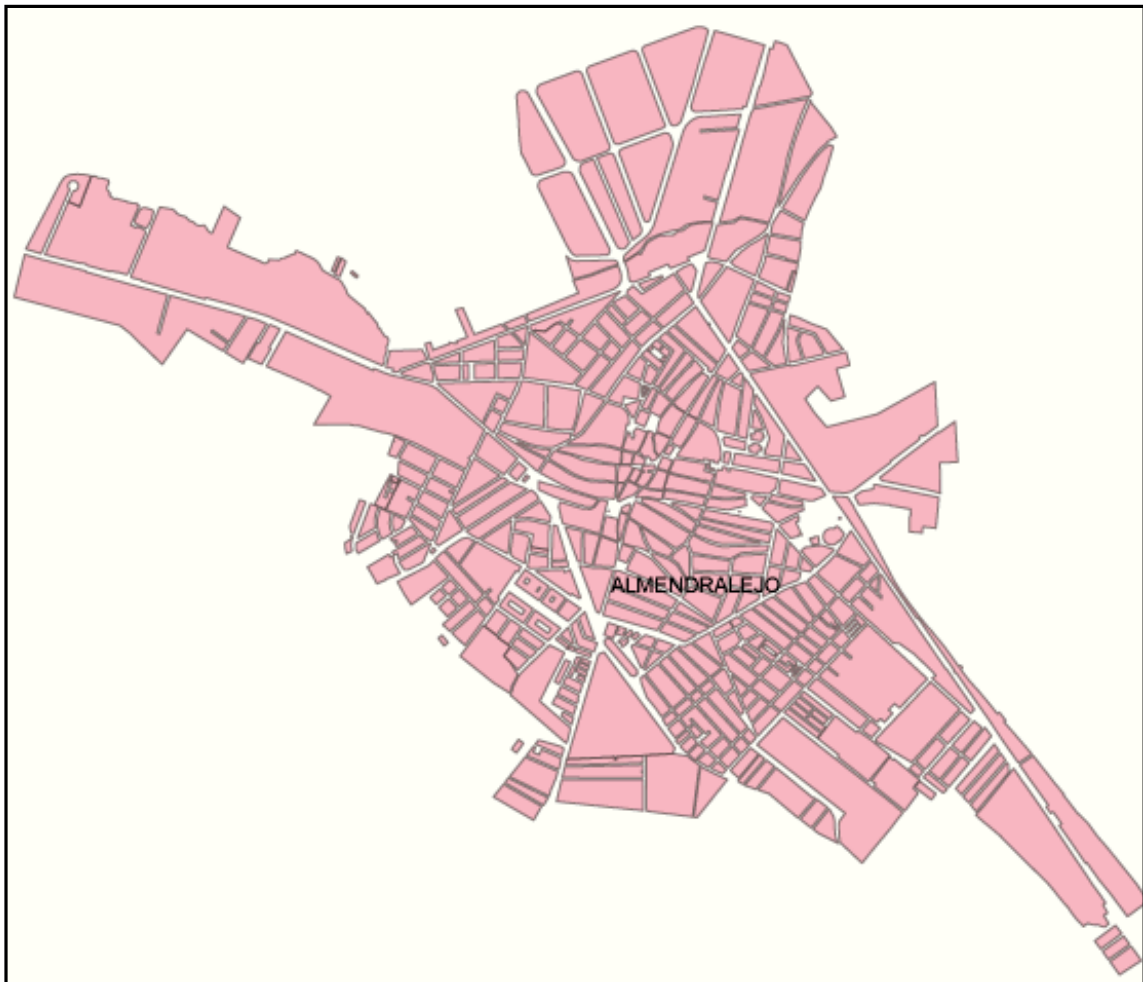




Excmo. Ayuntamiento
Almendralejo
Sección de infraestructuras eléctricas

AUDITORÍA ENERGÉTICA MUNICIPAL ALMENDRALEJO



INDICE

- 1. INTRODUCCION**
- 2. OBJETO Y ALCANCE DE LA OFERTA**
 - 2.1. OBJETO**
 - 2.2. ALCANCE DE LA AUDITORÍA**
- 3. PRESUPUESTO**

1. INTRODUCCION

El consumo energético en la sociedad de la que todos formamos parte activa, crece de forma considerable año tras año por lo que llegará un momento en que los recursos energéticos naturales de los que se dispone en la actualidad corran peligro de agotarse.

