



CGE DESPACHO LEGAL, U.T.E.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL “CONTRATO MARCO DE SERVICIOS PARA LA REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA) Y EN EL ALUMBRADO INTERIOR DE LOS EDIFICIOS PÚBLICOS Y EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DE LAS ENTIDADES LOCALES ADHERIDAS AL PROYECTO CLIME DE LA FEMP-CLM”.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1.- OBJETO DEL ACUERDO MARCO | 2 |
| 2.- ÁMBITO DEL CONTRATO | 4 |
| 3. METODOLOGÍA Y CONTENIDO | 4 |
| 3.A. INSTALACIONES TÉRMICAS (CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y ACS) Y ALUMBRADO INTERIOR DE LOS EDIFICIOS PÚBLICOS | 4 |
| 3.A.1.- Análisis de los suministros energéticos | 4 |
| 3.A.2.- Estudio y análisis de los equipos, sistemas, e instalaciones de energía | 5 |
| 3.A.3.- Recopilación de datos y realización de mediciones | 6 |
| 3.A.4.- Distribución de consumos energéticos por instalación y por fuente de energía. | 6 |
| 3.A.5.- Descripción de la situación energética y análisis de las medidas de eficiencia propuestas | 7 |
| 3.A.6.-Otras medidas de gestión y control energético..... | 7 |
| 3.A.7. Buenas prácticas y protocolos de actuación de control y gestión | 8 |
| 3.A.8. Informe de auditoría | 8 |
| 3.B. INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR | 9 |
| 3.B.1. Consideraciones Técnicas Generales | 9 |
| 3.B.2. Recopilación documental de información e inventario disponible..... | 10 |
| 3.B.3. Estudio de costes energéticos y económicos anuales. | 11 |
| 3.B.4.- Trabajos de toma de datos del alumbrado exterior. | 11 |
| 3.B.5.- Identificación de medidas de ahorro energético..... | 12 |
| 3.B.6.- Redacción de la documentación final | 12 |
| 4.- RESUMEN EJECUTIVO DE LA AUDITORIA ENERGÉTICA | 14 |
| 5.- EQUIPO DE TRABAJO | 15 |
| 6.- MEDIOS MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS | 16 |
| 7. PLAZO DE EJECUCIÓN | 17 |
| 8. RESPONSABLE DEL CONTRATO | 17 |
| 9. ENTREGA Y PROPIEDAD DE LOS ESTUDIOS..... | 17 |
| 10. PROPUESTA DE CONTRATO PARA LA REALIZACIÓN DE INVERSIONES A TRAVÉS DE ESES | 18 |
| 11. CONFIDENCIALIDAD..... | 18 |
| ANEXO I. REQUISITOS MÍNIMOS DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA PARA LA EJECUCIÓN DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS | 20 |
| ANEXO II. FORMATOS PARA RECOPIRAR LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR..... | 22 |

1.- OBJETO DEL ACUERDO MARCO

El objeto del presente acuerdo consiste en seleccionar a un único empresario y fijar las condiciones por las que se habrá de regir dicho acuerdo así como los contratos derivados del mismo, relativos a la ejecución de auditorías energéticas en las instalaciones térmicas (calefacción, climatización y agua caliente sanitaria) y en el alumbrado interior de los edificios públicos y en las instalaciones de alumbrado exterior de las Entidades locales adheridas al proyecto CLIME de la FEMP-CLM.

Todo ello, de conformidad con el contenido del documento *“Proyecto CLIME, Innovación y Eficiencia Energética en las Entidades locales de Castilla-La Mancha”*, aprobado por acuerdo del Comité Ejecutivo de la FEMP-CLM de 25 de septiembre de 2014 y aceptado por todas las Entidades locales al momento de acordar su adhesión al mismo (en adelante *“Documento Base del Proyecto CLIME”*) y que se adjunta al presente PPTP como ANEXO I y de acuerdo a la definición de auditoría energética, que se ha hecho en el apartado de definiciones del presente PPTP.

La empresa adjudicataria deberá realizar tantos informes de auditoría energética como contratos derivados se formalicen con las Entidades locales adheridas al proyecto CLIME. La finalidad última de los informes de auditoría energética que se realicen consiste en analizar la eficiencia energética en las instalaciones térmicas (calefacción, climatización y ACS) y en el alumbrado interior de los edificios públicos y en las instalaciones de alumbrado exterior de las Entidades locales adheridas al proyecto CLIME de la FEMP-CLM.

Auditorías energéticas:

Estudio enfocado a las instalaciones térmicas (calefacción, climatización y ACS) y en el alumbrado interior de los edificios públicos y en las instalaciones de alumbrado exterior de las Entidades locales adheridas al proyecto CLIME de la FEMP-CLM según la metodología establecida por la norma UNE 216501, para edificios, y los estándares reconocidos en el protocolo IDAE-CI, de octubre de 2008 para alumbrado exterior.

El alcance de los trabajos sobre el alumbrado exterior se realizará sobre toda la extensión del municipio y teniendo en cuenta los siguientes elementos relevantes:

- Cuadros de mando, protección y medida de alumbrado.
- Puntos de luz asociados a los cuadros eléctricos.

Será necesario conocer la situación (geolocalización) de la edificación e instalaciones municipales de alumbrado interior y de los sistemas de climatización, respecto a su uso de la energía, detectando las prácticas que pueden contribuir al ahorro y eficiencia energética, así como, obtener un conocimiento fiable del consumo energético y su coste, identificación de los factores que afectan al consumo de la energía, y detectar y evaluar las distintas medidas de ahorro energético y su repercusión en el coste.

El cálculo de los ahorros energéticos obtenidos de las medidas identificadas deberá realizarse respecto al consumo energético del sistema sobre el que se pretende actuar y con respecto al consumo energético de las instalaciones. En el caso de que las medidas propuestas puedan interactuar entre ellas, por implantarse en el mismo sistema o en sistemas distintos, el cálculo del ahorro energético, deberá tener en cuenta los efectos cruzados previstos entre las diferentes mejoras planteadas. Para el caso de que en el edificio o en la instalación sobre la que se vaya a actuar se hubieran producido circunstancias extraordinarias respecto a su normal funcionamiento en los dos años anteriores a la realización de la auditoría energética (tales como apagados selectivos o similares), dichas circunstancias deberán ser tenidas en cuenta a la hora de la redacción del informe y conclusiones y estimaciones de la auditoría energética de la Entidad local de que se trate.

Las mejoras identificadas deberán incorporar una descripción detallada de las mismas indicando además su viabilidad, idoneidad, fiabilidad y eficiencia de las soluciones propuestas para cada edificación e instalación en función de su situación concreta. Se presentará una evaluación y priorización de cada medida propuesta con la inversión estimada, los costes de operación, y el retorno de la inversión estableciendo un plan detallado de actuación.

Teniendo en cuenta que algunas Entidades locales ya han avanzado en la ejecución de proyectos de aumento de la eficiencia energética, excepcionalmente, el alcance de las auditorías energéticas podrá no comprender todas las edificaciones e instalaciones de la misma, si así se determina por ellas en los acuerdos de formalización de los contratos derivados de este acuerdo marco.

