

---

2012

# Memoria técnica: “Mejoras del alumbrado público de Pozo Lorente”



29/06/2012

Índice

1. ANTECEDENTES Y OBJETO.....	3
2. REGLAMENTACIÓN. ....	4
3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	6
4. REFORMAS Y MEJORAS A REALIZAR.....	8
4.1 MEJORAS PROPUESTAS.....	10
5. ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	13
6. PRESUPUESTOS.....	20

## 1. ANTECEDENTES Y OBJETO

El pasado 30 de Diciembre de 2011, se publico en el DOCM la Orden y la resolución de Convocatoria, de la Consejería de Fomento, para la solicitud de ayudas destinadas a promover el ahorro y la eficiencia energética en el sector de los servicios públicos, el sector industrial y de cogeneración, así como en el sector de la edificación, en Castilla-La Mancha, para el año 2011.

El día 31 de marzo de 2008 se firmó el convenio marco de colaboración entre el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE) y la entonces Consejería de Industria y Sociedad de la Información, para la definición y puesta en práctica de las actuaciones contempladas en el Plan de Acción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en el ámbito territorial de Castilla-La Mancha.

El convenio en cuestión es de aplicación a las medidas y actuaciones incluidas en el Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética; habiéndose firmado una adenda al mismo, con fecha 31 de marzo de 2011, por la que se establecen los importes económicos correspondientes al ejercicio en curso.

El repetido convenio determina que ambas Administraciones contribuirán a cofinanciar la ejecución de las medidas que constituyen su objeto, entre las que se incluyen actuaciones concretas de fomento del ahorro y la eficiencia energética en el sector de los servicios públicos, en el sector industrial y de cogeneración, así como en el sector de la edificación, a cuya implementación se encamina la presente convocatoria.

Es por tanto objeto de esta memoria describir las actuaciones que la corporación municipal tiene previsto emprender una vez analizada la auditoría energética y evaluado el ahorro energético, así como los periodos de amortización a considerar.

Así como dar a conocer la situación actual del alumbrado público analizado (modo de explotación, funcionamiento y prestaciones de las instalaciones de alumbrado exterior, el estado de sus componentes, sus consumos energéticos y sus correspondientes costes de explotación), para conseguir los siguientes objetivos:

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

## 2. REGLAMENTACION

La presente memoria se redacta teniendo en cuenta las normativas sobre alumbrado público que actualmente están en vigor y otras relacionadas con el asunto que se describen a continuación:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas
- Complementarios (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Instrucciones para Alumbrado Público Urbano editadas por la Gerencia de Urbanismo del Ministerio de la Vivienda en el año 1.965.
- Código técnico de la Edificación documento básico SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- Normas UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 referentes a Cuadros de Protección, Medida y Control.
- Normas UNE-EN 60.598-2-3 y UNE-EN 60.598-2-5 referentes a luminarias y proyectores para alumbrado exterior.

- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre (B.O.E. de 24-1-86) sobre Homologación de columnas y báculos.
- Real Decreto 401 /1989 de 14 de abril, por el que se modifican determinados artículos del Real Decreto anterior (B.O.E. de 26-4-89).
- Orden de 16 de mayo de 1989, que contiene las especificaciones técnicas sobre columnas y báculos (B.O.E. de 15-7-89).
- Orden de 12 de junio de 1989 (B.O.E. de 7-7-89), por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarios EA-01 a EA-07.

### 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Una vez observado y estudiado el sistema de iluminación exterior, a través de la auditoría realizada en el municipio, los resultados son los siguientes:

#### **Estado de las luminarias.**

El 5% de las luminarias presentan un estado malo, se entiende por tal, aquellos puntos de luz que no iluminan el vial, por falta de lámpara o fallo en alguno de sus componentes.

El 10% presentan un estado regular, es decir presentan punto de luz cuya lámpara cumple la función de iluminación del vial, pero en la que falta alguno elementos que conforman la unidad de iluminación, bien por rotura, bien por no colocación de dichos elementos en la luminaria o bien por falta de mantenimiento.

El 85% restante presenta un estado bueno o aceptable con niveles de iluminación adecuados de acuerdo con su función específica.