El 3 de noviembre de 2008 se firmó el Convenio Marco de Colaboración entre la Comunidad Autónoma de Extremadura y el IDAE, para la definición y puesta en prácticas de las actuaciones contempladas en el Plan de Acción 2008-2012 (PAE4+), de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España.

Los objetivos del PAE4+ están imbricados, a su vez, en la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, aprobada por Consejo de Ministros de fecha 2 de noviembre de 2007, en la que las Comunidades Autónomas comparten las responsabilidades y los instrumentos con la Administración General del Estado, al objeto de alcanzar los objetivos señalados, especialmente en lo que se refiere a la reducción y mitigación de los impactos de gases de efecto invernadero, en los que el uso de la energía es uno de sus principales emisores.

Todo esto queda materializado en el DECRETO 262/2008, de 29 de diciembre, por el que se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones en actuaciones de ahorro y eficiencia energética. (2008040289) de la CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE de la Junta de Extremadura, modificado en esta última convocatoria por el Decreto 238/2009, de 13 de noviembre.

En el marco de estas actuaciones de ahorro y eficiencia energética se pretende desarrollar una auditoría energética de las instalaciones de alumbrado exterior municipal, como paso para la adecuación de las instalaciones actuales a otras más eficientes.

2. OBJETO Y ALCANCE DE LA AUDITORÍA

2.1 OBJETO

El objeto de este documento es facilitar un procedimiento de actuación con el alcance de los trabajos para la realización de una auditoría energética de instalaciones de alumbrado público exterior.

Por auditoría energética entendemos el análisis de situación que nos permite conocer el modo de explotación, funcionamiento y prestaciones de unas instalaciones de alumbrado, el estado de sus componentes, sus consumos energéticos y sus correspondientes costes de explotación, con el objetivo de:

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

La presente propuesta persigue obtener una auditoría energética de las instalaciones de alumbrado exterior que puedan optar a la concesión de ayudas en actuaciones de ahorro y eficiencia energética, en virtud de lo establecido en el artículo 5.3 del Decreto 262/2008, de 29 de diciembre, al mismo tiempo que sensibilizar en actuaciones de ahorro y eficiencia energética. De ellas determinar las medidas que puedan resultar de interés municipal.

2.2 ALCANCE DE LA AUDITORÍA

La auditoría energética debe abarcar a todas las instalaciones de alumbrado público de titularidad municipal, tanto ejecutadas por el propio Ayuntamiento como recibidas o asimiladas de promociones privadas, abarcando tanto a la iluminación vial, sea

funcional o ambiental, como a la ornamental y a cualquier otro tipo de instalación de iluminación exterior fija que se considere susceptible de incluir en la auditoria.

Se localizarán e identificarán todos los Centros de Mando dependientes de cada Módulo de medida de alumbrado público.

Se codificará y se colocará etiqueta identificativa en un lugar resguardado y visible de cada Centro de Mando. El código hará referencia al módulo de medida al que pertenece.

Se realizarán fotos del Centro de Mando, recogiendo los detalles de los elementos, destacando (reductores de flujo en cabecera, células fotoeléctricas, estado, anomalías, etc...) y otra fotografía del entorno en la que se aprecie dónde se encuentra ubicado el centro de mando.

Se realizarán en cada centro de mando, los estudios necesarios que determinen sus principales características energéticas y se realizará una ficha-inventario de cada uno de ellos, incluyendo como mínimo la información que aparece como Anexo I en el presente Pliego.

En el caso que se encuentren centros de mandos que no cumplan con la normativa vigente, en el informe se tiene que dejar constancia e incluir las recomendaciones necesarias, así como cuando tenga varios usos distintos al alumbrado público.

