



Excmo. Ayuntamiento
Almendralejo
Sección de Infraestructuras eléctricas

**PROYECTO DE REMODELACIÓN DE VARIAS
INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN
DE ALUMBRADO EXTERIOR PARA LA
INSTALACIÓN DE CONTROLADORES
ELECTRÓNICOS PARA REGULACIÓN AUTÓNOMA
DEL ALUMBRADO DE ALMENDRALEJO
(BADAJOZ)**

1. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es la descripción, justificación y valoración de las obras completas necesarias para varias reformas en instalaciones de alumbrado exterior de propiedad municipal consistente en la instalación y puesta en funcionamiento de controladores electrónicos de regulación autónoma para alumbrado exterior cuyo titular es el Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo, persiguiendo la reducción del consumo y alargando la vida útil de lámparas y equipos de alumbrado.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.

Desde el Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo se planteó con la pasada legislatura la conveniencia de realizar un estudio de los consumos energéticos municipales de las instalaciones gestionadas directamente.

Con este fin, se encomendó a la Sección de infraestructuras eléctricas dependiente del Servicio de Urbanismo la realización de un estudio global, en el que el principal objetivo es, por una parte, realizar un inventario detallado del parque consumidor y, por otra parte, a través de este inventario, obtener una perspectiva general de la situación energética municipal.

Partiendo de esa memoria donde se describen tanto los puntos de partida, la metodología, como los resultados obtenidos y las propuestas de actuación tendentes a mejorar las eficiencias de las instalaciones consumidoras, se pretende abordar lo que respecta al consumo del Alumbrado Público, a través de la aplicación de las propuestas contenidas en el estudio antes citado, especialmente en lo que se refiere a la instalación de programadores electrónicos autónomos para la reducción del consumo de las instalaciones seleccionadas, y cuyos resultados podrán ser descritos y presentados en la presente memoria.

Aún cuando se podría resaltar la importancia, tanto de la magnitud como del alcance de esta actuación, que, junto con el mantenimiento de las prestaciones luminotécnicas, pretende el ahorro energético, nos parece mucho más destacable el hecho, poco frecuente de que esta actuación de carácter general aplicable a un ámbito muy concreto y aislado sea consecuencia de un estudio previo cuyo objetivo no fue el de teorizar y elucubrar sobre aspectos académico-estadísticos de difícil aplicación.

A mediados del año 2006, la Agencia Extremeña de la Energía (Agenex) en su política de promoción del ahorro energético y uso de energías renovables, se pone en contacto con este Ayuntamiento para proponer una optimización de las instalaciones de alumbrado exterior existentes en la localidad.

Para ello se estableció una línea de subvención a nivel autonómico donde fueron elegidas las localidades de Miajadas (Cáceres) y Almendralejo (Badajoz) para estudiar las instalaciones existentes y proponer, en aquellas instalaciones que lo permitan, la implementación de equipos reductores-estabilizadores en cabecera.

No todas las instalaciones admiten este sistema de ahorro, ya que únicamente se pueden aplicar a instalaciones de alumbrado exterior que utilicen lámparas de Vapor de Sodio a Alta Presión (Avda. Rafael Alberti, Ctra. Badajoz, C/ Suárez Bárcenas, C/ Villafranca, C/ Altozano, Polígono industrial,...) o de Vapor de Mercurio (C/ Méndez Núñez, C/ Cantones, C/ Mérida, C/ Francisco Pizarro,...). Para el resto de lámparas este sistema no es aplicable ya que la lámpara no se comporta

correctamente, aunque existen métodos alternativos (balastos electrónicos y sistemas de apagados parciales).

Con estos equipos, se puede reducir la potencia consumida en un 40% para las lámparas de instaladas, durante su funcionamiento.

La actuación consistente en la implementación de controladores de regulación autónoma para alumbrado exterior de tamaño reducido que encaja fácilmente en cualquier luminaria.