#### **Soporte de las luminarias.**

El estado de soporte de las lámparas lo podemos calificar de bueno en las sujetas a brazo pared y regular en el sistema columna /báculo.

En este último caso podemos decir que el 10% de las luminarias que utilizan como soporte columna /báculo presentan alguna deficiencia técnica.

#### **Iluminación media**

Con la ayuda de un luxómetro se ha realizado un estudio de la iluminación media para comprobar los niveles actuales de luminosidad e uniformad lumínica en los diferentes tipos de vías abastecidas por las diferentes instalaciones de alumbrado, obteniéndose los máximos niveles de eficiencia lumínica que se dan en las lámparas de potencia de 100 y 250 W.

Los niveles de luminosidad medidos en luxes están comprendidos entre valores máximos de 75 lux medidos en plazas y los 7 lux medidos en calles cuyas luminarias son de tipo globo.

En cuanto a los niveles de iluminación exigidos por normativa el 70% de las vías existentes en el municipio cumplen con los valores mínimos.

También cabe destacar que estos valores de iluminación del vial se mantienen constantes durante todas sus horas de funcionamiento ya que no existen dispositivos de reducción de flujo luminoso, sólo en algunos viales cambian al presentarse mediante un reloj un alternativo de farolas.

#### Tipos de lámparas:

Actualmente hay instaladas un total de 324 lámparas clasificándose por tipo en:

- 277 lámparas de Vapor Mercurio de 125 W,
- 18 lámparas de vapor de sodio de 100 W,
- 18 lámparas de vapor sodio de 125 W,
- 11 lámparas de vapor de mercurio 250 W.



Vapor de Mercurio



Halogenuros Metálicos



Vapor de Sodio AP

Todas estas luminarias se encuentran alimentadas desde dos centros de mando.

#### 4. REFORMAS Y MEJORAS A REALIZAR

Se ha realizado una auditoría energética del alumbrado público exterior del municipio con el fin de conocer las posibilidades técnicas y económicas que concurren para la adecuación del alumbrado público exterior del municipio al mencionado Reglamento.

El resultado ha permitido no sólo determinar el modo de explotación, funcionamiento, estado de los componentes y prestaciones de las instalaciones de alumbrado, sino también la valoración de las actuaciones necesarias para conseguir una reducción del consumo eléctrico en el alumbrado público del municipio en base a los preceptos del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Las consecuencias energéticas, lumínicas y económicas que la aplicación de este Reglamento podrán representar sobre el actual sistema de alumbrado exterior del municipio de Pozo Lorente (Albacete), han invitado a este ayuntamiento a considerar necesario abordar un programa para la adecuación del alumbrado del municipio a este nuevo Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

##### **Empresa de Servicios Energéticos E.S.E.**

Para abordar estas actuaciones de reforma y adecuación de las instalaciones de alumbrado exterior del municipio al Reglamento de eficiencia energética, el Ayuntamiento de Pozo Lorente, teniendo en cuenta las dificultades económicas del momento, decide convocar un concurso hacia la figura de la Empresa de Servicios Energéticos, definida como aquella persona física o jurídica que proporciona servicios energéticos en las instalaciones de un usuario y afronta cierto grado de riesgo económico, al hacerlo mediante el abono de los servicios prestados en base a la obtención de ahorros de energía por introducción de mejoras de eficiencia energética.

La contratación de esta figura de Empresa de Servicios Energéticos en la gestión y explotación de las instalaciones del alumbrado exterior del municipio permitirá



acometer y acelerar la puesta en marcha de las soluciones técnicas aportadas por la auditoría energética, gracias a la capacidad de financiación de las inversiones y su posterior amortización por los ahorros que esta nueva actividad conlleva.

El objeto de ese contrato a adjudicar es la ejecución de la prestación de servicios energéticos sobre las instalaciones del alumbrado exterior del Ayuntamiento de Pozo Lorente (Albacete), mediante una actuación global e integrada y de conformidad con los documentos que formen parte del correspondiente concurso, los cuales a su vez formarán parte del Contrato a firmar con el Adjudicatario.