Se analizará el funcionamiento del Cuadro para determinar los elementos de maniobra y forma de actuar sobre él y puntos para realizar las medidas. Determinar si hay elementos de maniobra que están desconectados e indicarlo en Observaciones.

Las medidas se realizarán a plena carga tras estabilizar la corriente de los distintos circuitos. Mediante un analizador de redes, se monitorizarán tensiones entre fases, intensidades de cada fase, potencias y coseno de fi de cada fase, etc.

Si el Cuadro tuviera algún tipo de sistema de ahorro, aún cuando no esté programado para

su activación, se procederá a conectarlo y se repetirán las medidas y toma de datos una vez estabilizada la corriente de los circuitos.

El alcance de los trabajos a realizar será:

- 2.2.1 Toma de datos inicial.
- 2.2.2 Auditoría energética de cada una de las instalaciones de alumbrado.
- 2.2.3 Análisis del cumplimiento de normativas.
- 2.2.4 Elaboración de propuestas de actuación.

2.2.1.- Toma de datos.

a) Se realizará las mediciones correspondientes de todos los parámetros eléctricos incluidos en las fichas, como pueden ser:

- Tensión entre fases, fases y neutro
- Corriente en cada fase
- Potencia activa
- Potencia reactiva
- Factor de potencia
- etc.
-

b) Igualmente, se realizará las mediciones y cálculos de los parámetros lumínicos de cada tipo de instalación:

- Flujos luminosos y niveles de iluminación

c) Inventario desglosado de la instalación y de sus componentes:

Identificación de la situación de cada uno de los centros de mando existentes, sus elementos, su estado, etc. Todo queda integrado en un sistema de información digital.

- Cuadros eléctricos de mando y control.
 - Identificación de los componentes.
 - Características mecánicas.
 - Características eléctricas.
 - Protecciones.

Este inventario se presentará en formatos digitales, tales como CAD, Pdf. y SIG, con la posibilidad de consulta a través de los servidores informáticos municipales que

obran en poder de ayuntamiento. En tal caso se entregaría cargado en soporte digital con Hardware adecuado para su visualización tales como un PC portátil.

d) Identificación de cada uno de los suministros eléctricos a cada cuadro de mando y control.

e) Identificación de los puntos de luz en cuanto a su distribución, que pertenecen a cada cuadro de mando y control.

2.2.2 .- Auditoria energética de cada una de las instalaciones de alumbrado

Esta fase contempla el análisis de la información obtenida, persiguiendo repartir el gasto energético por ratios relativos a la actividad desarrollada o el servicio atendido, y evaluando la eficiencia de los distintos equipos e instalaciones, determinando con ello las posibles actuaciones a acometer para su optimización en el gasto energético o su adecuación a normativas y reglamentos.

2.2.3 .- Análisis de cumplimiento de normas

Se informará de la adecuación de las normas de obligado cumplimiento de cada una de las instalaciones de Baja Tensión que se audite.

2.2.4 Elaboración de propuestas de actuación.

Se incluirá una evaluación técnica del funcionamiento de cada instalación, con observaciones relativas a las medidas correctoras que se deberían adoptar para la perfecta explotación de la misma.

Se propondrá las reformas que fueran precisas para alcanzar el máximo ahorro energético en la explotación de las instalaciones y el cumplimiento de los parámetros de calidad de las mismas, en función del análisis de todos los datos obtenidos del estudio de la instalación.

Para cada uno de los módulos de medidas se realizará un análisis que contendrá como mínimo

- ❑ Descripción de la situación actual. Se dará detalle de donde se encuentra. Se incluirá una foto así como un plano de localización del mismo, en el que se ubiquen tanto las luminarias que dependen de él como los circuitos. Se describirá cuantas y qué tipo de luminarias tiene (se tendrá que poner fotos), qué tipo de lámpara tiene instalada, la potencia, cuanto consume, coste.
- ❑ Análisis de Facturación. Se describirá cual es el modo de facturación y las tarifas actuales, justificar cuál es el ahorro que se consigue con los cambios propuestos y la inversión en caso que la hubiese.
- ❑ Propuestas de actuación. Entre otras medidas, dicho estudio deberá analizar al menos las siguientes:
 - ❑ Sustitución de lámparas por otras de mayor eficiencia
 - ❑ Incorporación de reguladores/ estabilizadores de tensión
 - ❑ Incorporación de reductores de flujo
 - ❑ Incorporación de sistemas de encendido y apagado en aquellas instalaciones que carezcan de este sistema y sustitución de aquellos que estén obsoletos
 - ❑ Telegestión

