

# GUÍA PARA LA REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN EDIFICIOS

## INTRODUCCIÓN

Según datos de la Comisión Europea, los edificios consumen aproximadamente el 40 % de la energía consumida en Europa. El uso de energía en iluminación, calefacción, aire acondicionado y agua caliente en los hogares y lugares de trabajo y de ocio es mayor que el utilizado por el transporte o la industria. A su vez, la Comisión estima que entre el 30 y el 50 % de la energía utilizada en los edificios podría ahorrarse si se empleasen sistemas y tecnologías más eficaces.

Dado que el Ayuntamiento de Málaga está convencido de la importancia y la necesidad de adoptar medidas para alcanzar este ahorro energético y de que las entidades públicas deben servir de modelo para la divulgación y concienciación ciudadana sobre los problemas relacionados con el consumo energético y sus consecuencias económicas y medioambientales, la Agencia Municipal de la Energía de Málaga pone a disposición de los ciudadanos, profesionales y empresas este documento con el fin de que sirva de guía a la hora de realizar auditorías energéticas en edificios y conseguir de esta forma optimizar su comportamiento energético.

Adoptando las medidas propuestas en las auditorías, se siguen al mismo tiempo las directrices marcadas por la Ley 2/2007, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía y se contribuye a alcanzar los objetivos marcados por el Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013, como el de reducir la intensidad energética con respecto a 2006 en un 1%.

Además, también se contribuye al objetivo de ahorrar un 11% de energía final para el año 2012, con respecto a la tendencia seguida en los últimos 5 años, marcado por el Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España (E-4) para el período 2004-2012, así como a los objetivos marcados por el “Plan de Energías Renovables 2005-2010”, aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros el 26 de agosto de 2005, tal como que el 12 por 100 del consumo de energía primaria del país sea abastecido por las energías renovables en el año 2010.

Asimismo, con actuaciones como estas, se siguen las pautas marcadas por la Comisión Europea, tales como la Comunicación “Una política energética para Europa (COM/2007/1)”.

## CONTENIDO DE UNA AUDITORÍA ENERGÉTICA EN UN EDIFICIO

Las auditorías a realizar deben contener para cada edificio los siguientes aspectos:

- Descripción del edificio:
  - . Clima en el exterior del edificio valorando su localización particular dentro de la ciudad.
  - . Superficie total de la parcela.
  - . Superficie del edificio.
  - . Número de plantas.
  - . Orientación.
  - . Tipo de construcción y estado general de conservación.
  
- Datos de ocupación del edificio:
  - . Horarios y usos de todas las dependencias del edificio.
  - . Horario de limpieza y mantenimiento.
  - . Aforo estable y ocasional.
  
- Situación energética del edificio:
  - . Suministros energéticos del edificio: eléctricos, gas natural, G.L.P., etc...
  - . Parámetros de contratación de los suministros energéticos.
  - . Equipos de medida: marca, modelo, localización, conformidad con la normativa actual, indicación de si están en propiedad o alquiler y el correspondiente estudio para determinar cuál es la mejor opción, etc...
  - . Evolución de los consumos energéticos mensuales en los últimos tres años.
  
- Inventario de todos los equipos consumidores de energía:
  - . Situación.
  - . Potencia.
  - . Horas de uso.
  - . Consumos diarios, mensuales y anuales.
  - . Estado de conservación.
  - . Costes diarios, mensuales y anuales.

- . Emisiones anuales de CO<sub>2</sub> asociadas.
- Desglose y clasificación de los consumos energéticos mensual y anualmente según su utilización: climatización, iluminación, equipos ofimáticos, ACS, etc... indicando para cada caso los costes y las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas.
- Descripción y examen detallado de los sistemas de climatización. El análisis debe contemplar:
  - . Estado actual de los equipos: situación, marcas, modelos, características técnicas, estado de conservación, anomalías de funcionamiento, conformidad con la normativa, etc...
  - . Estado del sistema del aislamiento de las tuberías de distribución.
  - . Estudio y determinación de los valores de confort óptimo de temperatura y humedad relativa en cada estancia del edificio.
  - . Determinación de las necesidades para conseguir los valores de temperatura y humedad relativa óptimas:
    - x Potencia térmica necesaria.
    - x Estudio para conseguir los valores óptimos con mejoras en el sistema actual.
    - x Estudio de equipos y sistemas alternativos (al menos dos) más eficientes que los actuales para conseguir los valores óptimos.
    - x Determinación de la regulación que debe contar el sistema de climatización para minimizar el consumo de energía, indicando en detalle los equipos necesarios para ello y la situación de los mismos.
    - x Estudio y diseño de un sistema de zonificación, indicando en detalle los equipos necesarios para ello y la situación de los mismos.
  - . Redacción de un plan de mantenimiento adecuado de los equipos actuales y de las propuestas realizadas.
- Descripción y examen detallado de la epidermis del edificio. El análisis debe contemplar:
  - . Determinación de la radiación incidente en todas las fachadas y cubiertas.
  - . Número de ventanas y superficie de vidrio por estancia y total.
  - . Estudio de la calidad de los cerramientos:

- . Estudio del aislamiento y filtraciones de los paramentos exteriores y de todas las dependencias, indicando para cada una de ellas su estado y posibilidad de mejora mediante cambios o reparaciones.
- . Sustitución de acristalamiento simple por doble y/o filtros solares.
- . Mejora de la carpintería.
- . Estudio y valoración de protecciones del tipo persianas, cortinas, toldos y voladizos. Se deberá tener en cuenta el efecto de la utilización de este tipo de protecciones en otros aspectos del consumo como la iluminación.
- . Estudio para la aplicación de resortes en puertas.
- Descripción y examen detallado del sistema de agua caliente sanitaria del edificio. El análisis debe contemplar:
  - . Estado actual de los equipos: conservación, marcas, modelos, características técnicas, anomalías de funcionamiento, conformidad con la normativa y determinación de si se adecuan a las necesidades reales.
  - . Estudio para conseguir las necesidades óptimas con mejoras en el sistema actual.
  - . Estudio de equipos alternativos más eficientes (al menos tres) que los actuales para conseguir los valores óptimos.
  - . Estado y posibilidad de mejora del sistema de aislamiento de las tuberías de distribución.
  - . Redacción de un plan de mantenimiento de los equipos actuales y del sistema alternativo más eficiente.
- Descripción y examen detallado del sistema eléctrico del edificio. El análisis debe contemplar:
  - . Estado del sistema eléctrico: conservación, características técnicas, anomalías de funcionamiento, cumplimiento de la normativa de aplicación, etc...
  - . Estado del cuadro eléctrico: conservación, características técnicas, anomalías de funcionamiento, cumplimiento de la normativa de aplicación, etc...
  - . Determinación e identificación de todos los circuitos del edificio con las dependencias que abastecen y sus cargas asociadas.

- . Estudio de los circuitos para conseguir un menor consumo eléctrico barajando una optimización en el reparto de cargas por circuito en función del uso de las dependencias y los horarios asociados.
- . Estudio y determinación de la colocación de temporizadores para controlar el encendido y apagado automático de cada circuito en función de los horarios de uso. Se deberán indicar en detalle los equipos necesarios para ello y la programación horaria de los mismos.
- Descripción y examen detallado de la iluminación del edificio. El análisis debe contemplar:
  - . Determinación de los niveles de iluminación adecuados para cada estancia del edificio.
  - . Medición de los niveles de iluminación de todas las dependencias del edificio y determinación de los tipos de luminarias, lámparas y potencia necesaria para alcanzar los niveles óptimos con la máxima eficiencia energética.
  - . Anomalías de funcionamiento.
  - . Estudio para la instalación de balastos electrónicos.
  - . Estudio para la sustitución de lámparas incandescentes por bajo consumo.
  - . Estudio para la sustitución de lámparas dicróicas por otras de menor potencia.
  - . Estudio para la sustitución de lámparas por otras de menor potencia en función del nivel de iluminación necesario.
  - . Estudio para la sustitución de lámparas por otras de menor potencia en función del rendimiento de las mismas.
  - . Diseño en detalle de un sistema de control y temporización del sistema de iluminación: marcas de equipos, modelos, situación, número, etc...
  - . Estudio para la instalación de detectores de presencia en las dependencias ocupadas de manera intermitente: marcas de equipos, modelos, situación, número, etc...
  - . Estudio para la instalación de detectores de luz natural: marcas de equipos, modelos, situación, número, etc...
  - . Estado de limpieza de las lámparas y reflectores.
  - . Realización de un plan de mantenimiento del sistema de iluminación.
- Análisis del grado de cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

- Estudio y optimización de las condiciones de contratación de todos los suministros energéticos del edificio. El análisis debe comprender:
  - . Optimización de la potencia contratada.
  - . Optimización de la tarifa contratada.
  - . Optimización de la discriminación horaria.
  - . Optimización del factor de potencia.
  - . Unificación, si procede, de suministros eléctricos.
  - . Análisis de idoneidad de elección de cliente cualificado.

En cada caso se debe indicar la inversión necesaria para la adopción de las medidas necesarias y los beneficios económicos obtenidos.

- Estudio detallado de medidas para la diversificación energética en el abastecimiento energético del edificio. El análisis debe contemplar:
  - . Incorporación de energías renovables:
    - x Fotovoltaica: viabilidad técnico-económica, situación, potencia posible, estudio de sombras, análisis de que la estructura del edificio soporta las cargas que conlleva, etc...
    - x Solar térmica: viabilidad técnico- económica, situación, dimensionamiento básico, estudio de sombras, análisis de que la estructura del edificio soporta las cargas que conlleva, etc...
    - x Biomasa: viabilidad técnico- económica en las posibles opciones de aplicación.
  - . Incorporación de sistemas de cogeneración: viabilidad técnico-económica en las posibles opciones de aplicación.
- Estudio en detalle de las posibles ayudas o subvenciones disponibles para la financiación de las medidas de optimización energética resultantes de los distintos análisis.
- Resumen y conclusiones. Debe contemplar:
  - . Una tabla por cada apartado anterior indicando para cada análisis y cada medida estudiada el consumo energético y coste económico actual anual sin su adopción, la inversión necesaria, el consumo energético y coste económico anual si se adoptase, ahorro energético y ahorro económico anual, periodo de amortización, emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas anualmente y la recomendación justificada para su adopción o no.

- . Una tabla con todos los análisis y medidas estudiadas indicando el consumo energético y coste económico actual anual sin su adopción, la inversión necesaria, el consumo energético y coste económico anual si se adoptase, ahorro energético y ahorro económico anual, periodo de amortización, emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas anualmente y la recomendación justificada para su adopción o no.
- . Una tabla por cada estancia del edificio indicando en detalle las medidas de mejora estudiadas para ella.
- . Inventario de equipos propuestos para la mejora energética del edificio indicando el coste por tipo (balastos electrónicos, lámparas de bajo consumo de 40 W, paneles fotovoltaicos, toldos, etc...) y total.

Se debe tener presente que puede existir relación entre las diversas medidas de ahorro detectadas, repercutiendo unas sobre otras.