En concreto, la actuación tiene como finalidad ceder el uso y explotación de las instalaciones de alumbrado público exterior del Ayuntamiento contratante a una Empresa de Servicios Energéticos para cubrir las siguientes prestaciones:

- **Prestación P1: GESTION ENERGÉTICA:** Ejecución de las técnicas de gestión energética y explotación necesarias para el correcto funcionamiento de las instalaciones objeto del contrato; Incluida la gestión del suministro energético de la demanda de las instalaciones de alumbrado. Esta prestación Incluye los costes de la energía consumida por las instalaciones objeto del estudio.
  
- **Prestación P2: MANTENIMIENTO:** Ejecución de las tareas de mantenimiento preventivo para lograr el perfecto funcionamiento y rendimiento de las instalaciones de alumbrado exterior y de todos sus componentes, incluida la limpieza periódica de la misma, todo ello de acuerdo con las preinscripciones de la ITC-EA-06 del reglamento de eficiencia energética de alumbrado exterior.
  
- **Prestación P3: GARANTIA TOTAL:** Reparación con sustitución de todos los elementos deteriorados en las instalaciones según se regula en los pliegos, técnico y administrativo, adjuntos a este documento bajo la modalidad de GARANTIA TOTAL.
  
- **Prestación P4: OBRAS DE MEJORA Y RENOVACION DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR:** Realización y financiación de obras de mejora y

renovación de las instalaciones de alumbrado exterior que se especifican en esta memoria técnica.

El procedimiento, la forma de adjudicación y las condiciones particulares, administrativas y técnicas, se desarrollarán en los correspondientes pliegos de condiciones.

#### 4.1 MEJORAS PROPUESTAS

Una vez analizados los datos y conclusiones de la auditoría energética realizada por el Ayuntamiento de Pozo Lorente se propone:

- Sustituir lámparas de Vapor Mercurio de 125 por lámparas de inducción electromagnética de potencia 60 W de mayor eficiencia.
- Sustituir lámparas de 100 W de Vapor Mercurio por lámparas de Inducción electromagnética de 60 W de mayor eficiencia.
- Sustituir lámparas de 125 W de Vapor Sodio por lámparas de Inducción electromagnética de 60 W de mayor eficiencia.
- Sustituir lámparas de 100 W de Vapor Sodio por lámparas de Inducción electromagnética de 60 W de mayor eficiencia.
- Sustituir lámparas de 250 W de Vapor Mercurio por lámparas de Inducción electromagnética de 150 W de mayor eficiencia.
- Colocar unos reflectores en las luminarias tipo globo para disminuir los niveles de contaminación luminosa y aumentar los de luminosidad.

#### Lámparas de inducción electromagnética

Estas lámparas ahorran costos, y son más seguras y amigables con el medio ambiente.

La iluminación por inducción funciona de manera similar a los tubos fluorescentes, que utilizan gases para producir luz blanca; lo que cambia es la forma en que estos gases se unen. Mientras los tubos fluorescentes utilizan electrodos para unir los gases, la iluminación por inducción magnética se produce cuando la energía se transmite por un campo magnético, o lo que se denomina "inducción magnética".

Al igual que las luces fluorescentes de alta calidad, las lámparas de inducción ofrecen un encendido y reencendido instantáneos, estabilidad de color, 80+CRI, alto factor de poder y bajo THD.

Gracias a su capa de trifósforo, la lámpara de inducción magnética tiene un bajísimo nivel de radiación UV (0,4%) y de rayos infrarrojos (0,2%). Esto la transforma en una alternativa inocua tanto para el medio ambiente, como para los seres vivos.

Una de las características que transforman a las lámparas de inducción en una excelente alternativa a las luminarias tradicionales es que tienen la mayor eficiencia en lo que se refiere a conversión de energía, una vez que el factor de corrección es aplicado (tienen un alto rango S/P de 1.96 a 2.25), lo que les permite producir una luminosidad que es mejor aprovechada por el ojo humano, y utilizando para ello menos energía eléctrica. Otro elemento diferenciador es que se encienden en seguida, es decir, generalmente comienzan operando a un promedio de 80% del máximo output, llegando al 100% en máximo 240 segundos. Esto significa que no hay que esperar a que la luz encienda completamente. Energía más Limpia. Debido a su casi nula necesidad de mantenimiento y larga vida útil –unos 20 años en promedio- las lámparas de inducción magnética son muy eficientes en ambientes agrestes, carreteras, túneles y pasos bajo nivel, en general lugares de difícil acceso. Estas lámparas son una excelente alternativa para reducir el impacto medioambiental, debido a su ahorro energético, menor utilización de materiales y