Las ventajas que se derivan esta actuación se resumen en los siguientes puntos:

- Mejora el ahorro energético
- Reduce la contaminación lumínica
- Ofrece flexibilidad de uso
- Mantiene los niveles de rendimiento
- Reduce el coste total de instalación
- Reduce el coste de mantenimiento.

Cada controlador instalado debe ser compatible con los equipos electrónicos de entrada 1-10V, montados en las últimas actuaciones de la Sección de Infraestructuras eléctricas municipal y puede ser utilizado con lámparas PLL/T, CDO y SON hasta 400W.

Este controlador permitirá hasta 5 niveles de regulación y su curva se diseña a través de una aplicación en un PC. Dicha curva de regulación se definirá antes del montaje, planificándose hasta un máximo de 5 niveles de regulación para lo que será necesario definir 5 periodos de funcionamiento.

Añadiendo este dispositivo al punto de luz contribuimos al ahorro de energía, reduciendo las emisiones de CO₂, reduciendo la contaminación lumínica.

3. NORMATIVA LEGAL Y PARTICULAR CÍA. SUMINISTRADORA.

Para la redacción del proyecto se han tenido en cuenta las normas legalmente establecidas, así como los criterios particulares de la compañía suministradora de energía eléctrica, Dirección General de Ordenación Industrial, Energía y Minas y Reglamentos eléctricos vigentes, que a continuación se relacionan:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51. (R.D. 842/2002 de 2 de agosto).
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.
- Recomendaciones del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), entidad pública empresarial adscrita al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y del Comité Español de Iluminación (CEI).
- Prestaciones recomendadas por IDAE-CEI conforme a las Especificaciones AENOR EA 0032:2007 (Requisitos generales y de seguridad) y EA 0033:2007 (Requisitos de funcionamiento), publicadas en el B.O.E. del 25 de septiembre de 2007, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.

- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, por el que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad 2005 de la Compañía Sevillana - Endesa.

4. EQUIPAMIENTO A INSTALAR

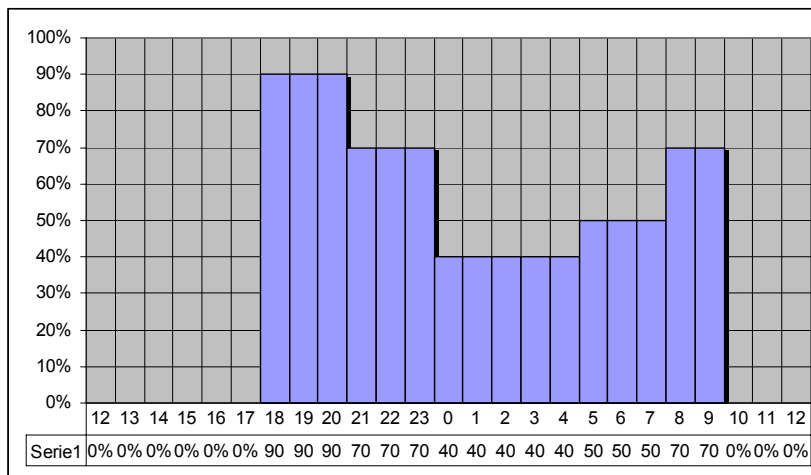
Para proporcionar las funcionalidades indicadas se deberá instalar al menos el siguiente equipamiento:

- 225 controladores de regulación autónoma para alumbrado exterior en el interior de las luminarias que se indican a continuación.

Calle	Nº de lámparas
Granados	20
Juan Carlos I	18
Becerros	23
Vázquez Camarasa	3
Fco. Montero de Espinosa	3
Luis Torrado	5
Cajigal (primer tramo)	3
Miguel Antolín (segundo tramo)	5
Luis Chamizo	4
Entorno Ayuntamiento	8
Guadalupe	11
Calvario	13
Fraile	10
San Blas	9
Lady Smith	3
Vicente Aleixandre	10
Ricardo Romero (2º tramo)	8
Cervantes (2º tramo)	9
Hierba	10
Avda. San Antonio (primer tramo)	9
Escribano	8
Carolina Coronado	11
Gabriel y Galán	4
Zurbarán	13
Reyes Católicos	5

Todas éstas cuentan previamente con equipos electrónicos de entrada 1-10V, montados en las últimas actuaciones de la Sección de Infraestructuras eléctricas municipal y serán utilizados con lámparas PLL/T, CDO o SON hasta 400W.