Excepcionalmente podría ocurrir que alguna de las entidades locales adheridas a esta central de contratación de la FEMP-CLM para el proyecto CLIME ya hubiera realizado en su ámbito territorial una auditoría energética anterior a la que se refiere la fase I del mencionado proyecto y que es el objeto de esta licitación. Si se diera tal circunstancia, la empresa adjudicataria del presente contrato marco deberá llevar a cabo la revisión de la misma, y realizar los trabajos necesarios para completarla y adaptarla a los criterios de calidad establecidos para esta licitación incluyendo documentos, informes y póliza de aseguramiento de los ahorros que estime la empresa adjudicataria de esta licitación, y por lo tanto, deberá ser homogénea y equiparable al resto de informes que se realicen para participar en el proyecto CLIME.

Teniendo en cuenta que en algunas Entidades locales existen consumos considerables en instalaciones de bombeo y tratamientos de agua, la auditoría podrá incluir dichas instalaciones, si así se determina por ellas en los acuerdos de formalización en los contratos derivados de este acuerdo marco.

La auditoría energética de cada Entidad local nos indicará si cumple o no los requisitos de aptitud establecidos en el apartado 7.1.1. del documento base del proyecto CLIME.

2.- ÁMBITO DEL CONTRATO

El O.C. de la Entidad Local, con la conformidad del Responsable del Contrato Marco delimitará en cada caso concreto el alcance técnico y el ámbito físico objeto del trabajo. El alcance técnico se definirá en función de la finalidad (contratación de servicios energéticos, mejora continua de sistemas de gestión ambiental, seguimiento de proyectos energéticos, certificaciones de eficiencia energética de edificios existentes,...) y el ámbito físico especificará superficie, instalaciones, servicios, actividades y dependencias incluidas en el contrato.

3. METODOLOGÍA Y CONTENIDO

La auditoría energética deberá realizarse en función del procedimiento y contenidos mínimos indicados a continuación:

Auditorías energéticas:

El objeto de una auditoría energética es obtener la máxima información del consumo y coste energético asociado a una edificación e instalación municipal conociendo su distribución de consumos de energía, definiendo sus posibles líneas de mejora y priorización de cada medida propuesta y estableciendo un plan detallado de actuación para reducir el consumo energético. Por tanto las finalidades concretas, de la ejecución y elaboración de la auditoría, se centra en los siguientes principios fundamentales:

- Conocimiento de la situación energética de las instalaciones de alumbrado interior y exterior y sistemas de climatización de las edificaciones e instalaciones municipales.
- Optimización del consumo de la energía.
- Máxima eficiencia en equipos, sistemas e instalaciones.
- Análisis de la situación actual de las instalaciones y edificaciones de las Entidades locales de Castilla-La Mancha desde el punto de vista de consumo y coste energético.
- Estudiar la adecuación y adaptación de las instalaciones a las exigencias del RD 1890/2008 con fines al ahorro y la eficiencia energética.
- Desarrollo de actuaciones tendentes al ahorro o la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones y edificaciones de las Entidades locales de Castilla-La Mancha.

3.A. INSTALACIONES TÉRMICAS (CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y ACS) Y ALUMBRADO INTERIOR DE LOS EDIFICIOS PÚBLICOS

3.A.1.- Análisis de los suministros energéticos

Para alcanzar el conocimiento suficiente de la situación inicial de partida de las instalaciones objeto de la auditoría, se deberá, al menos, recabar, elaborar y analizar toda la documentación referente a:

1. Energía eléctrica:

- a. Cuadros eléctricos por edificio.
- b. Contadores existentes en cada edificio distintos a los pertenecientes a las compañías.
- c. Datos específicos de cada contrato correspondiente a cada uno de los cuadros eléctricos de mando.
- d. Consumo: potencia instalada, monótonas de consumo de energía o cualquier indicación que permita estimar una curva de carga diaria, mensual o anual.

- e. Facturas de gasto por edificio o instalación, al menos durante los últimos 2 años.
 - f. Evolución de las diferentes variables de consumo, al menos durante los últimos 2 años.
 - g. Inventario de todos los equipos consumidores de energía (alumbrado y térmicos), así como, la relación de potencias de dichos equipos.
 - h. Energías renovables utilizadas: % de aporte sobre el total de la energía eléctrica demandada.
2. Combustibles y otras energías (gases, vapores, etc.)
- a. Tipo de suministro.
 - b. Contratación con las compañías comercializadoras y distribuidoras. Condiciones de contrato y pólizas de abono.
 - c. Consumos. Evolución de las diferentes variables de consumo, al menos durante los últimos 2 años.
 - d. Facturas de gasto por edificio o instalación, al menos durante los últimos 2 años.
 - e. Esquema de almacenamiento y distribución de combustibles. Contadores de combustibles.

3.A.2.- Estudio y análisis de los equipos, sistemas, e instalaciones de energía

Se realizará un estudio de las condiciones de eficiencia energética de los sistemas, equipos e instalaciones de la edificación o infraestructura municipal, con objeto de identificar las medidas de optimización y analizar los ahorros energéticos posibles, tales como:

Las condiciones térmicas de la edificación o instalación:

- a. Orientación del edificio.
- b. Emplazamiento y zona climatológica.
- c. Diversidad de usos y funciones de las distintas dependencias.
- d. Horarios y condiciones de funcionamiento.
- e. La acometida, transformación y distribución del sistema eléctrico. Transformadores (potencias kVA, tensiones de entrada y salida), seccionadores, celdas de control y maniobra, cuadros eléctricos y equipos similares.
- f. La iluminación: número de puntos de luz, por tipos (fluorescentes, incandescencia, bajo consumo, etc.), así como la potencia lumínica total instalada. Iluminación exterior e interior, iluminación natural. Aprovechamiento lumínico por radiación solar. Protección de la radiación solar.
- g. Las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria: producción (calderas, termos, etc., incluyendo número, fecha de instalación, potencia unitaria, tipo actual de combustible y condiciones de compra del mismo), almacenamiento y distribución. Tanques de acumulación de ACS (capacidades en m³).
- h. Bombas de impulsión y retorno de fluidos.
- i. Los sistemas de climatización: enfriadoras, climatizadoras, etc. incluyendo número, fecha de instalación, potencia unitaria y, en su caso condiciones de compra actuales de electricidad.
- j. Los sistemas de gestión, telegestión y control.

3.A.3.- Recopilación de datos y realización de mediciones

El adjudicatario deberá realizar una relación de toda aquella información recabada de la documentación recopilada y del análisis realizado conforme con lo indicado en los artículos 3.A.1. y 3.A.2. y de todo aquello necesario para la realización de la auditoría

Aquella documentación que no se encuentre disponible en los Ayuntamientos, la deberá confeccionar el adjudicatario mediante visitas de campo, entrevistas con personal técnico y responsables de las instalaciones, o bien a través de la realización de mediciones y toma de datos “in situ”.