#### **Características técnicas de la lámpara de inducción:**

1. Larga vida de las lámparas sin electrodo, el uso a largo plazo sin mantenimiento.

2. Alto factor de potencia >0,99, eficiencia energética.
3. Índice de rendimiento muy alto.
4. Alta eficiencia luminosa, superior a 80 Lumen/Watt.
5. Frecuencia de trabajo: 230 kHz
6. Constante flujo luminoso, el porcentaje del mantenimiento del flujo luminoso por 2000 horas
7. Luz suave sin parpadeo para proteger sus ojos completamente.
8. Fácil de usar.
9. El contenido de mercurio sólido, no más de 5 mg de las normas internacionales, es mucho
10. El contenido del armónico corresponde a la norma internacional L, el que sería más favorable al medio ambiente.
11. Aplicando una tecnología única y patentada, se encienden rápidamente e incluso se pueden
12. El balastro cuenta con la función de protección automática a corto circuito.
13. Se aplica el modo del amplio rango del voltaje según American Standard y norma europea. La potencia es constante y no se ve afectada por los cambios del voltaje.

Algunas características esenciales:

- Debido a sus características únicas, las lámparas de inducción magnética alcanzan una vida útil de 100.000 horas, es decir, 100 veces más que una lámpara tradicional (incandescente) y el doble de una luminaria LED. 100.000 horas pueden traducirse en 22 años de operación, si se encienden 12 horas al día.
- Consumen entre un 40% y un 60% menos energía que un sistema iluminación tradicional y las emisiones nocivas al ambiente se reducen en una cifra similar.
- Eliminan el zumbido característico y molesto de las luces fluorescentes tradicionales.
- Los componentes utilizados son 100% reciclables, excepto el mercurio que contienen. Pero como éste se presenta en forma de amalgama y no en forma líquida o gaseosa, es mucho más fácil y seguro de manipular.
- Pueden ser utilizadas en ambientes cálidos y fríos.
- No parpadean, como los focos fluorescentes típicos.
- Se encienden en seguida, no necesitan calentarse. Pueden reencenderse de inmediato, lo que no ocurre en el caso del haluro metálico.

- Tienen un índice de rendimiento de color mucho mejor, con un CRI de 85.
- La depreciación de la luz es mucho menor en comparación con la tasa de depreciación en un haluro metálico.
- Rinden 85+ lúmenes por watt.

## 5. ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

### INVENTARIO LÁMPARAS ACTUAL

TIPO DE LÁMPARA	POTENCIA	Nº LÁMPARAS
VM	250 W	11
VSAP	150 W	18
VM	125 W	277
VSAP	100 W	18

### PROPUESTA LÁMPARAS INDUCCIÓN

TIPO DE LÁMPARA	POTENCIA	Nº LÁMPARAS
Inducción	150 W	11
Inducción	85 W	18
Inducción	60 W	295

### HORAS DE TRABAJO

TIPO	HORAS/DIA	DIAS/SEMANA	HORAS SEMANALES	HORAS AL AÑO
Actual	9,75	7	68,27	3.560

Memoria técnica: "Mejoras del alumbrado público de Pozo Lorente"