Para cada medida analizada se indicará el número de cambios, y para el conjunto de las medidas el ahorro energético, económico y medioambiental conseguido así como la inversión necesaria.

El adjudicatario además incluirá una relación de centros, las medidas propuestas por centro, los ahorros resultantes y las inversiones requeridas, acompañando a la ficha adjunta en el Anexo I de este pliego.

2.3 Equipo humano

Se deberá detallar la relación de los medios humanos para la realización de las actividades objeto del contrato. Deberán figurar al menos los siguientes:

- ❑ 1 Técnico medio ó superior con experiencia en la gestión y coordinación de proyectos energéticos y/o alumbrado público. Entre sus funciones estará la coordinación y supervisión general de los trabajos, actuando como representante del adjudicatario ante el Ayuntamiento y ante los diferentes organismos y empresas afectadas. Además, deberá realizar la supervisión de las distintas fases y acciones a realizar: inventario de centros, luminarias etc., así como supervisión de los estudios de tarificación, auditorías energéticas, etc.
- ❑ 2 Técnicos especialistas, maestría industrial, F. P. II ó similar, para llevar a cabo las labores de medición de parámetros eléctricos (potencias, tomas de tierra, análisis de luminarias, etc.)
- ❑ Personal administrativo que, según necesidades, sea necesario para la realización de los trabajos.

El Licitador certificará que el personal técnico que participe en la realización de este trabajo está capacitado en el manejo de las herramientas, medios técnicos y procesos necesarios para los objetivos especificados en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

2.3 Medios técnicos y materiales

El licitador deberá acreditar que dispone de los medios materiales que se precisen para llevar a cabo las labores especificadas en este Pliego de Prescripciones Técnicas. Entre otros equipos, deberán figurar AL MENOS los siguientes:

- ❑ Analizador de redes para medir tensiones, intensidades y potencia en las tres fases y el factor de potencia.
- ❑ Tenazas watimétricas.
- ❑ Telémetro.
- ❑ GPS de precisión inferior a 3 m, valorándose la utilización de equipos submétricos.

- Máquina codificadora-etiquetadora. Tipo Dymo o similar
- Cámara de fotos digital.
- Llave múltiple para apertura de cuadro y armarios eléctricos.
- PDA con Software necesario para la toma de datos en campo.
- Acceso a Internet.

2.4 Presentación de los resultados de los trabajos realizados

Auditoría energética conforme al protocolo IDAE para el municipio de Almendralejo, conforme al alcance detallado anteriormente. Los documentos deberán presentarse en dos tipos de formato:

- Por triplicado, en tomos encuadernados color azul con tapas duras plastificadas con los motivos y logotipos del Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo y con un sistema de hojas intercambiables mediante tornillos. Las hojas serán de formato UNE-A4. Los textos estarán escritos a una cara, con todas sus páginas numeradas, siendo la paginación continua para cada una de las partes del documento.
- Por cuádruplicado, en soporte digital del documento completo (CAD y pdf) cuya carátula deberá contener los motivos y logotipos del Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo.

2.5 Supervisión sobre la prestación de servicios.

La supervisión de los trabajos corresponderá a la Comisión Técnica de Seguimiento y si ésta lo considera conveniente, podrá establecer determinadas normas de procedimiento. Las normas de procedimiento reglamentarán los siguientes aspectos:

- Reuniones de trabajo con el Equipo Técnico contratado.
- Informes sobre la marcha del trabajo.

- ❑ Aspectos de carácter auxiliar no previstos expresamente en los documentos contractuales y que sea conveniente regular.