Las mediciones y tomas de datos se deben llevar cabo por el adjudicatario cumpliendo los siguientes requisitos:

- Conocimiento y acuerdo previo del Responsable del Contrato y el responsable de la instalación.
- Empleo de los aparatos y equipos de medida apropiados, homologados y calibrados. Los equipos imprescindibles considerados para la ejecución de una auditoría energética se detallan en el artículo 5 del presente pliego (ver Anexo I sobre requisitos mínimos de los equipos de medida).
- Dotación de personal técnico cualificado en la realización de las mediciones.
- Las operaciones necesarias para las mediciones y las técnicas de medición deben contar con las medidas necesarias de forma que se reduzca al máximo las molestias a los usuarios de la instalación y al personal de mantenimiento de los equipos y se garantice la seguridad al personal, usuarios y equipos de la instalación.
- Cumplimiento de la normativa de aplicación en cada caso.

3.A.4.- Distribución de consumos energéticos por instalación y por fuente de energía.

La contabilidad energética tiene como objeto la asignación de los consumos de energía a los distintos equipos, sistemas e instalaciones de la edificación o infraestructura objeto de la auditoría energética.

En esta fase el adjudicatario realizará un balance energético de las distintas instalaciones analizadas. Para ello, deberá elaborar las tareas necesarias que permitan cuantificar los consumos por sectores por climatización, alumbrado interior, como primer paso para enfocar las futuras estrategias de ahorro.

Se distribuirán los consumos según las fuentes de energía utilizadas y los principales sectores de consumo, según el tipo de instalación y los distintos tipos de energía en él empleadas. Esta distribución deberá reflejarse mediante gráficos que permitan visualizar de una forma muy clara el reparto del consumo de las diferentes instalaciones según los equipos consumidores. De esta manera se detectan las áreas de mayor consumo y en las que es más interesante actuar mediante la ejecución de medidas de eficiencia energética.

3.A.5.- Descripción de la situación energética y análisis de las medidas de eficiencia propuestas

Con los estudios realizados y la documentación e información recabada de la instalación de alumbrado interior y sistemas de climatización objeto de la auditoría energética, el adjudicatario deberá describir cual es la situación energética de partida y qué medidas de eficiencia energética propone.

Las medidas identificadas por el adjudicatario deberán, al menos, cumplir con alguno de los siguientes objetivos:

- Reducción del consumo y coste energético.
- Diversificación de la energía consumida en otras energías más económicas, más limpias, de menor impacto ambiental, que permitan aumentar la eficiencia de la instalación.
- Aumento de la eficiencia o reducción del consumo de algún equipo o sistema concreto
- En el caso de generación de energía, aumento de producción y rendimiento y disminución de pérdidas.

Cada una de las mejoras deberá al menos incluir lo siguiente:

- Descripción completa de la medida.
- Ahorros anuales previstos por año en Kw/h y en € y expresados en porcentaje.
- Inversión total de la medida expresada en € y desglosada en la inversión destinada al material y a la instalación.
- Periodo de retorno de la inversión.
- Ahorro anual de emisiones en CO₂ (Kg).
- Inversión final del total de las medidas planteadas, así como el total de los ahorros al aplicar todas las medidas.

Una vez identificadas las medidas, el adjudicatario elaborará un plan de actuaciones que aborde las inversiones a llevar a cabo a lo largo del tiempo y sirva para orientar al Responsable del Contrato sobre la planificación de actuaciones a seguir.

3.A.6.-Otras medidas de gestión y control energético

Entre las medidas identificadas se deberán incluir además aquellas relativas a:

- La evaluación, estudio de la eficiencia y la calidad de los dispositivos y de las instalaciones existentes correspondientes a los sistemas de gestión, telegestión y control.
- La viabilidad de implementación e incorporación gradual de sistemas de control en las instalaciones auditadas.
- La viabilidad de conexión a otros sistemas existentes o de nueva implantación.
- La capacidad de lectura directa de los contadores de las compañías suministradoras.
- La capacidad de comunicación con sistemas de supervisión centralizado.
- La capacidad de actuación tanto del software como del hardware del sistema de gestión y control.

3.A.7. Buenas prácticas y protocolos de actuación de control y gestión

El adjudicatario deberá elaborar una relación de medidas para el uso de la energía de forma eficiente, directamente referidas a cambios de comportamiento y conductas del personal, y usos y mantenimientos de las instalaciones, sin inversiones o inversiones prácticamente nulas. Estas buenas prácticas también deberán cuantificarse, estimándose el ahorro que conlleven.

Los protocolos de actuación dirigidos al control y gestión de las instalaciones deberán configurarse de manera que no requieran de inversión o de nula inversión y puedan acometerse por el personal de mantenimiento, por el gestor del edificio o por la persona que éste último designe. La implantación de estos protocolos también deberá cuantificarse, estimándose el ahorro que proporcionen. Los protocolos se configurarán atendiendo, como mínimo, a lo siguiente:

- Instrucciones para limitar las horas de encendido de la iluminación de las fachadas exteriores en función de la naturaleza del edificio, ubicación, horario de funcionamiento y época del año.
- Instrucciones concretas de apagado de puntos de luz o regulación de niveles de luminosidad en zonas con aporte de luz natural especialmente en primera línea paralela de puntos de luz situadas a distancia inferior a 3 metros de la ventana o bajo lucernarios o claraboyas.
- Instrucciones concretas de apagado de iluminación en zonas o espacios sin uso o de uso esporádico (locales de instalaciones, escaleras, pasillos, salas de reuniones, vestuarios, archivos, garajes,...) que no requieran de un rediseño de la instalación eléctrica.
- Estudio de los periodos establecidos para las temporadas de calefacción y refrigeración.
- Propuestas de actuación de encendidos y apagados del sistema de calefacción y refrigeración en función de los grados día y no en función a un calendario preestablecido.
- Control de encendidos y apagados en función de los horarios de funcionamiento de los edificios.
- Control de encendidos y apagados de zonas o espacios concretos en función del mayor o menor uso de las dependencias.
- Estudio de viabilidad de discriminar el funcionamiento, de ciertos espacios sin uso, del sistema de climatización.
- Instrucciones de control y regulación de temperaturas mediante la supervisión de termostatos.
- Establecimiento, en equipos, de la configuración de ahorro de energía.

3.A.8. Informe de auditoría

Independiente de la memoria que se realice para cada uno de los puntos anteriores el adjudicatario realizará el informe de la auditoría energética cumpliéndose como mínimo los contenidos establecidos en la Norma UNE 216501 (requisitos de las auditorías energéticas), es decir:

- a) Objeto, alcance técnico y ámbito físico de la auditoría.
- b) Datos generales de las instalaciones y estado actual.
- c) Descripción detallada de la metodología utilizada y el desarrollo de la misma.
- d) Análisis de toda la información recopilada, recabada y elaborada.
- e) Contabilidad energética. Al menos un gráfico por sistema o instalación.
- f) Mejoras energéticas y recomendaciones. Buenas prácticas y protocolos.
- g) Plan de implantación de las mejoras, donde se ordenarán las actuaciones propuestas empezando por las de mayor rentabilidad o menor periodo de retorno.
- h) Inventario de edificios y de equipos e instalaciones que comprendan los sistemas de climatización (calefacción y refrigeración, agua caliente sanitaria e iluminación interior).