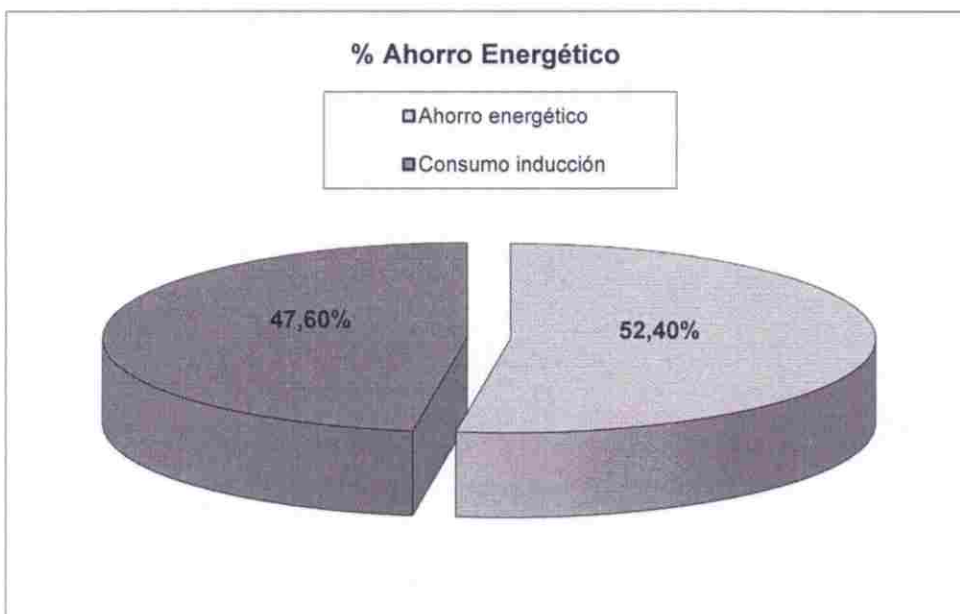
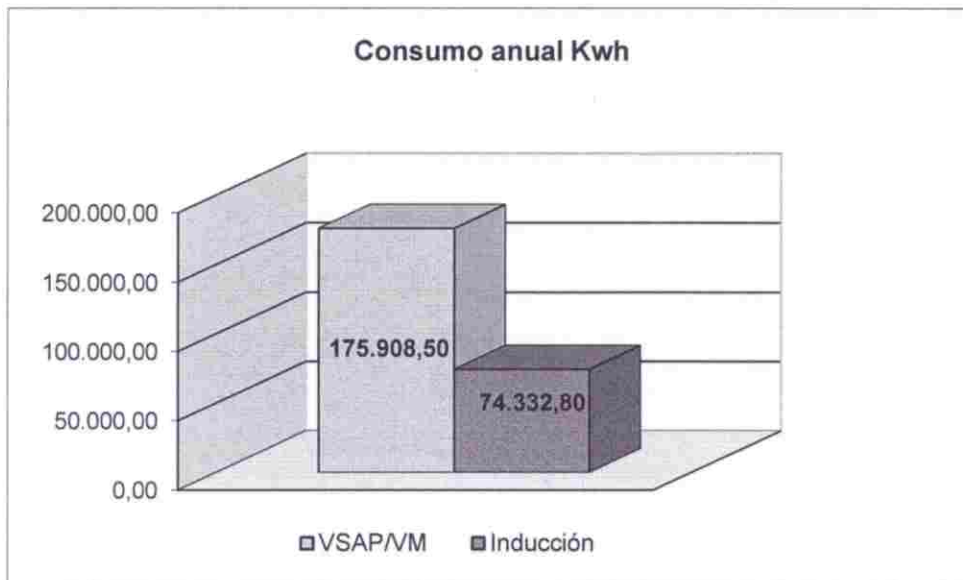
PRECIO KW DE ENERGIA (5% IEPE*)					
2012	2013	2014	2015	2016	
Precio Actual	0,14	0,147	0,154	0,162	0,170