La Comisión ejercerá las siguientes funciones:

- ❑ Velar por la correcta realización de los trabajos.
- ❑ Aprobar el programa de trabajo.
- ❑ Determinar y hacer cumplir el método para la realización del trabajo contratado
- ❑ Proponer el abono de los trabajos realizados de acuerdo con el programa previsto y con las cláusulas administrativas.
- ❑ Decidir la aceptación de las modificaciones propuestas por el Consultor en el desarrollo de los trabajos.
- ❑ Fijar el calendario de reuniones de trabajo con el equipo técnico contratado.
- ❑ Aquellos aspectos de carácter auxiliar no previstos expresamente en los documentos contractuales que fuera conveniente reglamentar.

En orden a permitir a la Comisión Técnica de Seguimiento la supervisión de los servicios antes mencionados, la empresa adjudicataria deberá:

- ❑ Mantener informado a la Comisión Técnica de Seguimiento sobre la ejecución de los servicios y el desarrollo de cada uno de los trabajos, así como avisar a los mismos sobre cualquier dificultad con la que el adjudicatario se pueda encontrar en su realización.
- ❑ Presentará a la Comisión Técnica de Seguimiento los informes de progreso, intermedios o finales que le sean solicitado con la mayor diligencia posible.

2.6 Plazo de ejecución

Los plazos máximos de ejecución son de nueve semanas desde la notificación. El adjudicatario una vez que termine el inventario en el municipio entregará antes del día 31 de



Excmo. Ayuntamiento
Almendralejo
Sección de Infraestructuras eléctricas

Auditoría Energética Municipal

agosto de 2010 el informe para su revisión por parte del Excmo. Ayuntamiento de Almendralejo, junto con las certificaciones finales de la actuación.

3. PRESUPUESTO

El presente presupuesto de auditoría asciende a **48.400 euros + IVA**

ANEXO I: FICHAS DE CAMPO

PROTOCOLO DE AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR

Se adjunta en el presente documento una relación de fichas de campo que deberán servir como soporte o modelos de referencia en la ejecución de la auditoría del alumbrado exterior de un municipio a la hora de estructurar la información de los resultados obtenidos.

Se establecen tres bloques diferenciados de tipos de fichas:

- a) El primero, relativo a los datos de los cuadros generales de alumbrado, donde se contempla la descripción y la medida de parámetros relativos a su localización, acometida eléctrica, protecciones, equipos de medida, datos de facturación de la compañía eléctrica y los circuitos que de él parten hacia el resto de la instalación.

De este bloque se confeccionarán tantas fichas como cuadros eléctricos sean objeto de la auditoría.

- b) El segundo, relativo a los datos de las características propias de las instalaciones de alumbrado en los distintos tipos de vías, donde se contempla la descripción y la medida de parámetros relativos a la tipología de la instalación de alumbrado, sus niveles de iluminación y su grado de eficiencia energética.

De este bloque se confeccionarán tantas fichas como viales o espacios exteriores iluminados sean objeto de la auditoría.

- c) El tercero, relativo a la obtención de un conjunto de ratios o números índice que permitirán situar cualitativamente el nivel de alumbrado del municipio a efectos estadísticos.

PROTOCOLO DE AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR

CUADROS GENERALES DE ALUMBRADO

DATOS GENERALES DEL CUADRO			
LOCALIDAD		PROVINCIA	
DIRECCIÓN		C.P.	
CIF. ABONADO		COOR. UTM	
Nº IDENTIFICACIÓN	SUMINISTRO		

ACOMETIDA ELÉCTRICA			
INDIVIDUAL	SI	LONGITUD (m)	
	NO	SECCIÓN (mm ²)	
MONTAJE	AÉREA	MATERIAL	Cu
	SUBTERRÁNEA		Al
TIPO CONDUCTOR		AISLAMIENTO	
POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE (kW)			

CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN			
SITUACIÓN	ALOJADA EN CUADRO	SI	NO
	EXTERIOR	SI	NO
	OTRA SITUACIÓN (ESPECIFICAR)		
	COORDENADAS UTM		
GRADO DE PROTECCIÓN	IP		INT. NOMINAL FUSIBLE (A)
	IK		