El informe de la auditoría energética, deberá contener gráficos, fotografías, tablas y esquemas que permitan una interpretación sencilla y fácil del documento. Además el adjudicatario deberá entregar, junto con el informe, toda la información y documentación recopilada durante la ejecución de los trabajos.

La documentación a aportar se entregará en soporte papel y soporte informático en un sistema compatible con los medios disponibles en la FEMP-CLM, tanto la documentación de la oferta, como los informes definitivos.

El contratista deberá primar, para la entrega de la documentación escrita objeto del cumplimiento del acuerdo marco, el uso de papel reciclado certificado con el sello “Ángel Azul” o equivalente, o bien el uso de papel procedente de bosques gestionados de manera sostenible, acreditado mediante certificados FSC, PEFC o equivalentes. En el caso de que se requiera papel blanco por motivos de presentación, también se priorizará la utilización de papel certificado conforme a las normas del FSC, PEFC o normas de un sistema equivalente.

3.B. INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR

3.B.1. Consideraciones Técnicas Generales

- Se definen como instalaciones de alumbrado exterior, a las que se refiere la ITC-BT 09, aquellas instalaciones destinadas a iluminar zonas de dominio público tales como carreteras, vía funcional y ambiental (calles, plazas, parques, etc.), incluidos todos aquellos receptores y equipos auxiliares que se conecten a la red de alumbrado exterior.
- Se considera sector de alumbrado a todos los elementos de iluminación conectados a un mismo cuadro dependiente de un suministro eléctrico. Los sectores de alumbrado coincidirán con la instalación de alumbrado exterior que depende de un equipo de medida de la compañía eléctrica.
- Las actuaciones a realizar deberán actuar sobre los elementos de las instalaciones de alumbrado público tales como:
 - Lámparas y equipos auxiliares.
 - Puntos de luz.
 - Equipos auxiliares.
 - Sistemas de accionamiento.

- Sistemas de regulación del nivel luminoso, etc.
- Aquellas actuaciones propuestas, que entren dentro del ámbito de aplicación del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalación de Alumbrado Exterior (RD 1890/2008), deberán aportar toda la información que sea necesaria para justificar que cumple con el mismo.
- Adecuación a normativa de los cuadros de mando y las instalaciones de alumbrado público dependiente de éstos.
- Al finalizar el estudio del sector de alumbrado exterior siempre se realizará un análisis de la posible optimización de la tarifa eléctrica.
- Todos los productos sugeridos en el apartado inversiones estarán obligatoriamente sometidos al marcado CE, que indica que todo elemento o componente que exhibe dicho marcado cumple con la legislación previamente mencionada y cualquier otra asociada o futura que le sea de aplicación.

3.B.2. Recopilación documental de información e inventario disponible

Consiste en la recopilación de toda la información que pueda ser utilizada para empezar la auditoría. Se recopilará toda la información sobre los municipios y sobre las características y consumos energéticos existentes en alumbrado exterior. Para ello, las tareas a realizar se podrían resumir en:

- Obtención de información básica correspondiente sobre el municipio: número de habitantes, situación geográfica, km² de extensión, superficie total de viales, longitud total de viales, etc.
- Planimetría completa del municipio en soporte digital.
- Determinación de los sectores de alumbrado exterior donde se van a proponer actuaciones con planos en papel de detalle de las redes de alumbrado exterior, con la situación de los cuadros de mando, redes eléctricas y puntos de luz, con leyenda adecuada para su identificación.
- Tipos de punto de luz (marcas y modelos) y de lámparas (marcas, tipo, modelo y potencia).
- Recopilación de los recibos de los consumos energéticos de dos años completos de los sectores de alumbrado exterior propuestos.
- Información que pueda aportar el municipio y que se considere relevante para la realización de la auditoría: planimetría del municipio (soporte digital), plano de callejero del municipio (soporte digital), inventario de los sectores... etc.
- Datos específicos de cada contrato de cada uno de los cuadros eléctricos de mando.
- Sistemas de reducción de potencia en las redes de alumbrado exterior.
- Sistema de control para encendidos y apagados de las lámparas de alumbrado exterior (tipo de sistema, hora de encendido y apagado).
- Sistemas de telecontrol en cuadros de mando.
- En el caso de que se hubieran producido circunstancias extraordinarias respecto a su normal funcionamiento (tales como apagados selectivos o similares), dichas circunstancias deberán ser detectadas y tenidas en cuenta a la hora de redacción del informe y conclusiones y estimaciones de la auditoría energética de la Entidad local de que se trate.

3.B.3. Estudio de costes energéticos y económicos anuales. En esta fase se obtendrá el coste energético y la repercusión económica de cada uno de los sectores. Para ello se deberá identificar:

- Situación del suministro.
- El tipo de tarifa eléctrica del suministro y el consumo energético kWh/año.
- Consumo económico en €/año.
- Obtención del medio anual de la energía global y de cada sector de alumbrado exterior €/kWh.

Con el fin de facilitar la toma de decisiones, se detallarán las características energéticas, económicas y medio ambientales de cada una de las mejoras propuestas. Esto se reflejará de forma individualizada para cada uno de los puntos (cuadros de mando) y de forma agrupada por municipios. Como el objetivo es presentar distintas soluciones en cada uno de los casos, se presentará un cuadro que refleje las mejores opciones en función del ahorro energético, períodos de retorno de las inversiones, etc.

En cada caso el análisis energético y económico detallará:

- Ahorro energético de la mejora. Porcentaje de ahorro con respecto al consumo actual.
- Ahorro económico. Inversiones necesarias para acometer la mejora propuesta. Periodo de retorno de la inversión. Para calcular este periodo de retorno se tendrá en cuenta la situación de los cuadros tras la mejora. Por ejemplo, la sustitución de lámparas de vapor de mercurio por vapor de sodio a alta presión, suponen un ahorro energético, pero a la hora de amortizar la inversión hay que tener en cuenta la vida media de las nuevas lámparas (mayor en las de vapor de sodio), así como el coste de reposición de lámparas (también mayor para las lámparas de vapor de sodio). También se calcularán los periodos de retorno para inversiones que puedan ser objeto de subvenciones de las instituciones (entes de energía, Comunidades Autónomas, etc.)

Para obtener los consumos anuales se deberán contabilizar los recibos disponibles, para ello se utilizarán las tablas 4 y 5, recogidas en el Anexo II, del presente Documento.