\* (IEPE) Incremento Estimado del Precio de la Energía

BALANCE ENERGÉTICO

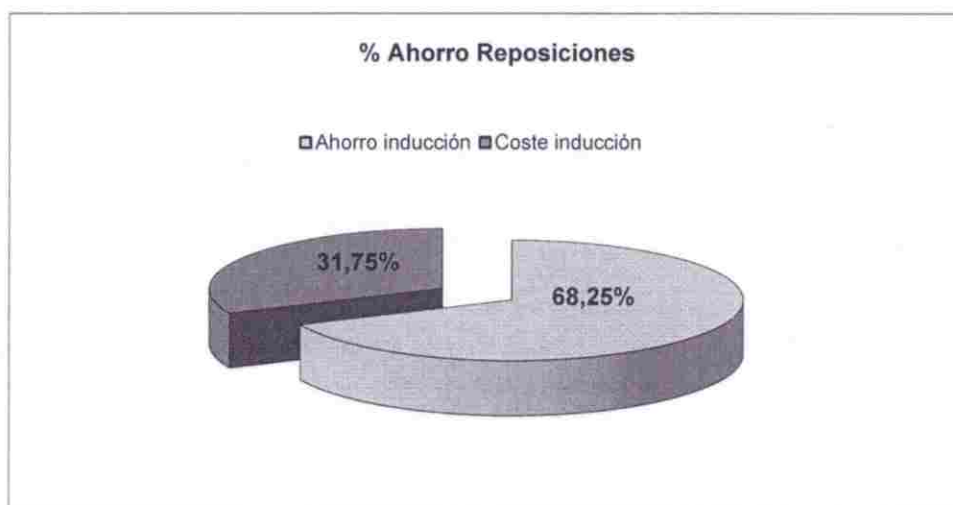
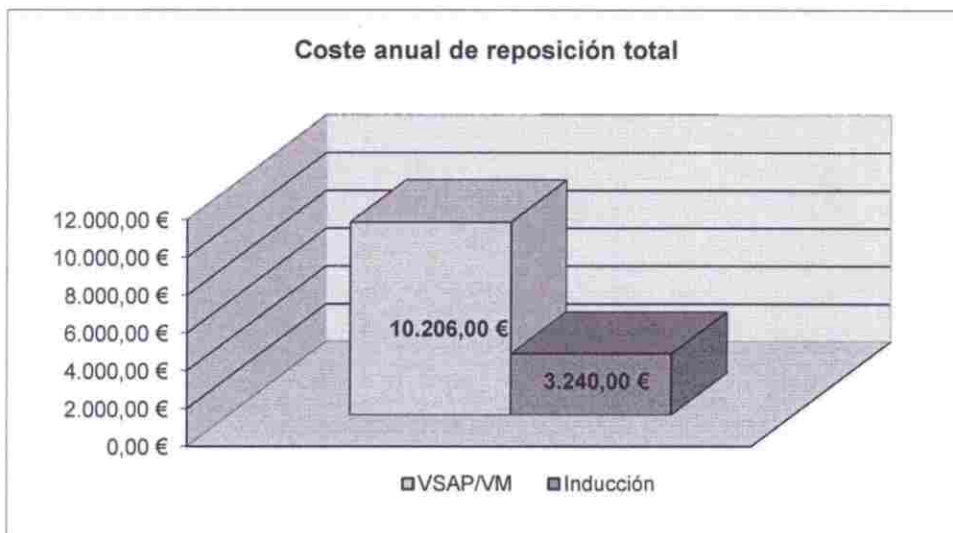
Tipo de lámpara	Potencia nominal (W)	Consumo balastro (W)	Consumo Real (W)	Nº de luminarias	Horas anuales	Consumo anual (Kw/h)	Diferencia consumo anual (Kw/h)	Porcentaje ahorro energético
VSAP/VM	400	104	504	0	3.560	0,00	0,00	
Inducción	200	-	200	0	3.560	0,00		
VSAP/VM	250	45	295	11	3.560	11.552,20	5.678,20	49,15%
Inducción	165	-	165	0	3.560	0,00		
Inducción	150	-	150	11	3.560	5.874,00		
Inducción	125	-	125	0	3.560	0,00		
VSAP	150	27	177	18	3.560	11.342,16	5.895,36	51,98%
Inducción	85	-	85	18	3.560	5.446,80		
VM	125	22,5	147,5	277	3.560	145.452,70	86.285,50	59,32%
Inducción	60	-	60	277	3.560	59.167,20		
Inducción	50	-	50	0	3.560	0,00		
Inducción	40	-	50	0	3.560	0,00		
VSAP	100	18	118	18	3.560	7.561,44	3.716,64	49,15%
Inducción	60	-	60	18	3.560	3.844,80		
VM	80	14,4	94,4	0	3.560	0,00		
							0,00	
Inducción	40	-	40	0	3.560	0,00		
VSAP	70	12,6	82,6	0	3.560	0,00	0,00	
Inducción	40	-	40	0	3.560	0,00		
<b>AHORRO ENERGETICO TOTAL (Kw/h)</b>							<b>101.575,70</b>	<b>52,40%</b>