CUADRO DE PROTECCIÓN			
DIMENSIONES (m)	ALTO		UBICACIÓN
	ANCHO		
	FONDO		INTERIOR
MATERIAL	CONDUCTOR		
	AISLANTE		
	OTROS (Indicar)		
MONTAJE	PARED	ROTULACIÓN	SI
	SUELO		NO
LOS MÓDULOS COMPAÑÍA/PROPIEDAD			SEPARADOS
			UNIDOS
ENCENDIDO MANUAL	SI	TIPO ENCENDIDO	CELULA FOTOELÉCTRICA
			RELOJ
			PROGRAMADOR ASTRONÓMICO
			OTROS
	NO		

PROTOCOLO DE AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR

PUESTA A TIERRA DEL CUADRO

EXISTE	SI	
	NO	
TIPO	PICA	
	PLACA	
	OTROS (Explicar)	
SECCIÓN LÍNEA PRINCIPAL (mm ²)		RESISTENCIA (Ω)

PROTECCIONES GENERALES

INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO	CORTE OMNIPOLAR		SI	
			NO	
	POLOS (Nº)		INTENSIDAD (A)	
	TENSIÓN (V)		PODER DE CORTE (kA)	
REARMABLE	SI			
	NO			
INTERRUPTOR DIFERENCIAL	POLOS (Nº)		INTENSIDAD (A)	
	TENSIÓN (V)		PODER DE CORTE (kA)	
	SENSIBILIDAD (mA)			
	REARMABLE	SI		
NO				
REGULADOR CABECERA	EN	SI	POTENCIA (kW)	
			FASES	
	NO	TIPO REGULADOR	ESTÁTICO	
			DINÁMICO	
			OTROS	

EQUIPOS DE MEDIDA DE COMPAÑÍA

COMPAÑÍA SUMINISTRADORA		
TRAFOS MEDIDA	SI	REL. TRANSFORMACIÓN
	NO	CLASE DE TRAFOS
CONTADOR ACTIVA	SI	INTENSIDAD CONTADOR
		TENSIÓN CONTADOR
		RELACIÓN LECTURA
NO		
CONTADOR REACTIVA	SI	INTENSIDAD CONTADOR
		TENSIÓN CONTADOR
		RELACIÓN LECTURA
NO		
MAXÍMETRO	SI	INTENSIDAD CONTADOR
		TENSIÓN CONTADOR
		RELACIÓN LECTURA
NO		
CONTADOR INTEGRAL	SI	INTENSIDAD CONTADOR
		TENSIÓN CONTADOR
		RELACIÓN LECTURA
NO		
ICP	SI	INTENSIDAD NOMINAL
	NO	Nº DE POLOS

PROTOCOLO DE AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR

DATOS FACTURA COMPAÑÍA¹			
SUMINISTRO Nº			
PERÍODO		de	hasta
POTENCIA CONTRATADA (kW)			
POTENCIA MÁXIMA MARCADA EN EL MAXÍMETRO (kW)			
CONSUMO	POTENCIA ACTIVA (kW)	PUNTA	
		VALLE	
		LLANO	
	POTENCIA REACTIVA (KVA)	PUNTA	
		VALLE	
		LLANO	
IMPORTE RECIBO			

¹Tantas fichas como recibos haya generado el cuadro analizado en el período de un año.