Todos ellos se programarán con los siguientes periodos por defecto:



5. RESUMEN DE CÁLCULOS DE AHORRO ANUAL

Vamos a reflejar estas actuaciones numéricamente.

Con el montaje del controlador junto a la lámpara se consigue una reducción en la potencia instalada. Partiendo de la instalación actual, valoraremos el ahorro energético obtenido.

Calle	Nº de lámparas	Lámpara instalada
Granados	20	100 W CDO-TT Master city
Juan Carlos I	18	100 W CDO-TT Master city
Becerros	23	100 W CDO-TT Master city
Vázquez Camarasa	3	100 W CDO-TT Master city
Fco. Montero de Espinosa	3	100 W CDO-TT Master city
Luis Torrado	5	100 W CDO-TT Master city
Cajigal (primer tramo)	3	100 W CDO-TT Master city
Miguel Antolín (segundo tramo)	5	100 W CDO-TT Master city
Luis Chamizo	4	100 W CDO-TT Master city
Entorno Ayuntamiento	8	100 W CDO-TT Master city
Guadalupe	11	100 W CDO-TT Master city
Calvario	13	100 W CDO-TT Master city
Fraille	10	100 W CDO-TT Master city
San Blas	9	100 W CDO-TT Master city
Lady Smith	3	100 W CDO-TT Master city
Vicente Aleixandre	10	100 W CDO-TT Master city
Ricardo Romero (2º tramo)	8	100 W CDO-TT Master city
Cervantes (2º tramo)	9	100 W CDO-TT Master city
Hierba	10	100 W CDO-TT Master city

Calle	Nº de lámparas	Lámpara instalada
Avda. San Antonio (primer tramo)	9	100 W CDO-TT Master city
Escribano	8	100 W CDO-TT Master city
Carolina Coronado	11	100 W CDO-TT Master city
Gabriel y Galán	4	100 W CDO-TT Master city
Zurbarán	13	100 W CDO-TT Master city
Reyes Católicos	5	100 W CDO-TT Master city

Obtenemos un total de 225 lámparas, que consumen 100 W, durante las horas funcionamiento de la instalación en horario nocturno.

Dado que el periodo de funcionamiento no es constante a lo largo del año, sino que varia desde el solsticio de invierno, donde se mide el mayor periodo de funcionamiento de la instalación, que para nuestra latitud supone que el ocaso se inicia a las 18:06 y el orto solar ocurre a las 8:47 hasta el solsticio de verano, donde se mide el menor periodo de funcionamiento de la instalación, que para nuestra latitud supone que el ocaso se inicia a las 21:57 y el orto solar ocurre a las 7:02 podremos considerar una media de funcionamiento que iría desde un ocaso a las 20:00 h y un orto a las 8:00 h.

Con estas premisas y considerando la programación de los controladores, podremos valorar numéricamente el ahorro obtenido en el consumo de las instalaciones.

Caso 1: Sin regulación

Potencia unitaria: 100 W

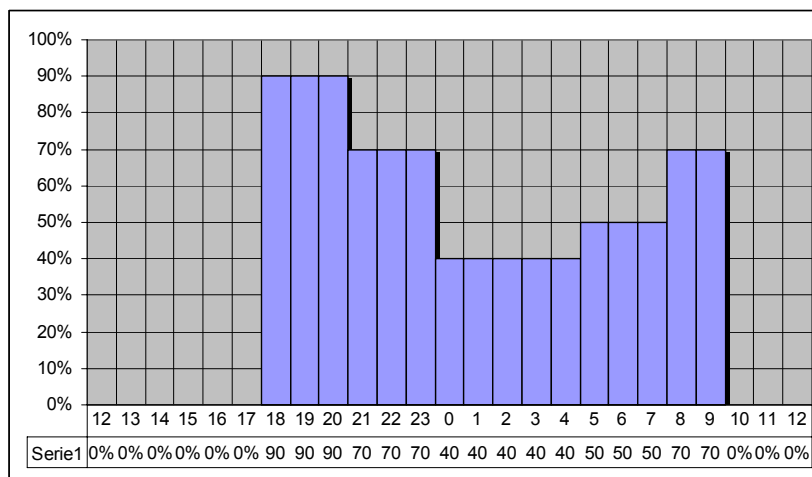
Horas de funcionamiento de la instalación: 12 h/día