3.B.4.- Trabajos de toma de datos del alumbrado exterior. Los trabajos de toma de datos se realizarán “in situ” y servirán para complementar los ya aportados por los recibos eléctricos. Esta fase se realizará en cada sector donde se propongan actuaciones, y deberán cumplimentarse las tablas siguientes, recogidas en el Anexo II, del presente Documento:

- Tabla 1.- Situación y características básicas del sector.
- Tabla 2.- Topografía e inventario de elementos de alumbrado exterior de las vías.
- Tabla 3.- Medidas eléctricas.
- Tabla 6.- Medidas luminotécnicas y de eficiencia energética. Las medidas se realizarán según la ITC-EA-07 del Real Decreto 1890/2008.
- Reportaje Fotográfico de los aspectos más relevantes del sector: cuadros, puntos de luz, etc.

Las medidas aportadas deben ser coherentes con el inventario del sector, en caso contrario se deberá repetir la toma de datos hasta su subsanación.

3.B.5.- Identificación de medidas de ahorro energético.

En esta fase, partiendo de la información que se dispone de las fases anteriores: consumos energéticos y costes económicos anuales del sector, inventarios de las instalaciones confirmados con las medidas “in situ”, planos del sector con la situación de las puntos de luz... etc., se pueden abordar las actuaciones en ahorro energético y/o económico que se basarán fundamentalmente en:

- Sustitución de lámparas por otras de menor potencia y mayor eficacia luminosa (lm/W).
- Sustitución de puntos de luz por otros puntos de luz con mayor rendimiento y lámpara de menor potencia.
- Instalación de sistemas de encendido/apagado mediante reloj astronómico.
- Instalación de balastos electrónicos.
- Sustitución de los sistemas de encendido y apagado.
- Instalación de reductores de flujo para disminuir los niveles luminosos.
- Medidas correctoras de los excesos de niveles de iluminación que conlleven ahorro energético, basándose en los valores exigidos por el RD 1890/2008.

Las actuaciones deberán tener en cuenta:

- Si el sector a modificar se encuentra bajo el ámbito de aplicación del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalación de Alumbrado Exterior (RD 1890/2008), se deberá aportar toda la información que sea necesaria para justificar que cumple con los requisitos impuestos por el mismo para el tipo de vía en cuestión.
- Se deberá realizar un estudio final de la posible optimización de la tarifa eléctrica.

3.B.6.- Redacción de la documentación final

Independientemente de la memoria que se realice para cada uno de los puntos anteriores, se redactará un documento final con los siguientes apartados como mínimo:

- a) Objeto. Se indicará, brevemente, los objetivos del informe.
- b) Fases Seguidas en la Ejecución de la Auditoría. Mediante un cronograma se indicarán las fases de realización de la auditoría.
- c) Resumen de Consumo Energético en alumbrado exterior. En este punto se mostrará la siguiente información:
 - Plano completo del municipio donde se muestre la ubicación de los diversos sectores del alumbrado exterior tratados.
 - Distribución del consumo del alumbrado exterior de los sectores a tratar. Se utilizará la tabla 5 recogida en el Anexo II del presente Documento.
 - Ratios de alumbrado exterior. Se utilizará la tabla 8, recogida en el Anexo II del presente Documento. En el caso de que la auditoría no se realice sobre todo el alumbrado exterior del municipio, se deberá hacer referencia a los datos del sector o sectores afectados.

- d) Análisis energético de la situación actual del alumbrado exterior por sectores. Deberá contener un estudio de cada uno de los sectores donde se van a realizar actuaciones. Los apartados que constarán serán:
- Características técnicas del sector del alumbrado exterior, según la tabla 1 recogida en el Anexo II del presente documento.
 - Topografía de las vías e inventario de elementos de alumbrado exterior, según la tabla 2, recogida en el Anexo II del presente Documento. Además, se acompañará, si se dispone, la información del sector con los planos de las vías que los configuran, así como la situación de los distintos puntos de luz actualmente existentes.
 - Medidas eléctricas, según la tabla 3 recogida en el Anexo II del presente Documento. Se adjunta un dossier con la campaña de mediciones realizada en cada sector.
 - Medidas luminotécnicas, según la tabla 6 recogida en el Anexo II del presente Documento. Las medidas se realizarán según la ITC-EA-07 del Real Decreto 1890/2008 y se aportará un dossier donde aparezcan los datos generales con los que se han cumplimentado estas tablas.
 - Reportaje fotográfico de los aspectos más relevantes del sector: cuadros, puntos de luz, etc.
 - Consumo energético del sector. En este apartado se usará la tabla 4 recogida en el Anexo II del presente Documento, para indicar la situación actual de la facturación eléctrica y su coste anual. El apartado concluirá con la simulación de un recibo único anual donde se muestren todos los complementos de la facturación: valor de la potencia media medida, excesos de reactiva, etc. Asimismo, se mostrará el montante económico que alcanza cada concepto y el total de la factura.
- e) Actuaciones tendentes al ahorro energético y/o económico. Para la realización de este apartado se deberá tener en cuenta:
- Se deberá calcular el ahorro, tanto energético como económico, que conlleve cada actuación. Éste debe estar convenientemente explicado, para ello se pueden emplear tanto fórmulas como tablas donde se muestre, claramente, el consumo anterior y el propuesto. También se pueden utilizar programas informáticos “ad hoc” para este fin.
 - A la conclusión del análisis de la actuación se realizará un estudio de la posible optimización de la tarifa eléctrica.
 - En cada actuación se deberá indicar los costes unitarios de los elementos sugeridos, así como el valor final de la inversión asociada y el periodo de retorno de la misma.
- f) Resumen de actuaciones e inversiones asociadas. Se deberá aportar los cuadros resúmenes de las diversas opciones propuestas. La información que debe contener cada cuadro será:
- Sector donde se realiza la actuación y descripción de la misma.
 - Ahorro energético y económico que proporciona la actuación.
 - Inversión y tiempo de retorno asociados a la actuación.

- g) Plan de implantación, donde se ordenarán las actuaciones propuestas empezando por las de mayor rentabilidad o menor periodo de retorno. En el plan de implantación se tendrán en cuenta las actuaciones necesarias para adaptar cada cuadro a la normativa vigente.
- h) Ayudas y subvenciones con encaje en el Proyecto CLIME. Información de las líneas de ayuda para realizar las actuaciones propuestas. La información se centrará en las líneas de la comunidad a través de los entes de la energía así como en el programa E-4PLUS, gestionado por el IDAE a través de las Comunidades Autónomas, donde la mejora de la eficiencia en el alumbrado público es una de las líneas de actuación. Se incluirá cualquier otro tipo de ayuda que sea de aplicación y que se haya publicado o se publique durante la ejecución del proyecto. La entidad adjudicataria incluirá el encaje de estas ayudas o subvenciones en el Proyecto CLIME.
- i) Inventario de cuadros de mando de protección y medidas de alumbrado y puntos de luz, asociados a los cuadros eléctricos.
- j) Inventario de instalaciones de bombeo y tratamientos de agua de acuerdo con el punto 1 de este PPTP.