PROTOCOLO DE AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR

PROTECCIÓN, DIMENSIONADO Y CONSUMO DE LOS CIRCUITOS				
CIRCUITO Nº	1		2	3
INTERRUPTOR MACNETOTÉRMICO	POLOS (Nº)			
	INTENSIDAD (A)			
DIFERENCIAL	POLOS (Nº)			
	INTENSIDAD (A)			
	SENSIBILIDAD (mA)			
CONTACTOR	SI	NO		
	TIPO			
SECCIÓN (mm ²)				
MONTAJE	AÉREO	SUBTERRÁNEO		
FASES (Nº)				
DOBLE ENCENDIDO	FASE R	SI	NO	
	FASE S	SI	NO	
	FASE T	SI	NO	
POTENCIA (kW) Sin reducción de flujo	FASE R			
	FASE S			
	FASE T			
INTENSIDAD (A) Sin reducción de flujo	FASE R			
	FASE S			
	FASE T			
TENSIÓN (V) Sin reducción de flujo	FASE R			
	FASE S			
	FASE T			
COS ϕ Sin reducción de flujo				
POTENCIA (kW) Con reducción de flujo	FASE R			
	FASE S			
	FASE T			
INTENSIDAD (A) Con reducción de flujo	FASE R			
	FASE S			
	FASE T			
TENSIÓN (V) Con reducción de flujo	FASE R			
	FASE S			
	FASE T			
COS ϕ Con reducción de flujo				

PROTOCOLO DE AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EN LOS DISTINTOS TIPOS DE VÍAS Y ESPACIOS ILUMINADOS

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR	
LOCALIDAD	
DIRECCIÓN	
Nº DEL CUADRO GENERAL DE PROCEDENCIA	
DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO ILUMINADO	
TIPO DE VIA	
CLASE DE ALUMBRADO	
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA	
SUPERFICIE ILUMINADA	

DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS				
		UNIDADES (Nº)	ALTURA (m)	INTERDISTANCIA (m)
TIPO SOPORTES	SUSPENDIDO			
	BRAZO MURAL			
	COLUMNA/BÁCULO			
	OTRO			
MATERIAL DEL SOPORTE				
DISPOSICIÓN	UNILATERAL	PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAGNETOTÉRMICO	
	TREBOLILLO		FUSIBLE	
	OPOSICIÓN		NO EXISTE	
	CENTRAL			
DERIVACIÓN (mm ²)		ESTADO SOPORTE	BIEN	
			MAL	
			REGULAR	

CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS					
TIPO DE LUMINARIA					
MATERIAL	POLIMERO			ESTADO	BIEN
	ALUMINIO				MAL
	FUNDICIÓN	TIPO			REGULAR
	OTROS				

PROTOCOLO DE AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR

CARACTERÍSTICAS DE LA LÁMPARA

TIPO	Nº DE LÁMPARAS	POTENCIA UNITARIA
VSAP		
VSBP		
HM		
MERCURIO		
FLUORESCENTE		
OTRO		

REDUCCIÓN DE FLUJO

		CON HILO DE MANDO	SIN HILO DE MANDO	VÍA TELEFONO	RADIO
SI	DOBLE NIVEL				
	TRIPLE NIVEL				
	ESTABILIZADOR-REDUCTOR				
	BALASTO ELECTRÓNICO				
NO					

NIVELES DE ILUMINACIÓN

ILUMINANCIA MEDIA (lux)	CON REDUCCIÓN	
	SIN REDUCCIÓN	
UNIFORMIDAD	MEDIA	
	EXTREMA $U_{ext} = \frac{E_{min}}{E_{max}}$	
EFICIENCIA ENERGÉTICA	$\mathcal{E} = \frac{S \cdot E_m}{P}$	

RESPLANDOR LUMINOSO

CLASIFICACIÓN DE LA ZONA	
FLUJO HEMISFERIO SUPERIOR INSTALADO	

PROTOCOLO DE AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR

RATIOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR

RATIOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR	
NUMERO DE HABITANTES DEL MUNICIPIO	hab
POTENCIA INSTALADA POR HABITANTE	W/hab
CONSUMO ENERGÍA ELÉCTRICA POR HABITANTE	Wh/hab año
PUNTOS DE LUZ POR 1.000 HABITANTES	PL/1000 hab
SUPERFICIE VIALES ASOCIADOS AL CUADRO	m ² /c
RELACIÓN POTENCIA INSTALADA SUPERFICIE POBLACIÓN	W/m ²
FACTURACIÓN ANUAL DIVIDIDA POR POTENCIA ÚTIL INSTALADA	€/kW
kWh ANUALES CONSUMIDOS POR NUMERO DE kW INSTALADOS	kWh/kW