Consumo anual= 225 lámparas x 100 W/lámpara x 12 h/día x 365 días/año= 98.550 kWh/año

Caso 2: Con regulación

Potencia unitaria: 100 W

Horas de funcionamiento de la instalación: 12 h/día, de 20 h a 8 h. Teniendo en cuenta la programación propuesta.





Consumo anual= $(225 \text{ lámparas} \times 100 \text{ W/lámpara} \times 90\% \times 1 \text{ h} + 225 \text{ lámparas} \times 100 \text{ W/lámpara} \times 70\% \times 3 \text{ h} + 225 \text{ lámparas} \times 100 \text{ W/lámpara} \times 40\% \times 5 \text{ h} + 225 \text{ lámparas} \times 100 \text{ W/lámpara} \times 50\% \times 3 \text{ h}) \times 365 \text{ días/año} = 53.382,25 \text{ kWh/año}$

Lo que significa una reducción en el consumo del 46%.

6. PRESUPUESTOS.

Aplicando a las Mediciones de este Proyecto, resultan los siguientes Presupuestos:

- Presupuesto de Ejecución Material: 16.042,50 €

7. CONSIDERACIÓN FINAL.

Con lo expuesto a través de los distintos Documentos que componen el presente Proyecto, creemos haber estudiado, definido y justificado las obras a realizar. Por tanto, sometemos a la consideración de los Organismos competentes, para su examen y aprobación, si procede.

Almendralejo, marzo de 2010
El Ingeniero Industrial

Fdo: Francisco Rebollo Chacón



Excmo. Ayuntamiento
Almendralejo
Sección de Infraestructuras eléctricas

PRESUPUESTO

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ACTUACION ALUMBRADO II					
01.01	m	Montaje controlador autónomo instalación y puesta en funcionamiento de controladores electrónicos de regulación autónoma para alumbrado exterior existente, incluyendo programación hasta en cinco periodos y pruebas de funcionamiento del montaje realizado.			
M02GE030	0,100 h.	Grúa telescópica autoprop. 40 t.	84,42	8,44	
P16AE040	1,000 ud	Controlador electrónico autónomo para equipo electrónico	60,75	60,75	
O010A091	1,000 h	Cuadrilla	2,11	2,11	
TOTAL PARTIDA					71,30

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ACTUACION ALUMBRADO II									
01.01	m Montaje controlador autónomo								
	instalación y puesta en funcionamiento de controladores electrónicos de regulación autónoma para alumbrado exterior existente, incluyendo programación hasta en cinco periodos y pruebas de funcionamiento del montaje realizado.	225				225,00			
							225,00	71,30	16.042,50
	TOTAL CAPÍTULO 01 ACTUACION ALUMBRADO II								16.042,50
	TOTAL.....								16.042,50

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	ACTUACION ALUMBRADO IL.....	16.042,50	100,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	16.042,50	
	13,00% Gastos generales.....	2.085,53	
	6,00% Beneficio industrial.....	962,55	
	SUMA DE G.G. y B.I.	3.048,08	
	16,00% I.V.A.....	3.054,49	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	22.145,07	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	22.145,07	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTIDOS MIL CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con SIETE CÉNTIMOS

Almendralejo, a marzo de 2010.

El Ingeniero Industrial

Fdo. Francisco Rebollo Chacón



Excmo. Ayuntamiento
Almendralejo
Sección de Infraestructuras eléctricas

PLANOS

