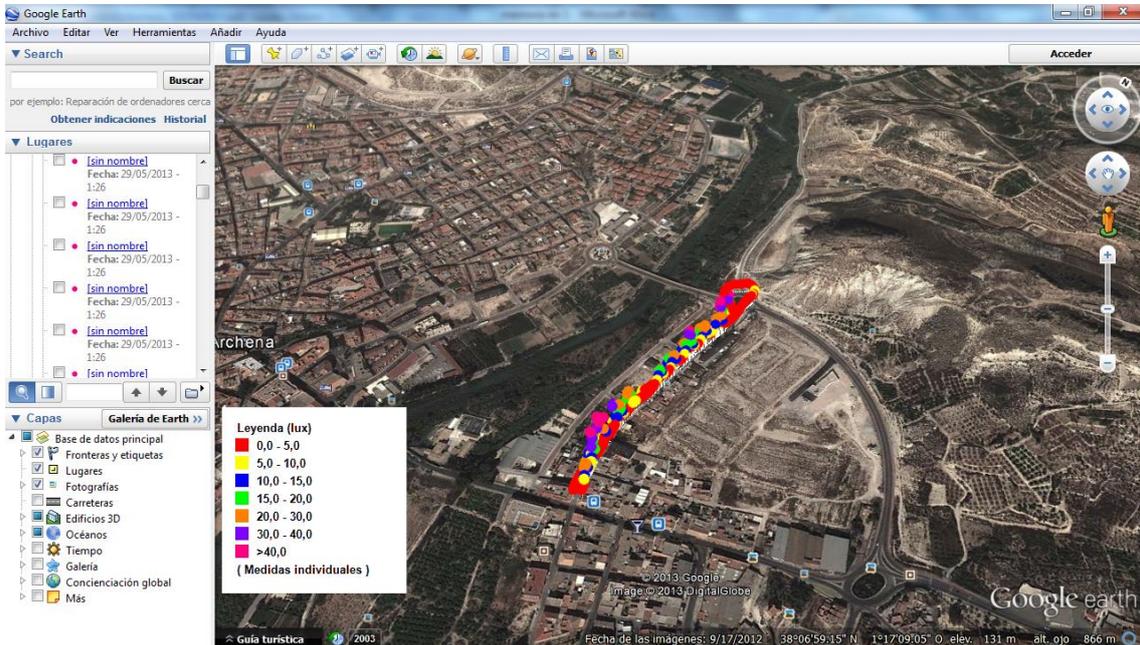
Mediante sensores luxométricos con GPS ubicados en la parte superior de un vehículo se acceden a todas las zonas del Municipio. Estas sondas luxométricas con GPS integrado y conexión USB junto a un software de gestión de información permite analizar la iluminancia media y la uniformidad de la instalación de alumbrado público. De esta forma pueden sacarse conclusiones sobre si existen calles sobreiluminadas o poco iluminadas.

En la imagen siguiente puede observarse el detalle del software y de la sonda que recoge iluminancias medias. Estas sondas, en cantidad de tres, se ubican en la parte superior del vehículo como puede verse.

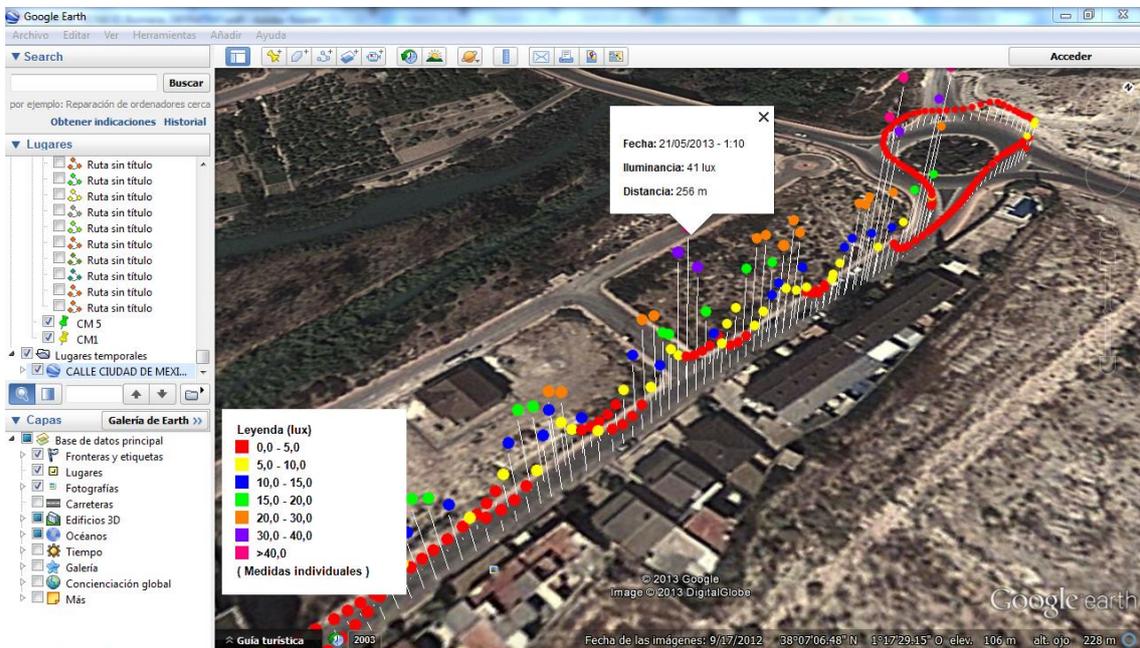


Fotografía de un Luxómetro tipo (modelo LX-GPS de AFEISA Sistemas)

A continuación se presenta una instantánea de un mapa lumínico de una vía, posterior a la toma de datos de las sondas;



Ejemplo visualización con la información tratada en Google earth



Ejemplo visualización con la información tratada en Google earth



A partir de los datos ofrecidos por el mapa lumínico, y la clasificación de las vías expuestas en el IDAE, se determina qué vías se encuentran acordes al reglamento ó sobreiluminadas.

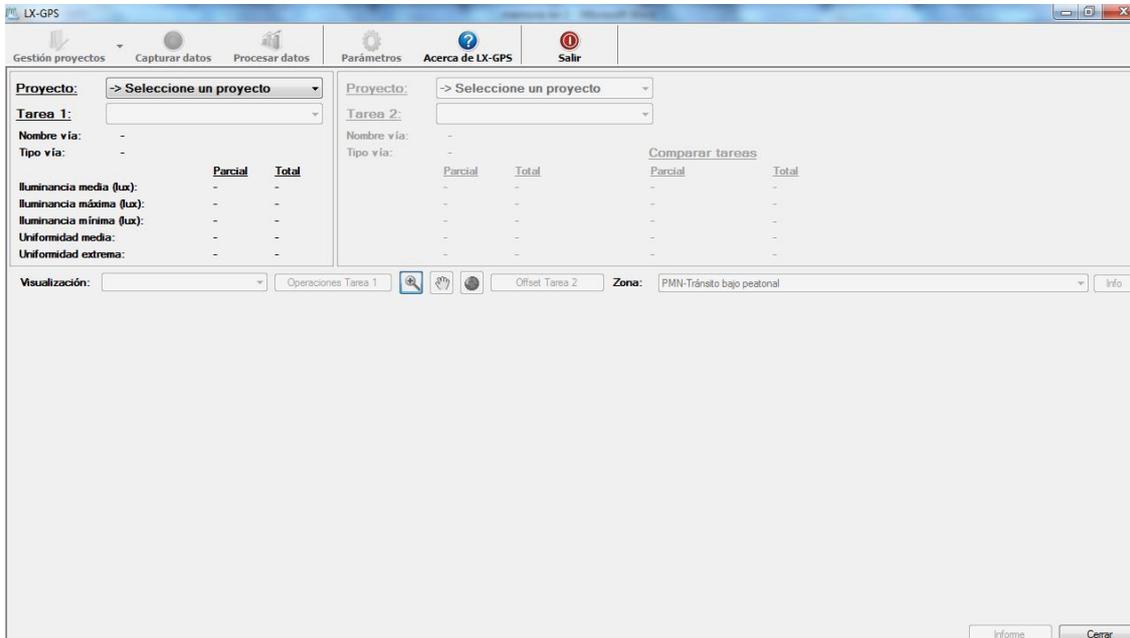
Se considera una vía sobreiluminada:

- Si el alumbrado de la vía es ME4b > 13,5 lux;
- Si es S3, consideramos sobreilum si > 9 lux;
- Si CE4, consideramos sobreilum si > 12 lux

Estos límites se han considerado un 20% superiores a la iluminancia de referencia del Real Decreto 1890/2008 de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, que es la máxima sobreiluminación que permite dicha Normativa.

## 2ª Fase: TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Una vez recorrida la localidad, municipio o zona con las sondas, el software informático nos extrapola toda la información a .kmz (google earth),



Extrapolación del proyecto a KMZ

donde situará las medidas registradas en la sonda sobre Google earth.



### ***3ª Fase: ANÁLISIS Y MEDIDAS PROPUESTAS***

En esta fase, el ingeniero, observará todos los puntos fuertes y débiles del municipio, proponiendo medidas de mejora en función del mapa lumínico obtenido. Puesto que actuando sobre la instalación, actuamos directamente sobre la factura eléctrica.

La apuesta innovadora realizada, que incluye un análisis integrado de parámetros lumínicos y energéticos así como un plan de acción en ambas direcciones, refrenda el potencial que tiene dicha herramienta como ésta, como metodologías para la evaluación de entornos urbanos de cara a la reducción, no solo de las emisiones de gases de efecto invernadero, sino para la mejora de nuestro cielo nocturno y de la eficiencia y calidad de nuestro alumbrado público y privado.

#### **4.Propuesta de cambio de luminaria**

Se trata de sustituir todas aquellas luminarias (fundamentalmente globos y farolas) en las que el flujo saliendo sobre el horizonte supere los valores recomendados. Esto permitiría utilizar lámparas de potencias más bajas proporcionando una iluminación similar.

Esta medida contribuiría sobretodo a mejorar los niveles de contaminación lumínica, pues la mayor parte del flujo luminoso que se dirige hacia el cielo , procede de este tipo de luminarias.

Las lámparas de vapor de mercurio( que actualmente están presentes en las infraestructuras), son las menos eficaces de todas las utilizadas en alumbrado público. Además son las que generan residuos más tóxicos y también las más contaminantes ( desde el punto de vista de la observación astronómica). Sin embargo, estas tienen la ventaja de poseer una buena reproducción cromática, sobretodo de los colores verdes.

Por lo anteriormente expuesto, se deberían sustituir dichas lámparas por otras las de vapor de sodio de alta presión (VSAP),u halogenuros metálicos de menor potencia, siempre y cuando se consigan los niveles de luminancia recomendados y/o exigidos para el tipo de vía.



Además de las actuaciones indicadas anteriormente, se pueden adaptar como medidas de mejora adicional:

- **Sistema de control de consumos** : permite realizar de forma centralizada, eficiente y efectiva la gestión de consumos y demandas energéticas de instalaciones distribuidas geográficamente, de diferentes tipos de fuentes de datos y de diferentes tipos de suministros y consumos.
- **Sistema de control y gestión de la instalación para la realización de inventarios.**
- **Cursos de formación en Eficiencia Energética y en Protocolo de Medida y Verificación:** Se dispondrá de una persona cualificada y experta en Eficiencia Energética para impartir este curso con el fin de poder poner a disposición de los participantes las herramientas, conocimientos y metodología necesaria para poder mejorar la eficiencia energética de todas las instalaciones consumidoras de energía .
- **Portal Web de Atención al Ciudadano:** permite a los ciudadanos introducir detecciones de desperfectos de forma anónima. Esta aplicación está integrada con la aplicación de gestión de inventario, inspecciones y ordenes de trabajo . Los ciudadanos serán conocedores en tiempo real del estado de la incidencia y serán avisados una vez que esta haya quedado resuelta.
- **Plan de Comunicación y concienciación al Ciudadano:** Campaña que consistirá en una serie de comunicaciones y/o actividades programadas con las que se dará a conocer el servicio, las mejoras a implantar, los plazos de ejecución y la repercusión positiva sobre la calidad de éste sobre los ciudadanos y el medio ambiente.



## 6. Conclusiones

El gasto energético generado por medio del alumbrado público en un Ayuntamiento es lo suficientemente cuantioso para ser susceptible de análisis para su optimización. Es posible evaluar la eficiencia de los sistemas energéticos del alumbrado público, a fin de aportar modificaciones que posibiliten la reducción de gastos. El recorte de costes -en particular los de componente fijo o semifijo- se convierte en un arma estratégica para aumentar las posibilidades del mismo.

Sin embargo, antes de encaminar los pasos para lograr reducir los costes, es necesario pararse a pensar cuáles son las variables sobre las que debemos actuar para conseguir mayor eficacia en nuestra misión. Por ello se ha de recoger la idea de que un estudio pormenorizado del consumo y demandas energéticas nos indicará las variables sobre las que hay que actuar prioritariamente, a fin de conseguir la mayor efectividad con el menor esfuerzo económico.

Las actuaciones recomendadas se han fundamentado sobre las instalaciones y sobre otros aspectos de calidad y seguridad en el suministro.

Además, el uso de otras posibilidades como la energía solar puede ser una opción interesante para incrementar nuestro suministro de manera rentable y sin causar daños medioambientales.

Por otra parte, un adecuado **estudio termográfico** nos permitirá incrementar la seguridad y la prevención pero además evitaremos las averías antes de que éstas se produzcan y con ello las pérdidas energéticas y económicas subsiguientes. La termografía nos permite actuar fundamentalmente sobre las instalaciones eléctricas y sobre los equipos que la componen. Con ello podemos evitar costes de oportunidad, aumentar la eficiencia y conseguir ahorros.

Una **Auditoría Energética** es el vehículo más adecuado para conocer nuestras limitaciones, nuestras necesidades reales y las posibilidades que la compañía suministradora pone a nuestra disposición.

**Para reducir el consumo de energía en alumbrado exterior se debe actuar sobre las instalaciones que las componen**, bien por optimización de los sistemas instalados o bien por renovación o introducción de nuevos sistemas de eficiencia energética. Se estima que podrían lograrse reducciones de entre el **20 %** y el **85 %** en el consumo eléctrico del alumbrado, merced a la utilización de componentes más eficaces así como al empleo de sistemas de control.



## Lámparas

Como se ha descrito, las lámparas son la fuente o emisor luminoso de la instalación, por ello su elección constituye una de las mayores dificultades a la hora de diseñar una instalación, fundamentalmente debido a que tanto la potencia consumida, la duración de vida y el color de la luz, vienen condicionados por el tipo de lámpara.