4.- RESUMEN EJECUTIVO DE LA AUDITORIA ENERGÉTICA

Una vez realizados todos los trabajos de campo, toma de datos, análisis y estudio que sean necesarios para cada auditoría energética de las Entidades locales adheridas, cuyos requisitos mínimos para las edificaciones y para el alumbrado exterior se establecen en el PPTP, la empresa adjudicataria deberá presentar un documento de síntesis global del informe de auditoría energética de cada Entidad local, que comprenda los siguientes aspectos, sin perjuicio del resto de documentos que se exigen en el pliego técnico:

- Breve descripción de la situación energética de la Entidad local.
- Informe y conclusiones sobre la aptitud de la Entidad local para llevar a cabo la fase II del proyecto CLIME, explicando detalladamente las causas que motivan la conclusión de que se considere “NO APTA” a la entidad de que se trate, en su caso, o explicando detalladamente las siguientes cuestiones, para el caso de que se considere como “APTA” a la Entidad local objeto del informe de auditoría:
 - Breve descripción del alcance de los trabajos para la ejecución de la fase II del proyecto CLIME, enunciando el listado de las edificaciones e instalaciones de alumbrado exterior sobre las que se proponga actuar y aquéllas sobre las que se proponga no actuar en la Entidad local.
 - El listado y una breve descripción de las medidas de eficiencia energética que se propongan aplicar en la Entidad local, indicando el momento de su implantación y la línea base de consumo energético que se fija como referencia para la totalidad de la Entidad local, sobre la que se calcularán los ahorros anuales previstos por año.
 - Los ahorros totales previstos para la Entidad local, (en Kwh y en euros) y los ahorros totales anuales de emisiones de CO2 (en Kg), desglosando los

importes correspondientes (en Kwh y en euros) a la cantidad de ahorros estimados que podrán conseguirse como consecuencia de las medidas de eficiencia con las inversiones propuestas, la cantidad que corresponda a la implantación de buenas prácticas y protocolos de actuación propuestos y la cantidad que pueda corresponder a la posible optimización de la tarifa eléctrica total.

- La inversión total final en euros prevista para todas las medidas propuestas por el auditor.
- El periodo de retorno estimado para la inversión en la Fase II del proyecto CLIME. Para cuyo cálculo, la empresa de auditoría deberá tener en cuenta y calcular el importe que corresponda imputar a cada Entidad local por el concepto de los gastos que le correspondan como consecuencia de todas las actuaciones preparatorias de la Fase I, de conformidad con lo dispuesto en el documento de base del Proyecto CLIME suscrito por todas las Entidades locales para sus acuerdos de adhesión a dicho proyecto.
- Borrador del pliego de prescripciones técnicas para la licitación de la prestación de servicios energéticos objeto de la fase II del proyecto CLIME, bien a través de acuerdo marco o de contrato mixto de suministros y servicios energéticos, para las instalaciones de alumbrado interior y exterior y los sistemas de climatización en las Entidades locales de Castilla-La Mancha adheridas al Proyecto CLIME, incluyendo la entrega de un estudio económico financiero por cada informe de auditoría de cada entidad local, en el que se detallen con un grado importante de desglose, ingresos y gastos, pagos y cobros y en el que se recojan los flujos de ahorro energético propuestos, para la obtención del periodo de recuperación de la inversión, con proyección hasta el plazo de recuperación de la inversión.
- Copia de la póliza de seguro contratada para garantizar el importe correspondiente a los porcentajes de ahorro que hubiera estimado en su informe de auditoría energética para la Entidad local (y que se ha tenido que aportar antes de la formalización del contrato derivado del que se trate, junto con la garantía definitiva).

5.- EQUIPO DE TRABAJO

El Director del Proyecto que será Ingeniero Industrial, del cual dependerá directamente el equipo técnico, será el máximo responsable de la ejecución de los trabajos y deberá contar con una experiencia mínima de 5 años en ejecución de auditorías energéticas.

Para asegurar los mejores resultados técnicos y económicos del estudio, se considera necesario un equipo multidisciplinar, ya que se abarcan múltiples áreas.

Por ello, el equipo de trabajo deberá estar compuesto por personal con titulaciones diversas y adecuadas a los trabajos específicos. El equipo técnico deberá contar con profesionales titulados en alguna rama relacionada con la eficiencia energética, que acrediten una

experiencia mínima de 3 años en la realización de auditorías energéticas y en el manejo de equipos de medición necesarios para la realización de los trabajos, y lo conformarán:

- Un técnico responsable del control de calidad del trabajo y de la revisión final de los informes resultantes de la ejecución de la auditoría.
- Técnicos para realizar las visitas de campo, análisis de datos, identificación de medidas, confección de los inventarios y elaboración de informes.
- Técnicos especialistas en las instalaciones y en la realización de los trabajos objeto de estudio.

La composición y designación de los distintos profesionales y técnicos que formen parte del grupo técnico de trabajo deberá ser idóneo y coherente con la tipología y complejidad de los sistemas e instalaciones a estudiar y analizar por el presente acuerdo marco.

En el caso de que se produzcan cambios del equipo de trabajo durante la vigencia del contrato, deberá comunicarse al Responsable del contrato, con la suficiente antelación (mínimo de 15 días) proponiendo un técnico de similar cualificación y experiencia para su sustitución. Si no existe conformidad por parte del Responsable del contrato, deberá formularse propuesta alternativa adecuada.

6.- MEDIOS MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Para la realización de las auditorías en las que se precisa realizar diversas mediciones el adjudicatario deberá disponer de diverso material técnico (Ver Anexo I del presente pliego) para la ejecución de las auditorías energéticas, y como mínimo:

- Analizadores de redes con pinzas amperimétricas y voltimétricas capaces de analizar las propiedades de las redes eléctricas. En casos puntuales, porque así se requiera para el avance de los trabajos, el instrumento deberá ofrecer la posibilidad de medir distintas magnitudes (voltímetro, amperímetro y ohmetro).
- Analizador de gases de combustión que incluya sonda para toma de muestras, opacímetro, termómetro para gases y ambiente y que permitan medir: O₂, CO, CO₂, NO, SO₂, exceso de aire y el rendimiento instantáneo de cualquier combustión.
- Anemómetros o instrumentos similares que permitan arrojar información del caudal y velocidad del aire o de un fluido en un conducto.
- Cámara termográfica destinada a la detección y prevención de puntos calientes en instalaciones eléctricas y mecánicas: sistemas y cuadros eléctricos, motores, bombas, sistemas de vapor y térmicos, rodamientos y todo tipo de sistemas de transmisión.
- Luxómetros para la realización de mediciones del nivel de luz: desde 0.01 lux a 50.000 lux.
- Registradores de temperatura.
- Termo anemómetro para medir la velocidad y caudal del aire a la salida de dispositivos de impulsión de aire.
- Higrómetro - termómetro para medir la humedad relativa y la temperatura seca del aire.

- Cámara fotográfica digital con zoom óptico y tarjeta SD memory card.

Todos los equipos deberán disponer de sus homologaciones y calibraciones y estar en exclusiva disposición para la ejecución de los trabajos objeto del contrato. Los instrumentos deberán utilizarse por técnicos cualificados con una experiencia mínima de 3 años en el manejo de los mismos.

7. PLAZO DE EJECUCIÓN

En ningún caso el plazo máximo de la ejecución de dichos trabajos podrá exceder de nueve meses.

8. RESPONSABLE DEL CONTRATO

El Responsable del contrato, marcará las directrices de desarrollo de los trabajos para la realización de la auditoría energética dentro del marco del contrato, el calendario de reuniones para las visitas a las instalaciones y las entrevistas con el personal responsable de los centros y con el personal de mantenimiento de las instalaciones de alumbrado interior y exterior objeto de estudio. Para ello el adjudicatario deberá elaborar un programa de trabajo incluyendo visitas de campo, entrevistas con personal municipal, mediciones realizadas “in situ”, reuniones periódicas con la Dirección Facultativa, etc., con el objeto de poder planificar con la antelación suficiente todos los trabajos.

El Responsable del contrato será quien establezca todos los canales de comunicación entre el adjudicatario y los interlocutores designados por la FEMP-CLM, para asegurar la buena transmisión de datos e información.

Tendrá la potestad de reunirse con el equipo de trabajo del adjudicatario, previa convocatoria y en presencia de la Dirección Técnica del Proyecto que haya sido designada, siempre que lo estime oportuno.

9. ENTREGA Y PROPIEDAD DE LOS ESTUDIOS

Se entregarán los archivos digitales con toda la documentación elaborada por el auditor en programas informáticos de uso común y abierto.

Se entregarán dos ejemplares encuadernados en formato DIN A4 como resumen de análisis final.

El adjudicatario no podrá utilizar ni divulgar su contenido ni si quiera parcialmente, sin la autorización expresa de la FEMP-CLM. Tampoco podrá utilizar ni divulgar las fuentes de información que resulte necesario utilizar para la realización de esta auditoría.

A discreción de la FEMP-CLM el auditor estará dispuesto para la presentación de los resultados del estudio, bien a nivel técnico bien a nivel divulgativo.

10. PROPUESTA DE CONTRATO PARA LA REALIZACIÓN DE INVERSIONES A TRAVÉS DE ESES

La empresa adjudicataria teniendo en cuenta las medidas de ahorro propuestas en las auditorías, elaborará la documentación técnica a incluir en el futuro pliego de prescripciones técnicas para la licitación de la prestación de servicios energéticos objeto de la fase II del proyecto CLIME, bien a través de acuerdo marco o de contrato mixto de suministros y servicios energéticos, para las instalaciones de alumbrado interior y exterior y los sistemas de climatización en las Entidades locales de Castilla-La Mancha adheridas al Proyecto CLIME.

La propuesta deberá incluir las medidas necesarias para alcanzar un ahorro adicional, independientemente del 10% de ahorro fijo del que se beneficia la propia Entidad local, que permita rentabilizar las actuaciones a realizar en la fase II, de acuerdo con lo dispuesto en el Proyecto CLIME 7.1.1.

Se detallarán en esta documentación las variables a controlar y procedimientos para realizar de forma periódica la medida y verificación de los ahorros obtenidos.

El coste se desglosará en las siguientes partidas para las instalaciones de alumbrado interior y exterior y los sistemas de climatización:

- Prestación P1, Gestión energética: gestión energética necesaria para el funcionamiento correcto de las instalaciones objeto del contrato; gestión del suministro energético de combustibles y electricidad de todas las instalaciones, control de calidad, cantidad y uso, y garantías de aprovisionamiento.
- Prestación P2, Mantenimiento: mantenimiento preventivo para lograr el perfecto funcionamiento y limpieza de las instalaciones con todos sus componentes, así como lograr la permanencia en el tiempo del rendimiento de las instalaciones y de todos sus componentes al valor inicial.
- Prestación P3, Garantía total: reparación con sustitución de todos los elementos deteriorados en las instalaciones bajo la modalidad de garantía total, incluso la renovación por obsolescencia.
- Prestación P4, Obras de mejora y renovación de las instalaciones consumidoras de energía: realización y financiación de obras de mejora y renovación de las instalaciones recogiendo las medidas propuestas y validadas por la FEMP-CLM.
- Prestación P5, Inversiones en ahorro energético y energías renovables. Además de las prestaciones enumeradas, con este contrato se pretende promover la mejora de la eficiencia energética, mediante la incorporación de equipos e instalaciones que fomenten el ahorro de energía, la eficiencia energética y la utilización de energías renovables y residuales.

11. CONFIDENCIALIDAD

La empresa adjudicataria se compromete a observar la debida confidencialidad sobre toda la información proporcionada para la realización del trabajo, no pudiéndose hacer uso de ellos sin la correspondiente autorización por escrito por parte de la FEMP-CLM.



ANEXOS AL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL “CONTRATO MARCO DE SERVICIOS PARA LA REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA) Y EN EL ALUMBRADO INTERIOR DE LOS EDIFICIOS PÚBLICOS Y EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR DE LAS ENTIDADES LOCALES ADHERIDAS AL PROYECTO CLIME DE LA FEMP-CLM.”

ANEXO I. REQUISITOS MÍNIMOS DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA PARA LA EJECUCIÓN DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS

1.-Analizadores de redes: con microprocesador incorporado y sistema digital de entrada/salida de datos (pantalla e impresora) con las características siguientes:

- Temperatura de uso: 0°C ...+50°C.
- Rango de frecuencia: 40 – 70 Hz.
- Precisión: voltaje/corriente $\pm 0.5\%$ potencia $\pm 1\%$.
- Factor de potencia: $\pm 0,01$.
- Frecuencia: $\pm 0,01$ Hz.

2.-Analizador de gases de combustión: que permite obtener las siguientes mediciones:

- Medición de temperatura:
 - Temperatura de los humos: Resolución 0,1°C, Exactitud $\pm 2^\circ\text{C}$, Rango 0-600°C.
 - Temperatura ambiente: Resolución: 0,1%, Exactitud $\pm 1^\circ\text{C}$, Rango 0-100°C
- Medición del gas:
 - Oxígeno: Resolución 0,1%, Exactitud $\pm 0.2\%$, Rango 0-21%
 - Monóxido de carbono: Resolución 1ppm, Exactitud: 0-20ppm $\leq\pm 2$ ppm, 20 100ppm $\leq\pm 5$ ppm, >100ppm $\pm 5\%$ de la lectura. Rango 0-6.000ppm máx. durante 15 minutos, 0-4.000ppm durante tiempo ilimitado.
 - Óxido nítrico: Res. 1ppm, E ± 5 ppm ≤ 100 ppm, ± 10 ppm > 100 ppm, Rango 0-250ppm, 1.000ppm máximo durante 15 minutos
 - Dióxido de carbono: Res. 0,1%, E $\pm 0,3\%$ de la lectura, Rango 0-30%
- Rendimiento: Res. 0,1%, E $\pm 1\%$ de la lectura, Rango 0-99,9%
- Combustibles programados: Gas natural, Gasóleo, Propano, Butano, LPG

3.-Anenómetro: o instrumento similar que nos proporcione la información con al menos la precisión siguiente:

- Humedad relativa: Rango: 0...+100 %HR; Resolución: 0,1 %HR
- Velocidad de flujo/ veleta: Rango:16mm: 0,6...+40m/s., 60mm: 0,25...+20m/s., 100mm: 0,3...+20m/s; Resolución:0,1 y 0,01 m/s
- Velocidad de flujo/ sonda: Rango: 0...+20 m/s.,Resolución: 0,01 m/s
- Presión absoluta: Rango: 0...+2.000hPa.; Resolución:0,1hPa.
- Presión interna/ Diferencial de presión: Rango:0...+25hPa.; Precisión: $\pm 0,02$ hPa (0...+2hPa) $\pm 1\%$ de lectura.; Resolución:0,01hPa.