GRÁFICAS RESUMEN BALANCE ENERGÉTICO



**ANÁLISIS DE REPOSICIÓN**

TIPO DE LAMPARA	VSAP	VM	INDUCCIÓN
Vida útil (horas)	13.000	9.000	80.000
Horas de trabajo anuales	3.560	3.560	3.560
Años útiles	3,7	2,5	22,5
Con reposición material	75,03 €	39,63 €	184,72 €
Coste reposición mano de obra	40,00 €	40,00 €	40,00 €
Coste unitario de reposición anual	31,50 €	31,50 €	10,00 €
Nº de lámparas	36	288	324
Coste anual de reposición total	1.134,00 €	9.072,00 €	3.240,00 €
Ahorro económico anual	6.966,00 €		
Porcentaje ahorro económico anual	68,25%		





### RESUMEN EFICIENCIA ENERGÉTICA

#### Ahorros energéticos anuales

Año	Lámpara	Consumo total (Kwh)	Precio Kwh	Coste energético
2012	VSAP/VM	175.908,50	0,1400 €	24.627,19 €
	inducción	74.332,80	0,1400 €	10.406,59 €
	Diferencia	101.575,70		14.220,60 €

2013	VSAP/VM	175.908,50	0,1470 €	25.858,55 €
	inducción	74.332,80	0,1470 €	10.926,92 €
	Diferencia	101.575,70		14.931,63 €

2014	VSAP/VM	175.908,50	0,1544 €	27.151,48 €
	inducción	74.332,80	0,1544 €	11.473,27 €
	Diferencia	101.575,70		15.678,21 €

2015	VSAP/VM	175.908,50	0,1621 €	28.509,05 €
	inducción	74.332,80	0,1621 €	12.046,93 €
	Diferencia	101.575,70		16.462,12 €

2016	VSAP/VM	175.908,50	0,1702 €	29.934,50 €
	inducción	74.332,80	0,1702 €	12.649,28 €
	Diferencia	101.575,70		17.285,23 €

#### Ahorros en reposición anuales

Coste reposición VSAP	Coste reposición VM	Coste reposición Inducción	Ahorro en reposiciones
1.134,00 €	9.072,00 €	3.240,00 €	6.966,00 €

#### GARANTIA TOTAL P3

Nº de lámparas	Coste und.	Gasto Garantía
324	10,00 €	3.240,00 €

**Total ahorros anuales**

Año	Lámpara	Coste total	Ahorro total	% Ahorro total
2012	VSAP/VM	34.833,19	17.946,60	51,52%
	inducción	16.886,59		
2013	VSAP/VM	36.064,55	18.333,63	50,84%
	inducción	17.730,92		
2014	VSAP/VM	37.357,48	18.740,01	50,16%
	inducción	18.617,47		
2015	VSAP/VM	38.715,05	19.166,71	49,51%
	inducción	19.548,34		
2016	VSAP/VM	40.140,50	19.614,75	48,87%
	inducción	20.525,76		

## BENEFICIOS AMBIENTALES

### Reducción de gases efecto invernadero

Elemento	Kg/año
CO <sub>2</sub>	921.041,46
SO <sub>2</sub>	2.631,55
Nox	1.228,06

Con dicho cambio se consigue, además, un beneficio muy importante para las arcas municipales, al poder establecer el pago de la inversión a través de una cuota mensual en renting o cualquier otra fórmula de financiación que resultará sustancialmente más baja que el importe ahorrado en energía, consiguiendo frenar el efecto dañino para las cuentas municipales que produce la continua escalada de precios de la energía actual y futura.