Los factores más importantes que deben tenerse en cuenta en la definición y selección del tipo de lámpara a emplear son la eficacia luminosa, la duración de vida media y vida útil, la temperatura de color y el rendimiento cromático o reproducción de colores.

Como ya se ha indicado anteriormente, en las instalaciones actuales, la lámpara más comúnmente utilizada en el alumbrado exterior es la de vapor de mercurio. Sin embargo, este tipo de lámpara tiende hoy en día a ser sustituido, en las zonas sin exigencias de color, por lámparas de mayor eficacia como son las lámparas de sodio a alta o baja presión. En el caso de las lámparas de sodio de alta presión, su elevada eficacia las hace especialmente aconsejables, bajo la óptica energética, en zonas donde los requisitos de color no son críticos, como por ejemplo, en autopistas.

Las lámparas fluorescentes necesitan para su funcionamiento un cebador, mientras que las de vapor de sodio a baja presión también pueden funcionar con un balasto autotransformador.

Las lámparas de sodio de baja presión, a pesar de ser la solución de mayor eficacia existente en la actualidad, poseen grandes dimensiones que pueden determinar en muchos casos, su escasa utilización, ya que el cambio de luminaria para adaptarse a la lámpara implicaría un coste adicional que puede no hacer rentable el proyecto. A esto se debe unir su mala reproducción cromática, haciendo que no sean aplicables en gran parte de las situaciones

En la siguiente tabla se refleja la diferencia de potencia (W) de las lámparas de vapor de mercurio y de sodio de alta presión a igualdad de flujo luminoso

Energía (W)	
Vapor de Mercurio (VM)	Vapor de Sodio Alta Presión (VSAP)
80	50
125	70
250	150
400	250

Equivalencia de potencias eléctrica para flujos luminosos similares. Fuente: EOI. Cursos OL Servicios Energéticos



Para lámparas instaladas en zonas de altos requerimientos cromáticos (luz blanca) se aconseja que se usen lámparas de halogenuros metálicos, que presentan un comportamiento energético mejor que el de las lámparas de vapor de mercurio emitiendo una luz de parecidas características.

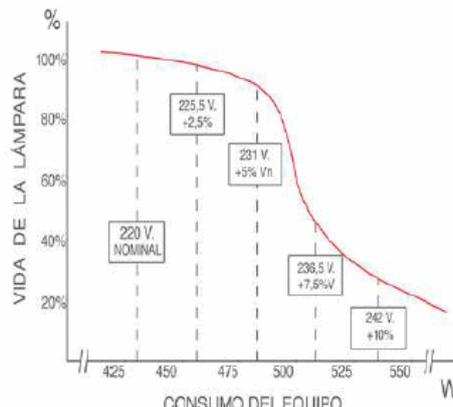
	Sodio Baja Presión	Sodio Alta Presión	Vapor de Mercurio	LEED
Potencia	18-200	35-1.000	50-1.200	1,5-160
Flujo luminoso	2.000-30.0000	1.500-150.000	2.000-57.000	50-10.000
Eficacia luminosa	120-180	95-140	50-60	80-186
€/Klumen	2-5	0,8-3	0,96-2,06	>100
€/W	0,24-0,7	0,076-0,33	0,050-0,071	>7,5
IRC	25	25-65	40-55	60-92
T°CColor (°K)	2.000-2.300	2.000-2.300	3.500-4.000	2.650-6.800
Vida Media (h)	12.000	15.000	5.000	35.000
Vida útil (h) 6h/día	16.000	24.000	3.500-4.000	>50.000
T encendido (sg)	7-12	2-10	300	0
T reencendido (min)	1-15	3-7	1-25	

Sistemas de iluminación exterior más empleados. Fuente: EOI. Cursos OL Servicios Energéticos

### Equipos auxiliares

Los sistemas para iluminación que integran lámparas de descarga asociadas a balastos tipo serie, de Vapor de Sodio Alta Presión (VSAP) o Vapor de Mercurio (VM), son muy susceptibles a las variaciones en su tensión de alimentación. Tensiones superiores al 105 % del valor nominal para el que fueron diseñadas disminuyen fuertemente la vida de las lámparas y equipos incrementando el consumo de energía eléctrica.

La figura siguiente refleja la fuerte influencia de la tensión de alimentación en el consumo y en la vida de una lámpara VSAP. El incremento del 7 % produce una disminución en la vida de la lámpara del 50 % y un exceso de consumo del 16 %. De ahí la gran importancia de estabilizar la alimentación que llega a los receptores de alumbrado.



Influencia de la tensión en el consumo y la vida de una lámpara VSAP. Fuente: Fenercom



La introducción de balastos electrónicos soluciona este problema, además de reducir el consumo del equipo auxiliar de manera importante. De manera concreta, el balasto electrónico es un dispositivo compacto que realiza las funciones del equipo auxiliar y, por tanto, sustituye al balasto electromagnético, condensador y arrancador en las lámparas de sodio a alta presión. El balasto electrónico estabiliza la potencia en lámpara y, consecuentemente, el consumo en red frente a variaciones de tensión comprendidas entre 180 y 250 V. Como resultado, al estabilizar la potencia, mantiene la vida media de la lámpara mejor que los balastos electromagnéticos. Por el contrario, los balastos electrónicos son equipos más sensibles y menos robustos que los electromagnéticos.

En las condiciones de funcionamiento las pérdidas propias del balasto electrónico no superan el 4 ó 5% de la potencia eléctrica consumida en lámpara, lo cual resulta ventajoso frente al consumo real del equipo auxiliar (balasto electromagnético, condensador y arrancador) que oscila entre un 9,3 y un 27,5% sobre la potencia nominal de la lámpara.

El inconveniente de los balastos electrónicos frente a los electromagnéticos, dada su mayor sensibilidad, es la especial protección que debe tenerse en cuenta en relación específicamente a las tormentas meteorológicas entre nubes y tierra con sobrecargas eléctricas (rayos), elevadas temperaturas, perturbaciones eléctricas, etc.

Como se verá más adelante, existen otras formas de estabilizar la tensión de entrada sin necesidad de sustituir balastos y que puede resultar más rentable desde el punto de vista económico.



Balasto electromagnético



Balasto electrónico



## Equipos de control

Se puede actuar en el funcionamiento normal del ciclo de iluminación desde varios puntos. Por un lado, optimizando los tiempos de encendido (en el ocaso) y de apagado (en el orto), ajustándolos exactamente a las condiciones de ahorro deseadas, siempre manteniendo las condiciones de seguridad. Esto se realiza mediante el uso de equipos de control destinados a estas funciones, como pueden ser los interruptores crepusculares y los interruptores horarios astronómicos. Igualmente se puede actuar sobre la intensidad luminosa del alumbrado mediante la reducción del nivel luminoso.

### Interruptores crepusculares

Son dispositivos electrónicos capaces de conmutar un circuito en función de la luminosidad ambiente. Para ello utilizan un componente sensible a la luz (célula fotoeléctrica) que detecta la cantidad de luz natural que existe en el lugar de instalación, comparando este valor con el ajustado previamente. En función de esta comparación, se activa o desactiva un relé que estará conectado en la instalación con los elementos de maniobra de encendido-apagado de la iluminación.

Para un correcto funcionamiento de las instalaciones de alumbrado con interruptores crepusculares, éstos deben estar dotados de circuitos que incorporen histéresis, es decir, un retardo antes de las maniobras que posibilite eliminar fallos de encendidos o apagados debidos a fenómenos meteorológicos transitorios, tales como el paso de nubes, rayos, etc., o luces de automóviles.

Los inconvenientes del uso de los interruptores crepusculares son el difícil acceso a los mismos durante su mantenimiento o reparación, ya que normalmente se instalan en lugares de complicado acceso. Además, la polución provoca un paulatino oscurecimiento de las envolventes, por lo que a lo largo del tiempo las maniobras no se realizan en los momentos esperados.

### Interruptores horarios astronómicos

Son interruptores horarios que incorporan un programa especial que sigue los horarios de ortos y ocasos de la zona geográfica donde esté instalado. Esta característica tiene la importante ventaja de que no es necesaria la reprogramación manual y periódica de los tiempos de encendido y apagado. Además, tienen la posibilidad de poder retrasar o adelantar de manera uniforme estos tiempos de maniobra, consiguiendo con ello un ahorro adicional.

Estos interruptores horarios deben disponer de dos circuitos independientes, uno para el encendido y apagado total del alumbrado y otro para las órdenes de reducción y recuperación de flujo luminoso, durante las horas de menos necesidad de todo el flujo.



Existen modelos que permiten incorporar días especiales, en los que las maniobras son distintas debido a festividades, fines de semana, etc.

Finalmente, no hay que olvidar que para que el interruptor horario no derive la ejecución de las maniobras a lo largo del tiempo, debe cumplir con una buena base de tiempos y un ajuste adecuado de su precisión de marcha.

### **Métodos de control**

#### *Apagado parcial (doble circuito)*

Con este sistema lo que se consigue es reducir el consumo apagando parte de las luminarias durante un periodo de tiempo determinado, siendo el ahorro conseguido directamente proporcional al número de luminarias apagadas.

Aunque el sistema es efectivo, su mayor inconveniente es la pérdida de uniformidad lumínica. Además, en los casos donde siempre se apagan las mismas luminarias existe una disparidad en la vida de las lámparas. Por estos motivos, se desarrollaron los interruptores horarios astronómicos con circuitos alternativos, de forma que cada día alternaba el circuito a apagar.

### **Reactancias de doble nivel**

Este sistema está basado en una reactancia que posibilita variar la impedancia del circuito mediante un relé exterior, reduciendo la intensidad que circula por las lámparas y consiguiendo ahorros del 40 % aproximadamente. La orden de activación viene dada por un hilo de mando o por un temporizador interno.

Pese a evitar el problema de la falta de uniformidad lumínica, el cambio brusco de régimen normal a régimen reducido provoca una sensación de falta de luz en el usuario.

En los sistemas que incorporan un temporizador para evitar la instalación de la línea de mando, la reducción no está sincronizada y se produce a destiempo en las lámparas. En caso de un reencendido de la instalación de alumbrado cuando está en situación de nivel reducido, el temporizador inicia un nuevo retardo al volver la tensión de red, perdiéndose prácticamente el ahorro correspondiente al tiempo de régimen reducido.

Ninguno de los dos sistemas anteriormente descritos solventan los problemas de sobretensión en la red que disminuyen fuertemente la vida de las lámparas y equipos, y que provocan un gran incremento en el consumo de energía eléctrica

### **Estabilizadores de tensión y reductores de flujo luminoso en cabecera**

La ventaja principal de estos equipos frente a las reactancias de doble nivel es que soluciona los problemas producidos por la inestabilidad de la red ya que durante las horas de régimen normal estabilizan la tensión de alimentación de la línea. En las horas



de régimen reducido disminuyen la tensión a todas las luminarias, consiguiendo un ahorro adicional.

El hecho de estar instalados en cabecera de línea, hace que su incorporación tanto en instalaciones de alumbrado nuevas como las ya existentes sea sencilla (no se precisa intervención, siempre costosa, en cada uno de los puntos de luz del alumbrado) y facilita el acceso para su mantenimiento.

La instalación de un estabilizador de tensión y reductor de flujo en cabecera de línea (en adelante reductor de flujo) evita excesos de consumo en las luminarias, prolonga la vida de las lámparas y disminuye la incidencia de averías.

A modo de resumen, las ventajas de los estabilizadores de tensión y reductores de flujo luminoso en cabecera de línea son:

- Prolonga la vida de las lámparas.
- Disminuye el coste de mantenimiento.
- Mantiene la uniformidad del alumbrado.
- Evita excesos de consumo (nivel nominal).
- Disminuye el consumo hasta el 40 % (nivel reducido).
- Rápida amortización.

### **Funcionamiento de los reductores de flujo luminoso**

Los reductores de flujo están previstos para funcionar a régimen continuo. No obstante se recomienda desconectar de la red durante las horas en que la iluminación no funciona, evitando de esta forma su reducido consumo en vacío. La conexión y desconexión de la red se realiza diariamente por un contactor controlado por un interruptor crepuscular o por un interruptor horario astronómico instalado en el cuadro de alumbrado.

Detallando el funcionamiento, los bornes del cambio de nivel (flujo nominal a reducido) reciben la orden a la hora deseada, iniciando una lenta disminución (aprox. 6 V por minuto) hasta situarse en la tensión de régimen reducido. La regulación de la tensión nominal de salida tiene que seguir manteniéndose en el  $\pm 1\%$  para cualquier variación de carga de 0 a 100 %, y para las variaciones de la tensión de entrada admisibles (normalmente  $\pm 7\%$ ), debiendo ser esta regulación totalmente independiente en cada una de las fases.



## Ciclos de funcionamiento

**Régimen de arranque:** Desde el momento de la conexión a la red, los reguladores de flujo inician su ciclo de funcionamiento con una tensión de arranque ligeramente superior a la necesaria por los ignitores de encendido del equipo de iluminación, consiguiendo un suave arranque de las lámparas y limitando los picos de intensidad de arranque en los balastos y líneas de alimentación. Este valor de tensión de arranque se mantiene durante un tiempo programable (desde unos segundos hasta varios minutos), transcurrido el cual el equipo varía la tensión de salida hasta quedar estabilizada en el nivel correspondiente (normal o reducido).

Los tiempos más cortos (menos de 3 minutos) se utilizan para fluorescencia y lámparas especiales. Con 6 minutos aproximadamente de tiempo de arranque se consigue la estabilización después del encendido de las lámparas de VSAP. Finalmente con 12 minutos de tiempo de arranque, se garantiza el reencendido adecuado de lámparas de VM y halogenuros metálicos.

**Estabilización a régimen normal:** Normalmente se puede elegir un pequeño rango de tensiones de salida, dependiendo del grado de envejecimiento de las lámparas, de su tensión nominal y del ahorro adicional que se quiera conseguir en el caso de nuevas instalaciones. El proceso sería el siguiente:

- Cuando toda la instalación tiene lámparas nuevas, se puede programar un régimen normal a 210 V.
- Pasado el primer tercio de la vida útil, se puede cambiar a 215 V
- Pasados dos tercios de la vida útil de las lámparas se puede volver a cambiar a su tensión nominal.

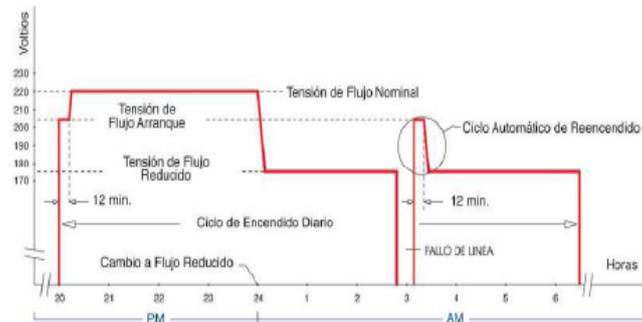
De esta forma se mantiene prácticamente uniforme el flujo luminoso de la instalación durante toda la vida de las lámparas

**Estabilización a régimen reducido:** Una orden externa, generada por un elemento de control (interruptor crepuscular o interruptor horario astronómico) fija el nivel de iluminación en función de las horas a régimen normal o régimen reducido. La velocidad de variación de la tensión de salida, cuando se cambia de régimen normal a régimen reducido o viceversa se realiza de forma lenta (alrededor de 6 V por minuto), de manera lineal en los equipos de variación continua y con pequeños saltos en los modelos de variación escalonada. De esta forma se garantiza el perfecto comportamiento de las lámparas sin deterioro de su vida.

Las tensiones de régimen reducido oscilan entre 175 V para VSAP y 195 V para VM. El régimen reducido puede ser mantenido hasta la hora de apagado del alumbrado o



retornar al régimen normal en las primeras horas de la mañana. Estas tensiones se pueden programar con un pequeño incremento (por ejemplo 5 V) a fin de corregir una iluminación escasa o caídas de tensión importantes en las instalaciones de alumbrado.



Efecto de los reductores de flujo luminoso. Fuente: Fenercom

## Rendimiento

El rendimiento de los reductores de flujo se determina como cociente entre la potencia activa de salida y la potencia activa de entrada, expresado en porcentaje, y en cualquier caso debe ser siempre superior al 95 %.

### *Características generales e los reductores de flujo*

A modo de resumen, las características básicas que debe cumplir cualquier reductor de flujo son las siguientes:

- Rendimiento superior al 95 %.
- Rango de potencia variable
- Reducción de consumo hasta el 40 % sobre el nominal.
- Fases totalmente independientes.
- Protección por magnetotérmico en cada fase.
- By-pass por fase.
- Carga admisible del 0 al 100 %.
- Mantenimiento del Cos  $\Phi$
- No introducción de armónicos en la red.
- Estabilización  $\pm 1$  %.
- Flujo nominal configurable.
- Flujo reducido configurable.
- Tiempo de arranque variable.
- Velocidad de cambio de nivel: 6 V/minuto aprox.
- Por su tipo de regulación, los reductores de flujo se pueden clasificar en reguladores de variación continua y de variación escalonada.



### **Auxiliares de regulación**

Como se ha definido anteriormente, las instalaciones de alumbrado público se componen de forma mayoritaria de equipos con lámparas de VSAP o VM. En los equipos con balasto serie y lámpara de VSAP se pueden regular y reducir su potencia con los equipos reductores de flujo en cabecera de línea hasta el 40 % sobre el valor nominal. Con equipos para lámparas VM y balastos tipo serie, se puede reducir directamente la potencia del sistema hasta el 25 % del valor nominal, equivalente a una tensión de alimentación de 195 V. Cuando se intentan reducciones por debajo de 195 V se producen apagados e inestabilidad en la instalación de alumbrado motivados por la característica inversa de la tensión de arco de las lámparas (a menor potencia, mayor tensión de arco).

Existen instalaciones de alumbrado con lámparas de VSAP y VM en la misma instalación, caso en el que se restringe la reducción de toda la instalación a los parámetros de las lámparas de VM (25 % de reducción). Con el fin de lograr el mayor ahorro posible y un funcionamiento estable en las lámparas de VM, se desarrollan los auxiliares de regulación, un novedoso componente que instalado entre el balasto y lámpara de VM, permite reducir la tensión a 175 V evitando los indeseados apagados e inestabilidades y obteniendo ahorros superiores al 35 % en VM para valores en la tensión de flujo reducido equivalentes a las lámparas de VSAP de 175 V. Con la incorporación de los auxiliares de regulación se obtienen ahorros similares en las lámparas VSAP y VM, en instalaciones que comparten los dos modelos o únicamente con lámparas de VM eliminando a su vez las molestas perturbaciones que producen estas lámparas.

### **Telegestión**

Los sistemas de telegestión permiten, por un lado, controlar desde el punto de vista energético las instalaciones, supervisando en todo momento los consumos energéticos que se están produciendo, pudiendo valorar si son coherentes o no y el ahorro que se está realizando tras la introducción de medidas de ahorro energético. Por otro lado, posibilita mantener la correcta gestión de las instalaciones a distancia, permitiendo detectar puntos de luz fuera de funcionamiento o problemas que generen alarmas.

Los sistemas de telegestión suelen estar formados por equipos encargados de realizar las medidas eléctricas, ofrecer información directa y establecer las comunicaciones; pueden disponer también de varios nodos secundarios conectados en las diversas líneas del cuadro y que vigilan el perfecto funcionamiento de las maniobras y protecciones del mismo, mandan información permanentemente del funcionamiento y anomalías al controlador principal.



En relación a la valoración del ahorro energético, los sistemas de telegestión efectúan un cálculo del ahorro de energía por cada fase, a partir de la diferencia de potencial entre las tensiones de entrada y salida de cada una de las fases. El porcentaje de ahorro se estima para una instalación de alumbrado con lámparas de VSAP y vida media de las lámparas. En cuanto a las maniobras, se activa un relé, con salida libre de potencial, por cada fase de entrada, a fin de efectuar un by-pass independiente en cada fase del reductor-estabilizador en el cuadro de alumbrado, en cuanto se detecte que la tensión de salida desaparece o es inferior a 160 V.

### Software de comunicaciones

Las aplicaciones informáticas tienen, entre otras, las siguientes posibilidades en cuanto a petición de parámetros de trabajo:

- Tensión de línea, intensidad de línea y cosenos de cada fase.
- Tensión de salida del regulador-estabilizador en cada fase.
- Porcentaje de ahorro por fase T.
- Porcentaje de ahorro total.
- Consumo energético por fase y total.
- Incidencias posibles en cada nodo esclavo.

### Tecnología LED

El rápido desarrollo de los LEDs (Light Emiting Diodes) como nuevas fuentes de emisión luminosa ha permitido que de ser consideradas en el pasado simplemente indicadores luminosos, pasen a ser habitualmente empleadas en sistemas de señalización luminosa y se inicie su introducción en los sistemas de alumbrado e iluminación. Esto ha sido posible por la elevada vida media de los LEDs de las últimas generaciones, el notable incremento de su luminosidad y el mantenimiento de su reducido consumo, dando lugar a sistemas altamente eficaces energéticamente y de bajo coste de mantenimiento.

Su empleo en los sistemas de iluminación ha sido bastante limitado hasta la actualidad, dado que los niveles de iluminación necesarios son muy elevados y los requerimientos en cuanto a la “calidad visual” de la iluminación que produce cualquier fuente luminosa empleada para iluminación convencional, exige altas prestaciones en cuanto a:

- ✚ Aspecto del color de dicha luz (temperatura de color de la fuente),
- ✚ Índices de reproducibilidad cromática,
- ✚ Posibilidad de control de los haces luminosos, y confort visual: reducción de deslumbramientos molestos directos e indirectos.



Todos estos aspectos quedan cubiertos, por los LEDs de última generación: altas temperaturas de color, contribución de emisión luminosa de todo el espectro visible, y elevadas intensidades y posibilidad de agrupación e incorporación de elementos ópticos que permitan regular, direccionar y apantallar la iluminación según convenga para cada aplicación.

A todo ello se pueden añadir otras ventajas adicionales muy importantes: alta vida media (bajos costes de trabajos de mantenimiento y reposición), y reducido consumo energético (disminución en los costes de mantenimiento de las instalaciones e incluso posibilidad del empleo de baterías).

### Características de los Leds

Las características más importantes, desde el punto de vista de su aplicación a sistemas de iluminación, son:

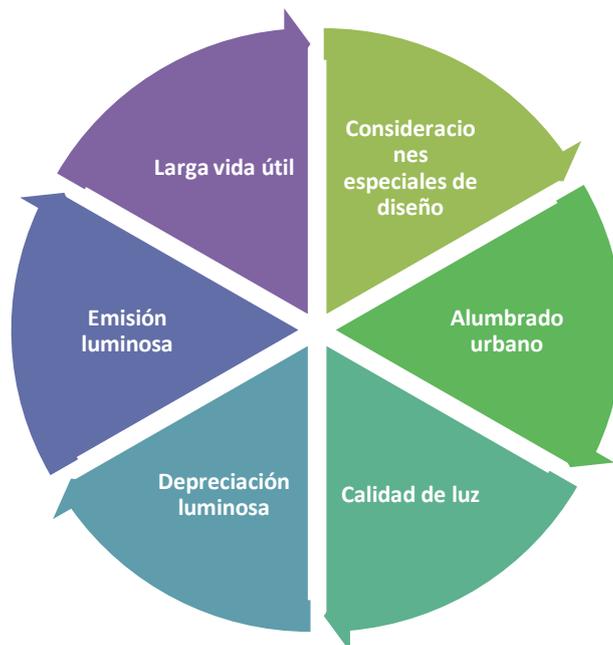


Diagrama de características de los LEDs.



### **Larga vida útil**

Con relación a la vida, un LED puede funcionar durante un período de tiempo que oscila entre las 50.000 y las 100.000 horas, de modo similar a la lámpara de vapor de mercurio, puede emitir luz durante toda su vida, pero lo importante de su vida útil es la posibilidad de emitir el mayor flujo luminoso útil durante la mayor parte de tiempo. Como consecuencia las operaciones de mantenimiento y reemplazamiento se verán drásticamente reducidas, pues no serán prácticamente necesarias durante períodos superiores a 10 años.

### **Emisión luminosa**

En cuanto a la emisión luminosa, los avances tecnológicos producidos en los últimos años en este tipo de dispositivos los sitúan en una posición privilegiada con respecto a las lámparas tradicionales.

### **Depreciación luminosa**

La despreciable depreciación luminosa de los LED de alta luminosidad proporciona una alternativa de fuente de luz práctica que contrarresta los elevados costes de mantenimiento de las lámparas convencionales. Del mismo modo que este aspecto ha contribuido notablemente a la sustitución de las lámparas incandescentes en los semáforos y señales de tráfico, por este tipo de dispositivos, se espera que conduzca a la adopción de esta tecnología también en el mundo de la iluminación.

### **Calidad de luz**

Con los últimos perfeccionamientos en los dispositivos LED de alta luminosidad se ha conseguido una excelente calidad de luz, tanto coloreada como blanca. Dicha luz está libre de UV (ultravioletas) e IR (infrarrojos). Los colores son muy saturados y casi monocromáticos. En general para obtener la luz blanca se utiliza, o bien la mezcla de dispositivos rojo, verde y azul, o bien un fósforo sobre un determinado color, generalmente sobre el azul. El rendimiento cromático y la eficacia luminosa han mejorado significativamente en los últimos tiempos.

### **Alumbrado urbano**

En cuanto al aspecto de dinamicidad del futuro alumbrado urbano de nuestras ciudades, las características eléctricas de los LED permitirán una regulación total sin variación de color, un encendido instantáneo a todo color, un cambio dinámico de color.

### **Consideraciones especiales de diseño**

Entre las características más aprovechables de los LED están su compacto tamaño, la naturaleza direccional de la luz, los elevados rendimientos de gestión térmica y los avances tecnológicos que permiten una creciente emisión luminosa, por lo que se ofrecen nuevas oportunidades para los diseñadores. Para una mejor comprensión de

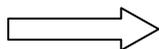


estas ventajas, a continuación se resumen los aspectos más interesantes para su utilización:

- Ganancias en el flujo emitido.
- Control de la luz.
- Gestión térmica.

Además de los enormes incrementos de flujo luminoso que se han producido en los últimos meses, en los que se van reduciendo sus pérdidas térmicas, que han ido evolucionando desde un **80 %** que suponían en un pasado no muy lejano, a una proporción muy inferior en nuestros días y con esperanzas de reducirlas enormemente en un futuro próximo.

La aparición de los LED de alta luminosidad ha modificado sustancialmente el nuevo diseño de las luminarias que incorporen estos dispositivos, que además se verán beneficiadas por la duración de un ciclo de vida de las luminarias de cinco a siete años sin necesidad de hacer ninguna operación de mantenimiento sobre ellas. Al mismo tiempo, la direccionalidad de su emisión y su pequeño tamaño abren nuevas vías al desarrollo de sistemas ópticos con un elevadísimo control de la distribución luminosa, mejorando notablemente las eficiencias conjuntas de fuente de luz convencional y luminaria.



### Aplicaciones en alumbrado exterior

En las aplicaciones de iluminación exterior, los aspectos más interesantes son:

- Elevada duración de vida, con lo que las operaciones de mantenimiento se pueden distanciar en el tiempo o incluso eliminar con respecto a las de las lámparas convencionales. No hay que olvidar que mientras en los LED la vida supera las 50.000 horas, la mayor duración de vida de las lámparas convencionales es de 24.000 horas.
- Poder para direccionar la luz gracias al pequeño tamaño de los dispositivos emisores de luz, como ya se ha explicado previamente, que da origen a conseguir iluminaciones semejantes a las aquí recogidas.
- Reducido consumo energético (disminución en los costes de mantenimiento de las instalaciones e incluso posibilidad del empleo de baterías).
- El ahorro energético producido por el uso de la tecnología LED es importante, como se puede apreciar en la siguiente tabla:



Pot. Bombilla incandescente a sustituir (W)	Pot.LED (W)	Ahorro energía (kWh) durante la vida útil LED (50.000h)	Ahorro factura eléctrica (€)	Ahorro en emisiones C=2 (kg CO2)
40	9	1.550	186	1.162
60	11	2.450	294	1.837
75	15	3.000	360	2.250
100	20	4.000	480	3.000
150	32	5.900	708	4.425

Tecnología incandescente vs. Led. Coste eléctrico estimado en 0,14 €/kWh. Fuente: EOI

Es evidente que con estas predicciones y realidades, debemos confiar en que el futuro, el uso de la tecnología LED en el alumbrado público será la opción predominante.

Es evidente que con estas predicciones y realidades, debemos confiar en que el futuro, el uso de la tecnología LED en el alumbrado público será la opción predominante.



## Agradecimientos

Por mi excelencia y formación profesional, gracias a su cariño, guía y apoyo. Este dedicación simboliza mi gratitud por toda la responsabilidad e invaluable ayuda que siempre me han proporcionado, por el apoyo moral que desde siempre me brindaron y con el cual he logrado terminar mi carrera profesional, que es para mí la mejor de las herencias. Sabiendo que jamás encontraré la forma de agradecer su constante apoyo y confianza, sólo espero que comprendan que mis ideales, esfuerzos y logros han sido también suyos e inspirados en ustedes. Con todo el amor de mi alma, gracias por guiar mi vida con energía, esto ha hecho que sea lo que soy, gracias papá y mamá.

Al término de esta etapa de mi vida, quiero expresar un profundo agradecimiento a quien con su ayuda, y apoyo me alentaron a lograr esta hermosa realidad. Con la mayor gratitud, gracias a D. Francisco Javier Cánovas, excelentísimo profesional y profesor.

A los profesores del Máster, a la Universidad Politécnica de Cartagena, por brindarme la oportunidad de impregnarme de sus conocimientos.

A mi hermano Pedro, porque estando lejos, ha sabido estar siempre muy cerca. A mi hermana Cristina, y hermanos, Chema, Nacho y Luis que han estado conmigo siempre con su alegría y confianza.

A mis amigas, Andrea, Marta y Nieves, por todo lo que hemos pasado a lo largo de tantos años, por estar a mi lado, y regalarme tantos momentos únicos.

Finalmente, a todos los compañeros del grupo del Máster, porque esta experiencia no hubiera sido lo mismo sin vosotros, por vuestra simpatía, y amistad mostradas.

Maria Angeles



## Bibliografía

- Instituto Nacional de estadística español; [http// www.ine.es](http://www.ine.es)
- Portal de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, [http// www.carm.es](http://www.carm.es)
- Boletín Oficial de la Región de Murcia; [http//www.borm.es](http://www.borm.es)
- Diario Oficial de la Unión Europea; [http// www.eur-lex.europa.eu](http://www.eur-lex.europa.eu)
- IDAE, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía; [http//www.idae.es](http://www.idae.es)
- Portal de la empresa Ferrovial Servicios; [http//www.ferrovial.com](http://www.ferrovial.com)
- Comité español de Iluminación <http://www.ceisp.com/>
- *Informe de sostenibilidad ambiental de la planificación de los sectores de electricidad y gas 2012-2020*, Agosto 2011 , <http://www.minetur.gob.es>.
- ARGEM, *Agencia de la Gestión de la Energía de la Región de Murcia* <http://www.argem.es>
- AFEI Sistemas <http://www.afeisa.es>



# ANEXO I



#### IV. ADMINISTRACIÓN LOCAL

Totana

**13158 Anuncio de licitación del contrato de servicio de gestión integral de las instalaciones de alumbrado público del municipio de Totana, y aprobación del pliego de cláusulas jurídicas, económico-administrativas y técnicas.**

**1.º - Entidad adjudicadora.**

Datos generales y datos para la obtención de la información:

- a) Organismo: Ayuntamiento de Totana
- b) Dependencia que tramita el expediente: Secretaría General
- c) Obtención de documentación e información: Secretaría General
  1. Domicilio: Plaza Constitución, 1, 30850 Totana (Murcia), telf. 968/418151, Fax 968-421205
  2. Localidad y código postal: Totana, 30850
  3. Teléfono: 968-418151
  4. Correo Electrónico: lbastida@totana.es
  5. Dirección de Internet del perfil del contratante: www.totana.es
  6. Fecha límite de obtención de documentación e información: fecha presentación de las ofertas.
- d) Número de expediente: 34/13

**2.º - Objeto del contrato:**

- a) Tipo: Contrato de gestión de servicios
- b) Descripción: gestión integral del suministro energético, incluyendo, entre otras prestaciones el mantenimiento y reparación de las instalaciones de alumbrado público.
- c) Lugar de ejecución; Término municipal de Totana.
  1. Domicilio: Plaza de la Constitución
  2. Localidad y código postal, Totana, 30850
- d) Plazo de ejecución: 15 años
- e) Admisión de prórroga: No.

**3.º - Tramitación y procedimiento:**

- a) Tramitación: ordinaria
- b) Procedimiento abierto, varios criterios de adjudicación.
- c) Criterios de adjudicación: cláusula nº 21 del Pliego Administrativo:  
Criterios valorables mediante fórmula (60 puntos).

1) Precio global de la oferta presentada redactada de acuerdo al modelo de proposición que figura en el Anexo 2. (Hasta un máximo de 15 puntos) 5 puntos por cada 5% de bajada.

2) Hasta un máximo de 10,5 puntos por la disminución del periodo contractual del presente concurso repartiendo dicha puntuación proporcionalmente a 1,5 1 punto por cada 6 meses.

NPE: A-170913-13158



3) Baja sobre los precios unitarios presentados por los trabajos complementarios (incluidos los de la tabla de precios del Anexo 4) y presentada según el modelo del Anexo 2. (Hasta un máximo de 10,5 puntos). Se hará el reparto de puntos proporcional entre la oferta más económica que no incurra en baja temeraria y el presupuesto de licitación.

4) Planificación de las sustituciones previstas en el pliego de prescripciones técnicas para la mejora de la eficiencia y ahorro energético. Reducción del plazo (hasta un máximo de 10 puntos) 1 punto por cada semana de reducción (la reducción se hará por semanas enteras).

5) Experiencia acreditada en la gestión de contratos de Servicios Energéticos o/y de mantenimiento en instalaciones de alumbrado público, con un mínimo de 1.500 puntos de luz. (hasta un máximo de 4 puntos) 2 puntos por cada referencia acreditada.

6) Canon de reducción de deuda. El ayuntamiento destinará máximo 10 puntos, a las empresas ofertantes que estén dispuestos a reducir la deuda que mantiene el ayuntamiento con la suministradora, los puntos se distribuirán proporcionalmente, otorgando la máxima puntuación (10 puntos) a la oferta que más canon de reducción de deuda ofrezca.

Criterios no valorables mediante fórmula o dependientes de un juicio de valor (40 puntos).

7) Metodología, organización, medios directos propuestos por el servicio. (Hasta un máximo de 8 puntos). Se valorará la concreción y la utilización de esquemas y diagramas que pongan de manifiesto el real análisis y conocimiento. Quedará limitado a 20 páginas DIN A4.

8) Plan de mantenimiento preventivo y de inspecciones. (Hasta un máximo de 8 puntos). Quedará limitado a 8 páginas DIN A4.

9) Sistema de Gestión y control del Alumbrado Público. (Hasta un máximo de 8 puntos). Quedará limitado a 8 páginas DIN A4.

10) Propuestas de implantación de ahorro energético no, incluidas en el presente pliego (P5). Detalle de las mejoras ofertadas que no supongan ningún coste adicional del servicio. (Hasta un máximo de 4 puntos). Quedará limitado a 15 páginas DIN A4.

11) Hasta un máximo de 8 puntos por la calidad del material propuesto en el Anexo A "Las actuaciones a incluir en la Prestación P4 "OBRAS DE MEJORA Y RENOVACION DE LAS INSTALACIONES CONSUMIDORAS DE ENERGIA" y que cumplan certificados de homologaciones necesarias. No se utilizará ningún material que no cumpla normativas vigentes sobre alumbrado público o de dudosa calidad. Quedará limitado a 8 páginas DIN 4.

12) Memoria técnica explicativa de las acciones y compromiso que se realizarán en aspectos de información, divulgación y comunicación del sistema de gestión, ahorro, eficiencia energética (Hasta un máximo de 2 puntos). Quedará limitado a 4 páginas DIN A4.

13) Plan de tratamiento de residuos y de reciclaje de material retirado (Hasta un máximo de 2 puntos). Quedará limitado a 4 páginas DIN A4.

**4.º - Presupuesto de licitación: (Cláusula 4 Pliego administrativo)**

Novecientos cuatro mil setecientos sesenta y un euros con cuatro céntimos anuales, IVA incluido. (904.761,04 € = 747.736,40€ + 157.024,64€ (21% IVA).



**5.º - Importe estimado:**

11.217.546 €, IVA excluido.

**6.º - Garantías exigidas**

Definitiva: 5 % del importe de la adjudicación, excluido el IVA.

**7.º - Requisitos específicos del contratista:**

Solvencia económica y financiera y solvencia técnica. Ver cláusula nº 19 Pliego Administrativo.

**8.º - Presentación de ofertas o solicitudes de participación:**

a) Fecha límite de presentación: quince días naturales contados a partir del día siguiente publicación del BORM

b) Modalidad de presentación: soporte papel, registros oficiales

c) Lugar de presentación: Ayuntamiento de Totana

1. Dependencia: Servicio de Atención al Ciudadano (SAC) en horario de atención al público (9 h- 14 h)

2. Domicilio: Plaza Constitución, 1

3. Localidad y código postal: Totana, 30850

d) Plazo durante el cual el licitador estará obligado a mantener su oferta: hasta la formalización del contrato.

**9.º - Apertura de ofertas:**

a) Descripción. En el Salón de Plenos del Ayuntamiento de Totana

b) Dirección: Plaza Constitución, 1

c) Localidad y código postal: Totana, 30850

d) Fecha y hora: el quinto día hábil, desde la finalización del plazo de presentación de las proposiciones. Si dicho día fuese inhábil, se pospondrá al primer día hábil siguiente (Ver cláusula n.º 22 Pliego administrativo.)

**10.º - Gastos de publicidad:** a cargo de la empresa adjudicataria (cláusula 22).

Totana, 4 de septiembre de 2013.—La Alcaldesa, Isabel M.ª Sánchez Ruiz.



#### IV. ADMINISTRACIÓN LOCAL

Totana

**12132 Anuncio de licitación del contrato de servicio de gestión integral de las instalaciones de alumbrado público del municipio de Totana, y aprobación del pliego de cláusulas jurídicas, económico-administrativas y técnicas.**

**1.º- Entidad adjudicadora:** Datos generales y datos para la obtención de la información:

- a) Organismo: Ayuntamiento de Totana.
- b) Dependencia que tramita el expediente: Secretaría General.
- c) Obtención de documentación e información: Secretaría General.
1. Domicilio: Plaza Constitución, 1, 30850 Totana (Murcia), telf. 968/418151, Fax 968-421205
2. Localidad y código postal: Totana, 30850
3. Teléfono: 968-418151
4. Correo Electrónico: lbastida@totana.es
5. Dirección de Internet del perfil del contratante: www.totana.es

6. Fecha límite de obtención de documentación e información: Fecha presentación de las ofertas.

d) Número de expediente: 22/13.

**2.º- Objeto del contrato:**

a) Tipo: Contrato de gestión de servicios.  
b) Descripción: gestión integral del suministro energético, incluyendo, entre otras prestaciones el mantenimiento y reparación de las instalaciones de alumbrado público.

c) Lugar de ejecución; Término municipal de Totana.

1. Domicilio: Plaza de la Constitución.
2. Localidad y código postal, Totana, 30850.
- d) Plazo de ejecución: 15 años.
- e) Admisión de prórroga: No.

**3.º- Tramitación y procedimiento:**

- a) Tramitación: Ordinaria.
- b) Procedimiento abierto, varios criterios de adjudicación.

c) Criterios de adjudicación: cláusula nº 21 del Pliego Administrativo:

Criterios valorables mediante fórmula (60 puntos).

1) Precio global de la oferta presentada redactada de acuerdo al modelo de proposición que figura en el Anexo 2. (Hasta un máximo de 15 puntos) 5 puntos por cada 5% de bajada.

2) Hasta un máximo de 10,5 puntos por la disminución del periodo contractual del presente concurso repartiendo dicha puntuación proporcionalmente a 1,5 1 punto por cada 6 meses.

NPE: A-030813-12132



3) Baja sobre los precios unitarios presentados por los trabajos complementarios (incluidos los de la tabla de precios del Anexo 4) y presentada según el modelo del Anexo 2. (Hasta un máximo de 10,5 puntos). Se hará el reparto de puntos proporcional entre la oferta más económica que no incurra en baja temeraria y el presupuesto de licitación.

4) Planificación de las sustituciones previstas en el pliego de prescripciones técnicas para la mejora de la eficiencia y ahorro energético. Reducción del plazo (hasta un máximo de 10 puntos) 1 punto por cada semana de reducción (la reducción se hará por semanas enteras).

5) Experiencia acreditada en la gestión de contratos de Servicios Energéticos o/y de mantenimiento en instalaciones de alumbrado público, con un mínimo de 1.500 puntos de luz. (hasta un máximo de 4 puntos) 2 puntos por cada referencia acreditada.

6) Canon de reducción de deuda. El ayuntamiento destinará máximo 10 puntos, a las empresas ofertantes que estén dispuestos a reducir la deuda que mantiene el ayuntamiento con la suministradora, los puntos se distribuirán proporcionalmente, otorgando la máxima puntuación (10 puntos) a la oferta que más canon de reducción de deuda ofrezca.

7)

Criterios no valorables mediante fórmula o dependientes de un juicio de valor (40 puntos).

8) Metodología, organización, medios directos propuestos por el servicio. (Hasta un máximo de 8 puntos). Se valorará la concreción y la utilización de esquemas y diagramas que pongan de manifiesto el real análisis y conocimiento. Quedará limitado a 20 páginas DIN A4.

9) Plan de mantenimiento preventivo y de inspecciones. (Hasta un máximo de 8 puntos). Quedará limitado a 8 páginas DIN A4.

10) Sistema de Gestión y control del Alumbrado Público. (Hasta un máximo de 8 puntos). Quedará limitado a 8 páginas DIN A4.

11) Propuestas de implantación de ahorro energético no, incluidas en el presente pliego (P5). Detalle de las mejoras ofertadas que no supongan ningún coste adicional del servicio. (Hasta un máximo de 4 puntos). Quedará limitado a 15 páginas DIN A4.

12) Hasta un máximo de 8 puntos por la calidad del material propuesto en el Anexo A "Las actuaciones a incluir en la Prestación P4 "OBRAS DE MEJORA Y RENOVACION DE LAS INSTALACIONES CONSUMIDORAS DE ENERGIA" y que cumplan certificados de homologaciones necesarias. No se utilizará ningún material que no cumpla normativas vigentes sobre alumbrado público o de dudosa calidad. Quedará limitado a 8 páginas DIN 4.

13) Memoria técnica explicativa de las acciones y compromiso que se realizarán en aspectos de información, divulgación y comunicación del sistema de gestión, ahorro, eficiencia energética (Hasta un máximo de 2 puntos). Quedará limitado a 4 páginas DIN A4.

14) Plan de tratamiento de residuos y de reciclaje de material retirado (Hasta un máximo de 2 puntos). Quedará limitado a 4 páginas DIN A4.

**4.º- Presupuesto de licitación:** (Cláusula 4 Pliego administrativo)

Novcientos cuatro mil setecientos sesenta y un euros con cuatro céntimos anuales, IVA incluido. (904.761,04 € = 747.736,40€ + 157.024,64€ (21% IVA).

NPE: A-030813-12132



**5.º- Importe estimado:**

11.217.546 €, IVA excluido.

**6.º- Garantías exigidas:**

Definitiva: 5% del importe de la adjudicación, excluido el IVA.

**7.º- Requisitos específicos del contratista:**

Solvencia económica y financiera y solvencia técnica. Ver cláusula n.º 19 Pliego Administrativo.

**8.º- Presentación de ofertas o solicitudes de participación:**

a) Fecha límite de presentación: quince días naturales contados a partir del día siguiente publicación del BORM.

b) Modalidad de presentación: soporte papel, registros oficiales.

c) Lugar de presentación: Ayuntamiento de Totana.

1. Dependencia: Servicio de Atención al Ciudadano (SAC) en horario de atención al público (9 h- 14 h).

2. Domicilio: Plaza Constitución, 1.

3. Localidad y código postal: Totana, 30850.

d) Plazo durante el cual el licitador estará obligado a mantener su oferta: hasta la formalización del contrato.

**9.º- Apertura de ofertas:**

a) Descripción. En el Salón de Plenos del Ayuntamiento de Totana.

b) Dirección: Plaza Constitución, 1.

c) Localidad y código postal: Totana, 30850.

d) Fecha y hora: el quinto día hábil, desde la finalización del plazo de presentación de las proposiciones. Si dicho día fuese inhábil, se pospondrá al primer día hábil siguiente (Ver cláusula nº 22 Pliego administrativo.)

**10.º- Gastos de publicidad:** A cargo de la empresa adjudicataria (cláusula 22).

Totana a 1 de julio de 2013.—La Alcaldesa, Isabel Sánchez Ruiz.



## I. COMUNIDAD AUTÓNOMA

### 4. ANUNCIOS

Consejería de Sanidad y Política Social  
Servicio Murciano de Salud

**10557 Anuncio de licitación para la contratación de servicios para la mejora de la eficiencia energética de varios Centros de Salud dependientes del Servicio Murciano de Salud. Expte. CSE/1100450848/13/PA.**

#### 1.- Entidad adjudicadora.

- a) Organismo: Servicio Murciano de Salud.
- b) Dependencia que tramita el expediente: Servicio de Obras y Contratación.
- c) Obtención de documentación e información:
  - 1) Dependencia: Registro General del Servicio Murciano de Salud.
  - 2) Domicilio: Calle Central, n.º 7, Edif. Habitamia I, planta baja.
  - 3) Localidad y código postal: Espinardo (Murcia) 30100.
  - 4) Teléfono: 968 28 80 08
  - 5) Telefax: 968 28 84 23
  - 6) Correo electrónico: mcarmen.sarabia@carm.es
  - 7) Dirección de Internet del perfil del contratante: [www.carm.es](http://www.carm.es)
  - 8) Fecha límite de obtención de documentación e información: Hasta el último día del plazo de presentación de ofertas.
- d) Número de expediente: CSE/1100450848/13/PA

#### 2. Objeto del contrato:

- a) Tipo: Servicios
- b) Descripción: Contratación de Servicios para la mejora de la eficiencia energética de varios centros de salud dependientes del Servicio Murciano de Salud.
- c) División por lotes y número de lotes/Número de unidades: No.
- d) Lugar de ejecución/entrega: Centros de Salud especificados en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- e) Plazo de ejecución/entrega:
- f) Admisión de prórroga: No
- g) Establecimiento de un acuerdo marco: No
- h) Sistema dinámico de adquisición: No

#### 3. Tramitación y procedimiento:

- a) Tramitación: Ordinaria.
- b) Procedimiento: Abierto.
- c) Subasta electrónica: No.
- d) Criterios de adjudicación, en su caso: Objetivos: 70 puntos; Subjetivos: 30 puntos. Ver Pliegos.

NPE: A-050713-10557



**4. Valor estimado del contrato:** 242.902,46 €.

**5. Presupuesto base de licitación:**

a) Importe sin IVA: 242.902,46 €. Importe con IVA (21%): 293.911,98 €.

**6. Garantías exigidas.**

Provisional: No se exige.

Definitiva: 5% del importe de adjudicación, IVA excluido.

**7. Requisitos específicos del contratista:**

a) Clasificación: No

b) Solvencia económica y financiera y solvencia técnica y profesional: La exigida en los pliegos que rigen la contratación.

**8. Presentación de ofertas o de solicitudes de participación:**

a) Fecha límite de presentación: 20/09/2013 hasta las 14:00 horas.

b) Modalidad de presentación: La detallada en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

c) Lugar de presentación: Registro General del Servicio Murciano de Salud.

1. Dependencia: Registro General.

2. Domicilio: Calle Central, n.º 7, Edif. Habitamia I, planta baja.

3. Localidad y código postal: Espinardo (Murcia) 30100

4. Dirección electrónica:

e) Admisión de Variantes: No

f) Plazo durante el cual el licitador estará obligado a mantener su oferta: 2 meses a partir de la apertura de las proposiciones.

**9. Apertura de ofertas.**

a) Descripción: Sala de Juntas del Servicio Murciano de Salud.

b) Dirección: Calle Central, n.º 7, Edif. Habitamia I, planta baja.

c) Localidad y código postal: Espinardo - Murcia 30100

d) Fecha y hora: Se anunciara públicamente

**10. Gastos de Publicidad:** Los gastos de publicidad de la contratación correrán por cuenta del adjudicatario.

Murcia, el Director Gerente del Servicio Murciano de Salud, José Antonio Alarcón González.



## I. COMUNIDAD AUTÓNOMA

### 3. OTRAS DISPOSICIONES

Consejería de Economía y Hacienda

**9811 Resolución de fecha 13 de junio de 2013 de la Secretaría General de la Consejería de Economía y Hacienda por la que se da publicidad a la actualización del Anexo I del Decreto 82/2001, de 16 de noviembre, por el que se regula la contratación centralizada de bienes, servicios y suministros de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.**

Vista la Resolución de fecha 13 de septiembre de 2010, de la Secretaría General de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se da publicidad a la actualización del Anexo I del Decreto 82/2001, de 16 de noviembre, por el que se regula la contratación centralizada de bienes, servicios y suministros de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, publicada en el BORM n.º 220, de 22 de septiembre de 2010.

Visto el Acuerdo de Consejo de Gobierno de fecha 18 de mayo de 2012, en el que se acuerda centralizar en la Consejería de Economía y Hacienda la contratación del servicio corporativo de impresión y fotocopiado de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, incluyéndolo en el Anexo I del Decreto 82/2001, de 16 de noviembre, por el que se regula la contratación centralizada de bienes, servicios y suministros de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Visto el Acuerdo de Consejo de Gobierno de fecha 15 de junio de 2012, en el que se acuerda centralizar en la Consejería de Economía y Hacienda la contratación de los servicios de mejora de eficiencia energética de edificios administrativos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, incluyéndola en el Anexo I del Decreto 82/2001, de 16 de noviembre, por el que se regula la contratación centralizada de bienes, servicios y suministros.

Visto el Acuerdo de Consejo de Gobierno de fecha 30 de noviembre de 2012, en el que se acuerda la contratación centralizada en la Consejería de Economía y Hacienda de todos los servicios de infraestructuras de sistemas informáticos que requiere la Administración Pública Regional de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, incluyéndola en el Anexo I del Decreto 82/2001, de 16 de noviembre, por el que se regula la contratación centralizada de bienes, servicios y suministros.

Atendiendo, asimismo, a razones de interés público, de conformidad con lo previsto en el artículo 60 de la Ley 30/92, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común,

NPE: A-220613-9811



**Resuelvo**

Publicar en el "Boletín Oficial de la Región de Murcia" la relación de servicios y suministros comunes a las distintas Consejerías, Organismos Autónomos o Entes de naturaleza jurídico-pública adheridos, incluidos en el Anexo I del Decreto 82/2001, de 16 de noviembre, por el que se regula la contratación centralizada de bienes, servicios y suministros:

1.- Limpieza, excepto el servicio de limpieza de los centros "Institutos de Enseñanza Secundaria".

2.- Servicios de Comunicaciones de voz y datos de la Administración Regional.

3.- Seguro de los vehículos de la Administración Regional.

4.- Servicios de mediación de seguros privados de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

5.- Suministro de combustible de Automoción para los vehículos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

6.- Servicio de Agencia de Viajes para la Administración Regional.

7.- Seguro de Daños Materiales, que cubra entre otros, los riesgos de incendio y los derivados del Consorcio de Compensación de Seguros, así como la responsabilidad civil inmobiliaria sobre el continente de los edificios de uso administrativo de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

8.- Servicio corporativo de impresión y fotocopiado de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

➔ 9.- Servicios de mejora de eficiencia energética de edificios administrativos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

10.- Servicios de infraestructuras de sistemas informáticos que requiere la Administración Pública Regional de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Murcia, 13 de junio de 2013.—El Secretario General, Miguel Ángel Blanes Pascual.



DO/S S125  
03/07/2012  
207501-2012-ES

Estados miembros - Contrato de servicios -  
Anuncio de licitación - Diálogo competitivo

1/6

El presente anuncio en el sitio web de TED: <http://ted.europa.eu/udl?uri=TED:NOTICE:207501-2012:TEXT:ES:HTML>

**E-Murcia: Electricidad  
2012/S 125-207501**

**Anuncio de licitación**

**Servicios**

Directiva 2004/18/CE

**Apartado I: Poder adjudicador**

I.1) **Nombre, direcciones y punto(s) de contacto**

Servicio Murciano de Salud  
C/Central, 7. Edificio Habitamia 1  
A la atención de: Servicio de Obras y Contratación  
30100 Murcia  
ESPAÑA  
Teléfono: +34 968288008  
Correo electrónico: [mcarmen.sarabia@carm.es](mailto:mcarmen.sarabia@carm.es)  
Fax: +34 968288424

**Direcciones Internet:**

Dirección del poder adjudicador: [www.murciasalud.es](http://www.murciasalud.es)

**Puede obtenerse más información en:** Los puntos de contacto mencionados arriba

**El pliego de condiciones y la documentación complementaria (incluidos los documentos destinados a un diálogo competitivo y un sistema dinámico de adquisición) pueden obtenerse en:**

Registro General del Servicio Murciano de Salud  
C/Central, 7. Edificio Habitamia 1 - planta baja  
30100 Murcia  
ESPAÑA  
Teléfono: +34 968288041  
Fax: +34 968288424  
Dirección Internet: [www.murciasalud.es](http://www.murciasalud.es)

**Las ofertas o solicitudes de participación deben enviarse a:**

Registro General del Servicio Murciano de Salud.  
C/Central, 7. Edificio Habitamia 1 - planta baja  
30100 Murcia  
ESPAÑA  
Teléfono: +34 968288041  
Fax: +34 968288424  
Dirección Internet: <http://www.murciasalud.es>

I.2) **Tipo de poder adjudicador**

Entidad regional o local

I.3) **Principal(es) actividad(es)**

Salud

I.4) **Adjudicación del contrato en nombre de otros poderes adjudicadores**

03/07/2012 S125  
<http://ted.europa.eu/TED>

Estados miembros - Contrato de servicios -  
Anuncio de licitación - Diálogo competitivo  
Suplemento al Diario Oficial de la Unión Europea

1/6



DO/S S125

03/07/2012

207501-2012-ES

Estados miembros - Contrato de servicios -

Anuncio de licitación - Diálogo competitivo

2/6

El poder adjudicador realiza su adquisición en nombre de otros poderes adjudicadores: no

**Apartado II: Objeto del contrato****II.1) Descripción****II.1.1) Denominación del contrato establecida por el poder adjudicador:**

Contrato de colaboración público-privada para la realización de inversiones en medidas de ahorro y eficiencia energética y aprovechamiento de energías renovables en determinados hospitales del Servicio Murciano de Salud.

**II.1.2) Tipo de contrato y emplazamiento de las obras, lugar de entrega o de ejecución**

Servicios

Categoría de servicio nº 27: Otros servicios

Emplazamiento principal de las obras, lugar principal de entrega o de ejecución: Hospital Universitario "Virgen de la Arrixaca" - Hospital "Rafael Méndez"- Hospital General Universitario "Reina Sofía"-Hospital "Virgen del Castillo"-Hospital Comarcal del Noroeste-Hospital de la Vega "Lorenzo Guirao"-Hospital "Santa María del Rosell"- Hospital Psiquiátrico "Román Alberca".

Código NUTS

**II.1.3) Información sobre el contrato público, el acuerdo marco o el sistema dinámico de adquisición**

El anuncio se refiere a un contrato público

**II.1.4) Información sobre el acuerdo marco****II.1.5) Breve descripción del contrato o la adquisición (o adquisiciones)**

Actuación global e integrada para realizar las siguientes prestaciones, sin perjuicio de su concreción definitiva en el diálogo competitivo: gestión energética, mantenimiento, garantía total, obras de mejora de las instalaciones consumidoras de energía, inversiones en ahorro energético y energías renovables.

**II.1.6) Vocabulario común de contratos públicos (CPV)**

09310000, 09321000, 09330000, 50700000

**II.1.7) Información acerca del Acuerdo sobre Contratación Pública****II.1.8) Lotes**

El contrato está dividido en lotes: sí

Las ofertas deberán presentarse para uno o varios lotes

**II.1.9) Información sobre las variantes**

Se aceptarán variantes: no

**II.2) Cantidad o extensión del subcontrato****II.2.1) Cantidad o extensión global del contrato:**

Valor estimado IVA excluido: 101 618 010,08 EUR

**II.2.2) Información sobre las opciones**

Opciones: no

**II.2.3) Información sobre las renovaciones**

Este contrato podrá ser renovado: no

**II.3) Duración del contrato o fecha límite de ejecución**

Duración en meses: 120 (a partir de la adjudicación del contrato)

**Información relativa a los lotes**

Lote Nº: 1

Denominación: Hospital Universitario "Virgen de la Arrixaca"

03/07/2012 S125  
<http://ted.europa.eu/TED>

Estados miembros - Contrato de servicios -  
Anuncio de licitación - Diálogo competitivo  
Suplemento al Diario Oficial de la Unión Europea

2/6



DO/S S125  
03/07/2012  
207501-2012-ES

Estados miembros - Contrato de servicios -  
Anuncio de licitación - Diálogo competitivo

3/6

- 1) **Breve descripción**
- 2) **Vocabulario común de contratos públicos (CPV)**  
09310000, 09321000, 09330000, 50700000
- 3) **Cantidad o extensión**  
Valor estimado IVA excluido: 40 911 448,80 EUR
- 4) **Indicación sobre el período distinto de duración o el inicio/la ejecución del contrato**
- 5) **Información adicional sobre los lotes**

Lote Nº: 2

Denominación: Hospital "Rafael Méndez" de Lorca

- 1) **Breve descripción**
- 2) **Vocabulario común de contratos públicos (CPV)**  
09310000, 09321000, 09330000, 50700000
- 3) **Cantidad o extensión**  
Valor estimado IVA excluido: 10 027 704,40 EUR
- 4) **Indicación sobre el período distinto de duración o el inicio/la ejecución del contrato**
- 5) **Información adicional sobre los lotes**

Lote Nº: 3

Denominación: Hospital General Universitario "Reina Sofía" y Hospital "Virgen del Castillo" de Yecla

- 1) **Breve descripción**
- 2) **Vocabulario común de contratos públicos (CPV)**  
09310000, 09321000, 09330000, 50700000
- 3) **Cantidad o extensión**  
Valor estimado IVA excluido: 22 971 145,30 EUR
- 4) **Indicación sobre el período distinto de duración o el inicio/la ejecución del contrato**
- 5) **Información adicional sobre los lotes**

Lote Nº: 4

Denominación: Hospital Comarcal del Noroeste y Hospital de la Vega "Lorenzo Guirao" de Cieza.

- 1) **Breve descripción**
- 2) **Vocabulario común de contratos públicos (CPV)**  
09310000, 09321000, 09330000, 50700000
- 3) **Cantidad o extensión**  
Valor estimado IVA excluido: 14 099 896,70 EUR
- 4) **Indicación sobre el período distinto de duración o el inicio/la ejecución del contrato**
- 5) **Información adicional sobre los lotes**

Lote Nº: 5

Denominación: Hospital "Santa María del Rosell" de Cartagena y Hospital Psiquiátrico "Román Alberca"

- 1) **Breve descripción**
- 2) **Vocabulario común de contratos públicos (CPV)**  
09310000, 09321000, 09330000, 50700000
- 3) **Cantidad o extensión**  
Valor estimado IVA excluido: 13 607 815,50 EUR

03/07/2012 S125  
<http://ted.europa.eu/TED>

Estados miembros - Contrato de servicios -  
Anuncio de licitación - Diálogo competitivo  
Suplemento al Diario Oficial de la Unión Europea

3/6



DO/S S125  
03/07/2012  
207501-2012-ES

Estados miembros - Contrato de servicios -  
Anuncio de licitación - Diálogo competitivo

4/6

- 4) **Indicación sobre el período distinto de duración o el inicio/la ejecución del contrato**
- 5) **Información adicional sobre los lotes**
- Apartado III: Información de carácter jurídico, económico, financiero y técnico**
- III.1) **Condiciones relativas al contrato**
- III.1.1) **Depósitos y garantías exigidos:**  
Garantía definitiva: 5 por 100 del precio de adjudicación, IVA excluido.
- III.1.2) **Principales condiciones de financiación y de pago y/o referencia a las disposiciones que las regulan:**  
Se determinarán en función del resultado del desarrollo del diálogo competitivo.
- III.1.3) **Forma jurídica que deberá adoptar la agrupación de operadores económicos adjudicataria del contrato:**  
Las establecidas en el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por RDL 3/2011, de 14 de noviembre.
- III.1.4) **Otras condiciones particulares**  
La ejecución del contrato está sujeta a condiciones particulares: no
- III.2) **Condiciones de participación**
- III.2.1) **Situación personal de los operadores económicos, incluidas las exigencias relativas a la inscripción en un registro profesional o mercantil**
- III.2.2) **Capacidad económica y financiera**  
Información y trámites necesarios para evaluar si se cumplen los requisitos: — Cuentas anuales auditadas presentadas en el Registro Mercantil o en el Registro Oficial que corresponda,  
— Declaración anual sobre volumen global de negocios y, en su caso, sobre el volumen de negocios en el ámbito de actividades correspondientes al objeto del contrato, referido a los tres últimos ejercicios.
- III.2.3) **Capacidad técnica**  
Información y trámites necesarios para evaluar si se cumplen los requisitos:  
— Certificación de cada una de estas modalidades de contratos: contrato de gestión energética o de servicio energéticos y de gestión y realización de mantenimiento integral de edificaciones/instalaciones análogas al objeto del contrato,  
— Acreditación como mínimo de la aportación del siguiente personal técnico con la titulación adecuada: un director de proyecto, un gestor energético y un director de mantenimiento,  
— Acreditación de estar certificadas en sistemas de gestión ISO-9001 e ISO -14001.
- III.2.4) **Información sobre contratos reservados**
- III.3) **Condiciones específicas de los contratos de servicios**
- III.3.1) **Información sobre una profesión concreta**  
La prestación del servicio se reserva a una profesión concreta: no
- III.3.2) **Personal encargado de la prestación del servicio**  
Las personas jurídicas deben indicar los nombres y cualificaciones profesionales del personal encargado de la prestación del servicio: no

**Apartado IV: Procedimiento**

- IV.1) **Tipo de procedimiento**
- IV.1.1) **Tipo de procedimiento**  
diálogo competitivo
- IV.1.2) **Limitación del número de operadores a los que se invitará a licitar o participar**  
Número mínimo previsto 3; y número máximo 5

03/07/2012 S125  
<http://ted.europa.eu/TED>

Estados miembros - Contrato de servicios -  
Anuncio de licitación - Diálogo competitivo  
Suplemento al Diario Oficial de la Unión Europea

4/6



DO/S S125  
03/07/2012  
207501-2012-ES

Estados miembros - Contrato de servicios -  
Anuncio de licitación - Diálogo competitivo

5/6

- IV.1.3) **Reducción del número de operadores durante la negociación o el diálogo**  
Aplicación del procedimiento en fases sucesivas con el fin de reducir gradualmente el número de soluciones que se debatirán o de ofertas que se negociarán no
- IV.2) **Criterios de adjudicación**
- IV.2.1) **Criterios de adjudicación**  
La oferta económicamente más ventajosa teniendo en cuenta los criterios que figuren en el pliego de condiciones, en la invitación a licitar o a negociar o en el documento descriptivo
- IV.2.2) **Información sobre la subasta electrónica**  
Se realizará una subasta electrónica: no
- IV.3) **Información administrativa**
- IV.3.1) **Número de referencia que el poder adjudicador asigna al expediente:**  
02/2012
- IV.3.2) **Publicaciones anteriores referentes al mismo contrato**  
no
- IV.3.3) **Condiciones para la obtención del pliego de condiciones y documentación complementaria o del documento descriptivo**  
Fecha límite para la recepción de solicitudes de documentos o de acceso a los mismos: 27.7.2012 - 14:00
- IV.3.4) **Fecha límite para la recepción de ofertas y solicitudes de participación**  
30.7.2012
- IV.3.5) **Fecha de envío a los candidatos seleccionados de las invitaciones a licitar o a participar**
- IV.3.6) **Lengua(s) en que puede(n) redactarse los proyectos o las solicitudes de participación**  
español.
- IV.3.7) **Plazo mínimo durante el cual el licitador estará obligado a mantener su oferta**
- IV.3.8) **Condiciones para la apertura de las ofertas**
- Apartado VI: Información complementaria**
- VI.1) **Información sobre la periodicidad**  
Se trata de contratos periódicos: no
- VI.2) **Información sobre fondos de la Unión Europea**
- VI.3) **Información adicional**
- VI.4) **Procedimientos de recurso**
- VI.4.1) **Órgano competente para los procedimientos de recurso**  
Consejería de Sanidad y Consumo/Servicio Murciano de Salud  
Ronda de Levante, 11  
30008 Murcia  
ESPAÑA
- VI.4.2) **Presentación de recursos**  
Indíquense los plazos de presentación de recursos: Recurso especial en materia de contratación: 15 días hábiles contados a partir del siguiente a aquél en que se notifique o publique el acto impugnado.
- VI.4.3) **Servicio que puede facilitar información sobre la presentación de recursos**  
Servicio Jurídico del Servicio Murciano de Salud  
Calle Central, 7. Edificio Habitamia I - 7ª planta  
30100 Espinardo - Murcia

03/07/2012 S125  
<http://ted.europa.eu/TED>

Estados miembros - Contrato de servicios -  
Anuncio de licitación - Diálogo competitivo  
Suplemento al Diario Oficial de la Unión Europea

5/6



---

DO/S S125	Estados miembros - Contrato de servicios -	6/6
03/07/2012	Anuncio de licitación - Diálogo competitivo	
207501-2012-ES		

---

ESPAÑA

VI.5) **Fecha de envío del presente anuncio:**  
29.6.2012

---

03/07/2012	S125	Estados miembros - Contrato de servicios -	6/6
<a href="http://ted.europa.eu/TED">http://ted.europa.eu/TED</a>		Anuncio de licitación - Diálogo competitivo	
		Suplemento al Diario Oficial de la Unión Europea	



#### IV. ADMINISTRACIÓN LOCAL

La Unión

**9641 Anuncio de licitación del contrato mediante procedimiento abierto con varios criterios de adjudicación, del servicio integral de alumbrado exterior del municipio de La Unión.**

**1.- Entidad adjudicadora.**

- a) Organismo: Excmo. Ayuntamiento de La Unión.
- b) Dependencia que tramita el expediente: Unidad de Contratación, Régimen Interior y Sesiones.
- c) Obtención de documentación e información.
  - 1. Organismo: Ayuntamiento de La Unión.
  - 2. Dependencia: Unidad de Contratación
  - 3. Domicilio: C/ Mayor n.º 55.
  - 4. Localidad y código postal: La Unión 30360
  - 5. Teléfono: 968 560 660
  - 6. Telefax: 968 560 102
  - 7. Correo electrónico: contratacion@ayto-launion.org
  - 8. Fecha límite de obtención de documentos e información: 12 de julio de 2013.
  - 9. Dirección de Internet del perfil del contratante: [www.ayto-launion.com](http://www.ayto-launion.com).
- d) Número de expediente: 369/2013

**2.- Objeto del contrato.**

- a) Tipo: Contrato mixto.
- b) Descripción del objeto: "Servicio integral de alumbrado exterior del municipio de La Unión".
- c) Lugar de ejecución: Término Municipal de La Unión.
- d) Duración del contrato: 144 meses
- e) Admisión de prórroga: No.
- f) CPV: 50232000. Servicio de mantenimiento de instalaciones de alumbrado público y semáforos.

**3.- Tramitación, procedimiento y forma de adjudicación.**

- a) Tramitación: Ordinaria.
- b) Procedimiento: Abierto, oferta económicamente más ventajosa varios criterios de adjudicación.
- c) Criterios de adjudicación:
  - A) Oferta económica. Hasta 60 puntos. (según baremo establecido en la cláusula 14.ª del pliego de cláusulas administrativas particulares.)
  - B) Criterios de valoración técnica dependientes de un juicio de valor Hasta 40 puntos.
    - 1) Valoración de la Memoria Técnica de la Prestación P4 de Obras de Mejora y Renovación de las Instalaciones de Alumbrado Público (Hasta un máximo de 16 puntos),

NPE: A-190613-9641



2) Valoración técnica de la propuesta de Gestión Energética de la Prestación P1 (Hasta un máximo de 8 puntos).

3) Valoración técnica de la propuesta de programa de mantenimiento de las instalaciones de la Prestación P2 (Hasta un máximo de 6 puntos).

4) Valoración técnica de la propuesta de Garantía Total de la Prestación P3, (Hasta un máximo de 6 puntos).

5) Memoria técnica explicativa de las acciones y compromisos que se realizarán en aspectos de información, divulgación y comunicación del sistema de gestión, ahorro y eficiencia energética hacia el ciudadano, (Hasta un máximo de 4 puntos).

**4.- Presupuesto base de licitación:** 5.246.373,36 euros, más 1.101.738,36 euros de IVA, lo que hace un total de 6.348.111,72 euros, correspondiente a los doce años de duración del contrato.

**5.- Garantías exigidas:** Provisional: No exigida. Definitiva: 5% del importe de adjudicación (IVA excluido).

**6.- Requisitos específicos del contratista:**

Acreditación de la solvencia económica y financiera y técnica o profesional, según lo establecido en la cláusula 13.3, d), del pliego de cláusulas administrativas particulares y clasificación del empresario en el Grupo P, subgrupo 01, categoría C.

**7.- Presentación de las ofertas o de las solicitudes de participación.**

a) Fecha límite de presentación: Hasta las 14 horas del día 15 de julio de 2013.

b) Modalidad de presentación: Tres sobres cerrados.

c) Lugar de presentación:

1. Dependencia. Registro de Documentos del Ayuntamiento de La Unión.

2.: Domicilio: C/ Mayor nº 55.

3. Localidad y Código Postal: La Unión, 30360

**8.- Apertura de las ofertas:**

a) Dirección: C/ Mayor n.º 55.

b) Lugar: Sala de Juntas del Ayuntamiento de La Unión.

c) Fecha y Hora: Sobre n.º 1: Documentación General: A las 9 horas del día 18 de julio de 2013.

- Sobre n.º 2: A las 9 horas del día 25 de julio de 2013.

- Sobre n.º 3: Oferta económica: Se publicará en el perfil del contratante.

**9.- Gastos de publicidad:** A cargo del adjudicatario.

**10.- Fecha del envío del anuncio al Diario Oficial de la Unión Europea:** 29 de mayo de 2013.

La Unión, 30 de mayo de 2013.—El Concejal Delegado de Economía, Hacienda, Interior y Contratación, Ginés Raja Hernández.



#### IV. ADMINISTRACIÓN LOCAL

Bullas

**10086 Anuncio de diálogo competitivo para la prestación de servicios energéticos en las instalaciones de alumbrado exterior en el municipio de Bullas, mediante la fórmula de contrato de colaboración entre el sector público y el sector privado.**

**1.-Entidad adjudicadora:**

Ayuntamiento de Bullas, Sección de Contratación.

**2.- Obtención de documentación e información:**

Ayuntamiento de Bullas, C/ Rosario, 3. C.P 30.180.

Teléfono: 968 65.71.77. Telefax: 968 65.50.99.

Fecha límite: Fecha de presentación de ofertas.

**3.-Objeto del Contrato:**

a) Descripción del objeto: La ejecución por parte de una Empresa de Servicios Energéticos de una actuación global e integrada para la adecuación de las instalaciones de alumbrado exterior del municipio de Bullas a los preceptos del reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (RD 1890/2008). La prestación a contratar comprenderá:

- Planificación de las obras de mejora y renovación de las instalaciones del alumbrado exterior existentes en el municipio.
- Ejecución de las obras de mejora y renovación de las instalaciones.
- Financiación de las obras finalmente ejecutadas, con recuperación de la inversión a través del ahorro energético y económico alcanzado a lo largo de la vigencia del contrato.
- Gestión energética para el funcionamiento correcto de las instalaciones, incluyendo control de calidad, cantidad y uso.
- Mantenimiento preventivo para lograr el perfecto funcionamiento, limpieza y perdurabilidad de las instalaciones.
- Garantía total de las instalaciones, reparando con sustitución de todos los elementos deteriorados en las instalaciones

b) Lugar de ejecución: España.

c) Plazo de ejecución: El calendario viene fijado en documento descriptivo.

**4.-Procedimiento y forma de adjudicación:**

a) Tramitación: Ordinaria.

b) Procedimiento: Diálogo competitivo.

c) Número máximo de empresas a seleccionar: 5.

**5.- Garantías exigibles:**

a) Garantía provisional: no se exige.

b) Garantía definitiva: 5% del presupuesto de adjudicación

**6.- Presupuesto base de licitación:**

El presupuesto máximo del contrato se determinará en base a los resultados del diálogo competitivo. El presupuesto estimado para la ejecución de las Obras de mejora y renovación de las instalaciones de alumbrado exterior y su adecuación al REEIA asciende a la cantidad de 500.000,00 euros, IVA excluido.

NPE: A-290612-10086



**7.- Recepción de solicitudes de participación:**

- a) Fecha límite: 03/09/2012, a las 12:00 horas.
- b) Lugar: El señalado en el punto 2º

**8.- Fecha límite de envío a los candidatos seleccionados de las invitaciones a participar:**

- a) Fecha límite: 03/10/2012.
- b) Lugar: El señalado en el punto 2º

**9.- Gastos de anuncios:**

A cargo del adjudicatario.

**10.- Criterios de solvencia:**

Establecidos en Documento Descriptivo.

Bullas, 26 de junio de 2009.—El Alcalde, Pedro Chico Fernández.



#### IV. ADMINISTRACIÓN LOCAL

Cieza

**19251 Anuncio de formalización de contrato de obras. Mejora de la eficiencia energética del alumbrado público entre las calles Miguel Hernández y Quevedo.**

**1.- Entidad adjudicadora:**

- a) Organismo: Excmo. Ayuntamiento de Cieza
- b) Dependencia que tramita el expediente: Departamento de Contratación y Patrimonio; Unidad de Contratación.
- c) Dirección de internet del perfil del contratante: [www.cieza.es](http://www.cieza.es)

**2.- Objeto del contrato:**

- a) Tipo: Obras, incluidas en el Plan de Obras y Servicios para el año 2011.
- b) Descripción: Mejora de la eficiencia energética del alumbrado público entre las calles Miguel Hernández y Quevedo.
- c) CPV: 45210000

**3.- Tramitación y procedimiento:**

- a) Tramitación: Ordinaria
- b) Procedimiento: Negociado sin publicidad.

**4.- Presupuesto base de licitación:** 126.056,57 €, correspondiendo 106.827,60 € al precio base y 19.228,97 € al importe del I.V.A.

**5.- Fecha de adjudicación:** 28 de noviembre de 2011

**6.- Importe de adjudicación:** 125.996,86 €, correspondiendo la cantidad de 106.777 € al precio base y 19.219,86 € al importe del I.V.A.

**7.- Fecha de formalización del contrato:** 9 de diciembre de 2011

**8.- Contratista:** Instalaciones y Reparaciones Eléctricas Leoncio, S.C.L., con C.I.F. n.º F-30102537.

Cieza, 12 de diciembre de 2011.—El Alcalde, Antonio Tamayo González.



#### IV. ADMINISTRACIÓN LOCAL

Los Alcázares

**12862 Adjudicación definitiva del contrato de obra "Ahorro Energético y Eficiencia en las Instalaciones y Edificios Públicos Municipales".**

Por la Alcaldía-Presidencia, mediante Resolución n.º 2754 de fecha 17 de junio de 2010, se elevó a definitiva la adjudicación provisional del contrato de obra de "Ahorro Energético y Eficiencia en las Instalaciones y Edificios Públicos Municipales", con cargo al Fondo Estatal para el Empleo y la Sostenibilidad Local, lo que se publica a los efectos del artículo 138 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

**1. Entidad adjudicadora.**

- a) Organismo: Ayuntamiento de Los Alcázares.
- b) Dependencia que tramita el expediente: Secretaría.
- c) Dirección de Internet del perfil del contratante: [www.ayto-losalcazares.es](http://www.ayto-losalcazares.es)

**2. Objeto del contrato.**

- a) Tipo de contrato: Obras
- b) Descripción: "Ahorro Energético y Eficiencia en las Instalaciones y Edificios Públicos Municipales".
- c) CPV: 45310000-3 "Trabajos de instalación eléctrica".
- d) Medio de publicación del anuncio de licitación: Invitación a candidatos

**3. Tramitación y procedimiento.**

- a) Tramitación: Urgente
- b) Procedimiento: Negociado sin publicidad.

**4. Presupuesto base de licitación.**

Importe neto 154.347,41 euros. IVA (16%) 24.695,59 euros. Importe total 179.043,00 euros.

**5. Adjudicación definitiva.**

- a) Fecha: 17 de junio de 2010
- b) Contratista: "Electromur, S.A."
- c) Nacionalidad: Española
- d) Importe de adjudicación:

Importe neto 141.999,62 euros. IVA (16%) 22.719,94 euros. Importe total 164.719,56 euros.

Los Alcázares, 18 de junio de 2010.—La Secretaria, Ana Belén Saura Sánchez.—V.º B.º, la Alcaldesa-Presidenta, Encarnación Gil Castejón.



#### IV. ADMINISTRACIÓN LOCAL

Molina de Segura

**9980 Anuncio de adjudicación definitiva del contrato de obras de mejora de las redes de abastecimiento y saneamiento y mejora de la eficiencia energética del alumbrado público de las C/. Molina de Aragón, Tres de Abril, Campoamor y Hernán Cortés, del casco urbano de Molina.**

**1.- Entidad adjudicadora:** Excmo. Ayuntamiento de Molina de Segura.

**2.- Objeto del contrato.**

a) Tipo de Contrato: Obras.

b) Expediente núm. 000005/2010-1030-17.

c) Descripción del objeto: Obras de mejora de las redes de abastecimiento y saneamiento y mejora de la eficiencia energética del alumbrado público de las C/. Molina de Aragón, Tres de Abril, Campoamor y Hernán Cortés, del casco urbano de Molina. Fondo Estatal para el Empleo y la Sostenibilidad Local.

d) Boletín o Diario Oficial y fecha de publicación del anuncio de adjudicación provisional: B.O.R.M. n.º 99, 03-05-2010

e) Perfil del Contratante y fecha de publicación: 03-05-2010

**3. Tramitación, procedimiento y forma de adjudicación.**

a) Tramitación: Urgente.

b) Procedimiento: Abierto.

c) Forma: Pluralidad de criterios.

**4.- Presupuesto base de licitación:** 303.038,13 € más 16% I.V.A., 48.486,10 €, total 351.524,23 €.

**5.- Adjudicación definitiva.**

a) Fecha: 18-05-2010

b) Contratista: Tubos y Canales, S.L.

c) Importe de la adjudicación definitiva: 227.278,60 €, más 16% I.V.A., 36.364,58 €, total 263.643,17 €.

Molina de Segura a 20 de mayo de 2010.—El Alcalde.



#### IV. ADMINISTRACIÓN LOCAL

Lorquí

**9847 Anuncio adjudicación definitiva de contrato de obras ahorro y eficiencia energética en A. P. exterior, ahorro y eficiencia de los recursos hídricos y promoción de la movilidad sostenible en calle del Reloj y calle Mayor.**

Por acuerdo de la Junta de Gobierno Local de fecha 11 de mayo de 2010 (en virtud de delegación efectuada mediante acuerdo plenario de 28 de abril de 2010) se acordó la adjudicación definitiva del contrato de obras de "Ahorro y eficiencia energética en a. p. exterior, ahorro y eficiencia de los recursos hídricos y promoción de la movilidad sostenible en calle del Reloj y calle Mayor de Lorquí (Murcia)", lo se publica a los efectos del artículo 138 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

**1. Entidad adjudicadora:**

- a) Organismo: Pleno
- b) Dependencia que tramita el expediente: Secretaría del Ayuntamiento
- c) Número de expediente: 2/2010

**2. Objeto del contrato:**

- a) Tipo de contrato: Contrato administrativo de obras
- b) Descripción del objeto: Ahorro y eficiencia energética en A. P. exterior, ahorro y eficiencia de los recursos hídricos y promoción de la movilidad sostenible en calle del Reloj y calle Mayor.

**3. Tramitación, procedimiento:** Procedimiento abierto, varios criterios, tramitación urgente.

**4. Adjudicación definitiva:**

- a) Fecha: 11/05/2010.
- b) Contratista: Construcciones y Excavaciones Sánchez López, SLU.
- c) Nacionalidad: Española
- d) Importe de adjudicación: 546.628,61 euros, IVA incluido.

En Lorquí a 13 de mayo de 2010.—La Alcaldesa, Dolores García Villa.



#### IV. ADMINISTRACIÓN LOCAL

Fuente Álamo de Murcia

**9750 Anuncio adjudicación definitiva del contrato de obra "Ahorro y eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado público y dependencias públicas municipales".**

Mediante Decreto de Alcaldía, de fecha trece de mayo de dos mil diez, se ha resuelto adjudicar definitivamente el contrato de obra "Ahorro y eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado público y dependencias públicas municipales. Fondo Estatal para el Empleo y la Sostenibilidad Local. R.D.-Ley 13/2009", que se hace público mediante el presente anuncio:

**1.- Entidad adjudicadora.**

- a) Organismo: Ayuntamiento de Fuente Álamo.
- b) Dependencia que tramita el expediente: Contratación.
- c) Número de expediente: 7/2010.

**2.- Objeto del contrato.**

- a) Tipo de Contrato: Obra.
- b) Descripción del Objeto: El arriba indicado.

**3.- Tramitación, procedimiento.**

- a) Tramitación: Urgente.
- b) Procedimiento: Negociado sin publicidad.

**4.- Precio del contrato.**

Precio: 139.969,12 euros y 22.395,06 euros correspondientes al I.V.A..

**5.- Adjudicación definitiva:**

- a) Fecha: 13 de mayo de 2010.
- b) Contratista: Isidoro Miras Molino, S.L.
- c) Nacionalidad: Española
- d) Importe de adjudicación: 139.655 euros y 22.344,80 euros correspondientes al I.V.A., y mejoras por importe de 5.175 euros y 828 euros correspondientes al I.V.A. y la contratación de 1 persona en desempleo.

Fuente Álamo de Murcia, 20 de mayo de 2010.—La Alcaldesa, María Antonia Conesa Legaz.



#### IV. ADMINISTRACIÓN LOCAL

Calasparra

**8057 Adjudicación contrato de obras "Ahorro y eficiencia energética en Polígono Residencial Textiles".**

**1. Entidad adjudicadora.**

Iltmo. Ayuntamiento de Calasparra.

**2. Objeto del contrato.**

Tipo de contrato: Obras.

Descripción del objeto: Instalación de cuatro estabilizadores-reductores de tensión en los cuadros eléctricos de mando y protección de alumbrado público existente, incluyendo la instalación de un sistema de telegestión y detección de averías.

**3. Tramitación, procedimiento y forma de adjudicación.**

Tramitación: Urgente

Procedimiento: Negociado sin publicidad.

**4. Presupuesto base de licitación.**

95.283,09 €. IVA incluido.

**5. Adjudicación.**

Fecha: 19 de abril de 2010.

Contratista: Francisco Torrente Martínez.

Nacionalidad: Española.

N.I.F.: 74.432.469-F

Importe de adjudicación: 93.332,41 € (80.458,97 € más 12.873,44 € de I.V.A.).

Calasparra, 22 de abril de 2010.—El Alcalde.



#### IV. ADMINISTRACIÓN LOCAL

Molina de Segura

**7592 Anuncio de adjudicación provisional del contrato de obras.**

**1.- Entidad adjudicadora.**

Excmo. Ayuntamiento de Molina de Segura.

**2.- Objeto del contrato.**

a) Tipo de Contrato: Obras

b) Expediente núm. 000005/2010-1030-17

c) Descripción del objeto: Obras de mejora de las redes de abast y sanea. y mejora de la eficiencia energética del alumbrado público de las C/ Molina de Aragón, Tres de Abril, Campoamor y Hernán Cortés del Casco Urbano de Molina "Fondo Estatal para el empleo y la sost. local".

d) Boletín o Diario Oficial y fecha de publicación del anuncio de licitación: B.O.R.M. n.º 49 de fecha 1 de marzo de 2010

e) Perfil del Contratante y fecha de publicación: 1 de marzo de 2010

**3.- Tramitación, procedimiento y forma de adjudicación.**

a) Tramitación: Urgente.

b) Procedimiento: Abierto.

c) Forma: Pluralidad de Criterios.

**4.- Presupuesto base de licitación.**

303.038,13 €, más 16% I.V.A. 48.486,10 €, total 351.524,23 €

**5.- Adjudicación provisional.**

a) Fecha: 20 de abril de 2010

b) Contratista: Tubos y Canales, S.L.

c) Importe de la adjudicación: 227.278,60 €, más 16% de I.V.A. 36.364,58, total 263.643,17 €

**7.- Plazo de exposición al público:**

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 135 de la Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público, Se expone al público durante un plazo de 10 días hábiles.

Molina de Segura, 21 de abril de 2010.—El Alcalde.



#### IV. ADMINISTRACIÓN LOCAL

Fuente Álamo de Murcia

**7308 Anuncio adjudicación provisional del contrato de obras de ahorro y eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado público y dependencias públicas municipales. Fondo Estatal para el Empleo y la Sostenibilidad Local. R.D.-Ley 13/2009.**

De conformidad con lo establecido en el artículo 135.3 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, se hace público que mediante Decreto de Alcaldía de fecha 21 de abril de 2010, se ha resuelto adjudicar provisionalmente el contrato de obras "Ahorro y eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado público y dependencias públicas municipales. Fondo Estatal para el Empleo y la Sostenibilidad Local. R.D.-Ley 13/2009."

El presente expediente de contratación se ha llevado a cabo mediante Tramitación Urgente, Procedimiento Negociado sin Publicidad, a la oferta justificadamente elegida por el órgano de contratación, siendo su precio de 139.969,12 euros y 22.395,06 euros correspondiente al I.V.A.

El adjudicatario provisional es la mercantil Isidoro Miras Molino, S.L., como autor de la oferta más ventajosa en el precio de 139.655 euros y 22.344,80 euros correspondientes al I.V.A., y mejoras por importe de 5.175 euros y 828 euros correspondientes al I.V.A. y la contratación de 1 persona en desempleo.

Fuente Álamo de Murcia, 21 de abril de 2010.—La Alcaldesa, María Antonia Legaz Conesa.



#### IV. ADMINISTRACIÓN LOCAL

Archena

##### 6729 Anuncio de licitación de obra.

###### 1.- Entidad adjudicadora: Ayuntamiento de Archena.

- a) Organismo: Junta de Gobierno.
- b) Dependencia que tramita el expediente: Secretaría Gral.
- c) Obtención de documentación e información: Secretaría General – Contratación.
  - 1) Dependencia. Secretaría General
  - 2) Domicilio. C / Mayor, 26
  - 3) Localidad y Código Postal. Archena – 30600
  - 4) Teléfono. 968-670000.
  - 5) Telefax. 968 – 671976.
  - 6) Correo electrónico. agustinlazar@archena.es.
  - 7) Dirección en Internet del perfil del Contratante: www.archena.es.
  - 8) Fecha límite de obtención de documentación e información: hasta el último día hábil para presentar las proposiciones.
- d) Número de expediente. 03 / 2010- FEESL

###### 2.- Objeto del contrato.

- a) Tipo. Contrato de obras
- b) Descripción: Instalación de paneles solares en la Piscina Municipal Climatizada para el aumento del ahorro y la eficiencia energética en Archena (Murcia)
  - c) División por lotes. No
  - d) Lugar de ejecución. Archena.
  - e) Plazo de ejecución. Tres meses.
  - f) CPV: 45310000-3

###### 3.- Tramitación y procedimiento.

- a) Tramitación: Urgente.
- b) Procedimiento: Abierto.
- d) Forma: Pluralidad de criterios de adjudicación.

###### 4.- Presupuesto base de licitación.

- a) Importe neto: 182.070,00 €, IVA 16% 29.131,12 €. Importe total de 211.002010,20 € (IVA incluido).

###### 5.- Garantías.

- Provisional: 3 % del presupuesto base de licitación, excluido el IVA.
- Definitiva: 5 % del importe de la adjudicación del contrato, sin incluir el IVA.

###### 6.- Requisitos del contratista.

- a) Los establecidos en la cláusula 14 del pliego de condiciones.

NPE: A-190410-6729



**7. Presentación de ofertas.**

a) Fecha límite: 13 días naturales, contados desde el siguiente a la publicación del anuncio en el B.O.R.M. y en el Perfil del Contratante, si coincidiera con sábado o festivo, se ampliara hasta el día siguiente hábil.

b) Modalidad de presentación: Según lo dispuesto en la cláusula 14.ª del Pliego de condiciones para la contratación.

c) Lugar: En la Secretaría General del Ayuntamiento de Archena.

1. Dependencia. Secretaría.

2. Domicilio. C/ Mayor n.º 26.

3. Localidad y Código Postal. Archena - C. P. 30600.

4. Dirección electrónica. [www.archena.es](http://www.archena.es)

**8.- Apertura de Proposiciones.**

a) Dirección: Sala de Juntas del Ayuntamiento, C / Mayor, 26.

b) Localidad y Código Postal. Archena - 30600

c) Fecha y hora: el tercer día hábil tras la finalización del plazo de recepción de las ofertas, a las 12'00 horas.

**9.- Gastos de publicidad.**

a) Máximo: 300 €.

**10.- Otras informaciones.**

a) Que el nuevo personal que el contratista necesite emplear, para la ejecución de las obras se encuentre en situación de desempleo. Contrato sujeto a las normas especiales del FEESL.

Archena, 15 de marzo de 2010.—El Alcalde, Manuel Marcos Sánchez Cervantes.



#### IV. ADMINISTRACIÓN LOCAL

Lorquí

##### **3670 Anuncio para la licitación de contrato de obras.**

"Ahorro y eficiencia energética en A.P. exterior, ahorro y eficiencia de los recursos hídricos y promoción de la movilidad sostenible en calle del Reloj y calle Mayor de Lorquí" obra subvencionada por el Fondo Estatal para el Empleo y la Sostenibilidad Local (Decreto-Ley 13/2009, de 26 de octubre).

##### **1.- Entidad adjudicadora.**

Organismo: Pleno.

Dependencia que tramita el expediente: Secretaría del Ayuntamiento.

Expediente n.º 2/2010.

##### **2.- Objeto del contrato.**

Descripción del objeto: "Ahorro y eficiencia energética en A. P. exterior, ahorro y eficiencia de los recursos hídricos y promoción de la movilidad sostenible en calle del Reloj y calle Mayor de Lorquí.

Plazo de ejecución: Ocho meses.

##### **3.- Tramitación, procedimiento y forma de adjudicación.**

Tramitación: Urgente.

Procedimiento: Abierto varios criterios.

##### **4.- Presupuesto base de licitación.**

Importe total: 607.365,12 €, IVA incluido.

##### **5.- Garantías.**

Provisional: 15.708,00 €

Definitiva: 5% del importe de la adjudicación excluido IVA.

##### **6.- Obtención de documentación e información.**

Perfil del contratante: [www.ayto-lorqui.es](http://www.ayto-lorqui.es); [www.ayuntamientodelorqui.com](http://www.ayuntamientodelorqui.com)

Teléfono: 968 690001.

##### **7.- Requisitos específicos del contratista.**

Clasificación: Grupo G, subgrupo 6, categoría d.

##### **8.- Presentación de ofertas o de solicitudes de participación.**

Fecha límite de la presentación: Hasta las 14 horas del día en que finalice el plazo de trece días naturales contado desde el siguiente a la publicación de este anuncio en el B.O.R.M., salvo que el último día coincida con sábado o festivo en cuyo caso se ampliará al primer día hábil siguiente, que no sea sábado.

Lugar de presentación: Secretaría del Ayuntamiento.

##### **9.- Apertura de ofertas.**

Lugar, fecha y hora: el indicado en pliego.

##### **10.- Gastos de anuncios.**

Por parte del adjudicatario.

Lorquí, 19 de febrero de 2009.—La Alcaldesa, Dolores García Villa.



#### IV. ADMINISTRACIÓN LOCAL

Molina de Segura

##### 3595 Anuncio de licitación de contrato de obras.

###### 1.- Entidad adjudicadora.

- Excmo. Ayuntamiento de Molina de Segura.
- Negociado de Contratación.
- Expediente núm. 000005/2010-1030-17

###### 2.- Financiación.

El Ministerio de Administraciones Públicas.

###### 3.- Objeto del contrato.

• Descripción: Obras de mejora de las redes de abast y sanea. Y mejora de la eficiencia energética del alumbrado público de las C/ Molina de Aragón, Tres de Abril, Campoamor y Hernán Cortés del Casco Urbano de Molina "Fondo Estatal para el Empleo y la Sost. Local"

- Lugar de ejecución: Molina de Segura
- Plazo de ejecución: 6 meses

###### 4.- Tramitación, procedimiento y forma de adjudicación.

- Tramitación: Urgente
- Procedimiento: Abierto
- Forma: Pluralidad de criterios

###### 5.- Presupuesto base de licitación.

- Importe total: 303.038,13 € más 16% de IVA = 351.524,23 €

###### 6.- Garantías.

- Provisional: 9.091,14 €
- Definitiva: 5% del precio del contrato.

###### 7.- Obtención de documentación e información.

- Ilmo. Ayuntamiento de Molina de Segura.

Negociado de Contratación.

Parque la Compañía

30500 Molina de Segura (Murcia)

Teléfono: 968 388521 / 968 388 534

Fax: 968 388502

e-mail: [contratacion@molinadesegura.es](mailto:contratacion@molinadesegura.es)

página web: [www.molinadesegura.es](http://www.molinadesegura.es)

- Fecha límite: Fecha de presentación de ofertas.

###### 8.- Requisitos específicos del contratista.

Establecidos en la Cláusula 4 del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

NPE: A-010310-3595



**9.- Presentación de las ofertas.**

• Fecha límite: El plazo de presentación de ofertas será hasta las catorce horas del día en que finalice el plazo de 13 días naturales desde el siguiente a la publicación de este anuncio en el Boletín Oficial de la Región de Murcia (si coincidiera en sábado o festivo se ampliará al primer día hábil siguiente).

• Documentación a presentar: Relacionada en la cláusula 13 del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

• Lugar de presentación: Indicado en la cláusula 11 del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

• El licitador está obligado a mantener su oferta durante un plazo de tres meses a partir de la presentación de la misma.

**10.- Apertura de ofertas.**

• Lugar: indicado en la cláusula 12 del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

• Fecha: El tercer día hábil siguiente al de la presentación (si coincidiera en sábado, se ampliará al primer día hábil siguiente).

• Hora: A las doce horas.

**11.- Gastos de anuncios.**

• Por cuenta del adjudicatario, en su caso.

**12.- Pluralidad de criterios para la adjudicación:**

a) Mayor importe de baja ofertada, hasta ..... 35 puntos

Se puntuará con 35 puntos a la oferta que ofrezca mayor importe de baja, el resto se puntuará con arreglo a la siguiente fórmula:

$$\text{Puntos} = (\text{PO}/\text{PV}) \times 35$$

PO = importe de baja ofertada

PV = mayor importe de baja ofertada

b) Mayor importe de mejoras, hasta ..... 20 puntos

Las mejoras de obra, deberán ir relacionadas y valoradas, no se puntuarán las ofertas que no estén valoradas, a estos efectos se entenderá el valor de las obras, excluido el IVA.

En caso de sobre valoración de las unidades de obra que se propongan por el licitador, el técnico podrá calcularlas a precio, bien de proyecto o precio de mercado.

$$\text{Puntos} = (\text{PO}/\text{PV}) \times 20$$

PO = Precio de mejoras ofertado

PV = Precio de mayor importe de mejoras ofertado.

c) Mejor programa de trabajo y proceso constructivo, hasta 30 puntos

Se valorarán los siguientes aspectos:

- Mejor programa de trabajo
- Metodología y organización de la obra

Con expresión de maquinaria y personal propio adscrito a la obra.

• Planning de ejecución de obra (la empresa licitadora que sea adjudicataria del contrato, se entenderá aprobado a todos los efectos el planning presentado).



d) Mayor Cantidad de personas a contratar, hasta. ....15 puntos

Se puntuará con 15 puntos a la oferta que ofrezca mayor cantidad de personas a contratar, con un tope máximo estipulado en la previsión de personas a emplear, establecido en la memoria del proyecto, el resto se puntuarán con arreglo a la siguiente fórmula:

$$\text{Puntos} = \text{PO}/\text{PV} \times 15$$

PO = Contratos ofertados en la oferta que se analiza

PV = Mayor cantidad de contratos ofertados.

PV ≤ Previsión de personas empleadas establecido en la memoria del proyecto.

**13.- Clasificación**

No se exige clasificación.

Molina de Segura a 19 de febrero de 2010.—El Alcalde.



#### IV. ADMINISTRACIÓN LOCAL

Lorca

##### 15343 Anuncio de licitación.

Por medio del presente, se hace saber:

Que mediante Acuerdo de la Junta de Gobierno Local del día 18 de septiembre de 2009 se aprobaron los pliegos de cláusulas administrativas particulares y de prescripciones técnicas para la adjudicación por procedimiento abierto del contrato relativo a "Suministro de cuadros de mando y control para mejora de la eficiencia energética del alumbrado público en barrios de zona Urban", a tal efecto, conforme a los artículos 126 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, se hace público el siguiente anuncio de licitación:

##### 1.º Entidad adjudicadora.

Datos generales y datos para la obtención de la información.

- A) Organismo: Ayuntamiento de Lorca.
- B) Dependencia que tramita el expediente: Servicio de Contratación.
- C) Obtención de documentación e información.
  - 1. Dependencia: Servicio de Contratación.
  - 1. Domicilio: calle Padres Azor, Edif. Silos, 2.ª planta.
  - 2. Localidad y código postal: 30800 Lorca.
  - 3. Teléfono: 968464911
  - 4. Fax: 968466062
  - 5. Correo Electrónico:
  - 6. Dirección de Internet del perfil del contratante: www.Lorca.es
  - 7. Fecha límite de obtención de documentación e información: Día anterior al último de presentación de ofertas.

D) Numero de expediente: 211/2009.

##### 2.º Objeto del contrato.

- A) Tipo: Suministro.
- A) Descripción: Suministro de cuadros de mando y control para mejora de la eficiencia energética del alumbrado público en barrios de zona urban.
- B) División por lotes. No.
- C) Lugar de ejecución:
  - a. Domicilio
  - b. Localidad y código postal: 30800 Lorca
- D) Plazo de ejecución/entrega: plazo máximo de un mes.

E) Admisión de prórroga: No.

F) CPV: 45315400

##### 3.º Tramitación y procedimiento.

- A) Tramitación: Urgente.
- B) Procedimiento: Abierto.
- C) Criterios de adjudicación: A la oferta económicamente mas ventajosa, mediante la aplicación de los criterios de valoración de las ofertas, recogidos en los pliegos.

NPE: A-051009-15343



**4.º Presupuesto base de licitación.**

A) Importe Neto: 85.068,97 € IVA: 13.611,03 €. Importe total: 98.680,00 €.

5.º- Garantías exigidas: Definitiva: 5 por ciento del importe de adjudicación, excluido el Impuesto sobre el Valor Añadido.

**6.- Requisitos específicos del contratista.**

A) La Solvencia Técnica o profesional y Económica y financiera de la empresa, exigida en el pliego de Cláusulas Administrativas particulares

**7.º Presentación de ofertas o solicitud de participación.**

A) Fecha límite de presentación: Durante los 8 días naturales siguientes al de la publicación del presente anuncio y hasta las 13 horas del último día; ampliándose al siguiente día hábil en caso de que coincida en sábado o festivo.

B) Modalidad de presentación: Documentación a presentar: Dos sobres, comprensivo el sobre número 1 de la documentación administrativa conforme al los pliegos administrativos, y sobre número 2 comprensivo de la oferta económica conforme al modelo que se recoge en el anexo I de los Pliegos de cláusulas Administrativas.

C) Lugar de presentación:

1. Dependencia: Servicio de contratación de este Excmo. Ayuntamiento.

1. Domicilio: calle Padre Azor, Edif. Silos, 2.ª

2. Localidad y código postal: 30800 Lorca.

3. Correo Electrónico:

**8.º Apertura de ofertas.**

A) Dirección: Ayuntamiento de Lorca-Servicio de Contratación, calle Padre Azor, Edif. Silos, 2.ª planta

A) Localidad y Código postal: 30800 Lorca

B) Fecha y hora;

1.- Documentación administrativa: 13 horas del lunes hábil siguiente de la terminación del plazo de presentación.

2.- Oferta económica: La mesa para la apertura del sobre número dos será el lunes hábil siguiente al señalado anteriormente a las 13 horas. La mesa para la apertura del sobre tres se realizara una vez valoración los criterios que requieren un juicio de valor, previa su convocatoria.

**9.º Gastos de publicidad.**

El importe de este anuncio será a cargo de la empresa adjudicataria.

**10.º Otras informaciones.**

A) los criterios de valoración serán los establecidos en la cláusula 8 del pliego de prescripciones técnicas.

Lo que se hace público para general conocimiento en Lorca a 18 de septiembre de 2009.—El Teniente de Alcalde Delegado de Economía y Hacienda, Antonio Ibarra López.