4.- Cámara termográfica:

- Detector: 160 x 120 píxeles.
- Resolución: 0,12 °C.
- Rango de medida: -20 °C a +250 °C.
- Localizador: diodo láser.
- Batería recargable: (2-3 horas autonomía).
- Memoria: flash interna de 8 GB

5.- Registrador de temperatura:

- Batería: 3.0 V Litio; Resolución: 8 bit; Reloj de precisión: ± 2 minutos por mes desde 0º a 45ºC -Métodos de muestreo: Continuo o discontinuo; Límites operativos: -40 a 85 ºC
- Software: Tipo: silicio; Rango: -40ºC a 85ºC; Precisión: ± 1 ºC desde -30ºC a 45ºC

6.- Registrador de iluminación: Debe incorporar un detector de presencia infrarrojo. El aparato debe registrar el número de eventos, hora, estado del alumbrado y movimientos, además de permitir recabar información estadística, gráficos de movimiento, gráficos de alumbrado y ahorros en euros.

7.- Luxómetro:

- Precisión:
 - <10.000lux: $\pm 5\%$ de rdg + 10 dígitos
 - >10.000lux: $\pm 10\%$ de rdg + 10 dígitos
- Repetibilidad: $\pm 2\%$
- Fotodetector con filtro

ANEXO II. FORMATOS PARA RECOPIRAR LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR

En este apartado se especifican las tablas a cumplimentar para el desarrollo de las auditorías. Estas tablas se basan en el "Protocolo de Auditorías Energéticas de las Instalaciones de Alumbrado Público Exterior", realizado por el I.D.A.E. en colaboración con el C.E.I. y publicado en octubre de 2008.

TABLA 1. SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL SECTOR

| DATOS GENERALES DEL CUADRO | | | |
|--|----------------------|-----------|--|
| LOCALIDAD | | PROVINCIA | |
| DIRECCIÓN | | C.P. | |
| CIF. ABONADO | | COOR. UTM | |
| Nº CONTRATO | | | |
| CUP | | | |
| Nº CONTADOR | | | |
| ELEMENTOS CORRECTORES ENERGÍA REACTIVA | | | |
| CONDENSADORES FIJOS CABECERA | | | |
| CONDENSADORES FIJOS + CONTACTOR | | | |
| BATERÍA AUTOMÁTICA | | | |
| COMPENSACIÓN PUNTO DE LUZ | | | |
| CARACTERÍSTICAS CONTROL Y REGULACIÓN CUADRO | | | |
| SISTEMA DE CONTROL DE ENCENDIDO | CELULA FOTOELÉCTRICA | | |
| | RELOJ | | |
| | PROGRAMA ASTRONÓMICO | | |
| | OTROS | | |
| MANIOBRA DEL 50% | SI | | |
| SISTEMA DE REGULACIÓN DE FLUJO | SI | | |
| | NO | | |

TABLA 2. TOPOGRAFÍA DE INVENTARIO DE LOS ELEMENTOS DE ALUMBRADO EXTERIOR DE LAS VÍAS

| CALLE | TIPO DE VIA | Nº DE PUNTOS DE LUZ | ANCHURA (m) | | INTERDISTANCIA (m) | ALTURA PUNTOS DE LUZ (m) | DISPOSICIONES PUNTOS DE LUZ | TIPO PUNTO DE LUZ | TIPO LÁMPARA (W) | POTENCIA SISTEMA (W) | TOTAL |
|-------|-------------|---------------------|-------------|-----------|--------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------|----------------------|-------|
| | | | CALZADA (m) | ACERA (m) | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | | | |

TABLA 3. MEDIDAS ELÉCTRICAS

| MEDIDAS ELÉCTRICAS | | |
|---------------------------------------|--------|--|
| POTENCIA (Kw) Sin reducción de flujo | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| INTENSIDAD (A) Sin reducción de flujo | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| TENSION (V) Sin reducción de flujo | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |
| COSENO ϕ Sin reducción de flujo | FASE R | |
| | FASE S | |
| | FASE T | |

(*En caso de que exista un reductor de flujo o maniobra del 50%, repetir las medidas en dichas condiciones.)

TABLA 4. CONSUMO DETALLADO DEL SECTOR DEL ALUMBRADO EXTERIOR

| MES | Fecha lectura anterior | Fecha lectura actual | POTENCIA MAXIMETRO | CONSUMO POR PERIODOS | CONSUMO TOTAL | CONSUMO REACTIVA | COSENO ϕ |
|--------------|------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|---------------|------------------|---------------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | |

(1) En caso de facturarse por periodos se deberá describir el consumo en cada uno de ellos.

TABLA 5. DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO DE ALUMBRADO EXTERIOR POR SECTORES

| SECTOR | DIRECCIÓN | CUPS | TARIFA | DISCR. HORARIA | POTENCIA CONTRATADA (Kw) | CONSUMO ANUAL (kWh) | COSTE ANUAL (€) | PRECIO kWh (C€) |
|--------------|-----------|------|--------|----------------|--------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| N | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | |

TABLA 6. TABLA NIVELES DE ILUMINACIÓN

| VIA | TIPO DE VIA | Em (lux) | Um | ξ (m ² lux/W) | Calificación energética |
|--------------|-------------|----------|----|------------------------------|-------------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| TOTAL | | | | | |

TABLA 7. NIVELES INICIALES Y FINALES DE ILUMINACIÓN

| VIA | TIPO DE VIA | ACTUAL | | | | PROPUESTA | | | |
|--------------|-------------|----------|----|------------------------------|-------------------------|-----------|----|------------------------------|-------------------------|
| | | Em (lux) | Um | ξ (m ² lux/W) | Calificación energética | Em (lux) | Um | ξ (m ² lux/W) | Calificación energética |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | | | |

TABLA 8. RATIOS DE ALUMBRADO EXTERIOR

| RATIOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR | |
|--|-------------------|
| NUMERO DE HABITANTES DEL MUNICIPIO | hab |
| POTENCIA INSTALADA POR HABITANTE | W/hab |
| CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR HABITANTE | Wh/hab año |
| PUNTOS DE LUZ POR 1000 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 UTIL INSTALADA | €/kW |
| kWh ANUALES CONSUMIDOS POR NÚMERO DE kW INSTALADOS | kWh/kW |