También se consigue con dicha propuesta, que el Municipio sea ejemplar en su compromiso medioambiental, cumpliendo los siguientes parámetros establecidos por las políticas tanto europeas, como nacionales:

- Pacto de Alcaldes donde se establecen los compromisos medioambientales de los municipios de la CEE
- Compromiso de la CEE para la energía sostenible, reduciendo para el 2020 las emisiones de CO<sub>2</sub> en más de un 20%
- Plan de acción de la CEE COM (2006) 545 final del 19/10/2006, para la eficiencia energética
- Comisión de la CEE (2008) 241 final 13/05/2008, para afrontar el desafío de la eficiencia energética a través de las tecnologías de la información
- Conclusión (DOC10917/06 CE 26/06/2006) relativa a la estrategia de Desarrollo Sostenible
- Libro verde sobre la eficiencia energética o como hacer más con menos CEE COM (2005) 265 final
- Directiva 2006/32/CE
- Plan de ahorro y eficiencia energética en España 2008-2010

## 6. PRESUPUESTO

### PRESUPUESTO

#### CAPITULO 1: LÁMPARAS DE INDUCCIÓN

Código	Cantidad	Descripción	Precio	Total
	11	Lámpara de inducción de 150 W	296,00 €	3.256,00 €
	18	Lámpara de inducción de 85 W	273,00 €	4.914,00 €
	295	Lámpara de inducción de 60 W	250,40 €	73.868,00 €

<b>BASE IMPONIBLE</b>	<b>82.038,00 €</b>
IVA 18 %	14.766,84 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>	<b>96.804,84 €</b>

### Resumen Ayto. de Pozo-Lorente

#### COSTE ACTUAL ANUAL

ELECTRICIDAD		
Consumo (Kw/h)	Precio	Gasto electricidad
175.908,50	0,140 €	24.627,19 €

REPOSICIÓN Y MANTENIMIENTO		
Nº de lámparas	Coste und.	Gasto mantenimiento
324	31,50 €	10.206,00 €

<b>Coste total actual</b>	<b>34.833,19 €</b>
---------------------------	--------------------

#### COSTE FUTURO ANUAL E.S.E.

ELECTRICIDAD		
Consumo (Kw/h)	Precio	Gasto electricidad
74.332,80	0,140 €	10.406,59 €

MANTENIMIENTO CON GARANTÍA E.S.E.		
Nº de lámparas	Coste und.	Gasto mantenimiento
324	20,00 €	6.480,00 €

<b>Coste total actual</b>	<b>16.886,59 €</b>
---------------------------	--------------------

PARTIDA DISPONIBLE PARA AMORTIZACIÓN Y AHORRO	
Coste total actual	34.833,19 €
Coste total futuro	16.886,59 €
<b>Diferencia de Costes</b>	<b>17.946,60 €</b>

PRESUPUESTO OBRAS DE MEJORA A CARGO DE LA E.S.E.	
Base imponible	82.038,00 €
IVA (18%)	14.766,84 €
<b>Total</b>	<b>96.804,84 €</b>

**CUADRO DE AMORTIZACIONES Y AHORROS**

Año	Coste Actual	SERVICIOS E.S.E. P1 - P2 - P3	Ahorro Ayuntamiento	Ahorro %
1	34.833,19 €	30.725,25 €	4.107,94 €	11,79%
2	36.064,55 €	31.569,58 €	4.494,97 €	12,46%
3	37.357,48 €	32.456,13 €	4.901,35 €	13,12%
4	38.715,05 €	33.387,00 €	5.328,05 €	13,76%
5	40.140,50 €	34.364,42 €	5.776,08 €	14,39%
6	42.147,53 €	35.390,71 €	6.756,82 €	16,03%
7	44.254,90 €	36.468,31 €	7.786,59 €	17,59%
8	46.467,65 €	37.599,79 €	8.867,86 €	19,08%
9	48.791,03 €	38.787,85 €	10.003,18 €	20,50%
10	51.230,58 €	40.035,31 €	11.195,28 €	21,85%

<b>TOTAL AHORRO</b>	<b>69.218,11 €</b>
---------------------	--------------------

A partir del 2º año son precios estimados, teniendo como referencia subida de la energía del 5%

<b>TOTAL PRESUPUESTO SERVICIOS E.S.E. (P1-P2-P3) PARA EL PRIMER AÑO</b>	<b>30.725,25 €</b>
---	--------------------

FIRMADO



MOISES PANADERO ESTEBAN

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL