



**Congreso Nacional del Medio Ambiente**  
Cumbre del Desarrollo Sostenible

**COMUNICACIÓN TÉCNICA**

# Subvenciones para medidas de ahorro energético en edificios

Autor: Antonio Espín Iluminati

Institución: Ayuntamiento de Leganés  
E-mail: [aespin@leganes.org](mailto:aespin@leganes.org)



## RESUMEN:

La Delegación de Sostenibilidad del Ayuntamiento de Leganés ha publicado una convocatoria de Subvenciones de medidas de Ahorro Energético en edificios del municipio. Estas ayudas tienen como objetivo promover actuaciones privadas de ahorro energético en edificios para la mejora de la eficiencia energética, el ahorro energético y medioambiental medido en disminución de consumos y de kilogramos de CO2 emitidos a la atmósfera. Serán susceptibles de subvención actuaciones como: ° Alumbrado exterior privativo (temporizadores, lámparas de bajo consumo). ° Alumbrado interior privativo: pasillos, garajes, sótanos, zonas comunes, áticos, etc (lámparas de bajo consumo, LEDs, temporizadores, detectores de presencia, balastros electrónicos...). ° Aislamientos térmicos y acústicos (dobles ventanas, doble acristalamiento con rotura puente térmico, pantallas vegetales...) ° Instalaciones de climatización y ACS ° Instalaciones fotovoltaicas ° Instalación de contadores modernos para ahorro de agua Se consideran requisitos imprescindibles: a) La antigüedad del edificio sea superior a 10 años b) La superficie construida destinada a vivienda sea superior a un 70% del total del inmueble. c) No tratarse de viviendas destinadas al alquiler. d) Estar constituidos en una Comunidad de Propietarios. e) Cumplimiento de las Ordenanzas Municipales de Edificación y así como cualquier legislación medioambiental vigente. El importe objeto de subvención será del 50% del presupuesto de la actuación, hasta un máximo de 6000 €



## **“PLAN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA MUNICIPAL DE LEGANÉS”**

En este plan obtendremos un diagnóstico de la actual situación energética de las instalaciones municipales que nos permitirá valorar el potencial de ahorro existente en los diferentes grupos de consumo. Consecuentemente, obtendremos una información que nos permitirá definir las consiguientes actuaciones orientadas a la mejora de la eficiencia energética, la disminución de los consumos energéticos y el fomento de utilización de energías renovables en las propias instalaciones municipales del Ayuntamiento de Leganés.

De esta forma, el Ayuntamiento de Leganés también servirá de ejemplo para la puesta en marcha de iniciativas y buenas prácticas en lo referente a eficiencia energética y gestión racional de los recursos energéticos disponibles por parte de empresas privadas de este término municipal.

Como una parte fundamental de este trabajo, se realizarán auditorías energéticas en los puntos de consumo más importantes, que nos servirán para determinar los porcentajes de ahorro energético existentes.

Se nombrará un coordinador de la actividad que será el interlocutor único ante el Ayuntamiento de Leganés. Se responsabilizará de la coordinación de todo el trabajo, del cumplimiento de los plazos en la ejecución de las diferentes fases, de la resolución de posibles incidencias en el desarrollo del trabajo y de la elaboración del informe de final, resumen y conclusiones.

Se contará con un grupo flexible de técnicos con amplia experiencia en el campo de las auditorías energéticas, las inspecciones reglamentarias y voluntarias de instalaciones de naturaleza electro-mecánica, y de certificación de proyectos de eficiencia energética y energías renovables. Además estará apoyado por personal administrativo para las labores que se deriven del trabajo técnico realizado.

### **III.b.- Metodología**

El siguiente informe tiene por objeto exponer, de una forma clara y detallada, las distintas fases en las que estructuramos la metodología a seguir en el desarrollo del trabajo:

#### *III.b.1.- Inventario*

En una primera fase del trabajo se deberán inventariar todos los puntos de consumo municipales. Para esto, se utilizará como punto de partida la base de datos del Ayuntamiento de Leganés, y se necesitará contar con uno o varios técnicos municipales para localizar y facilitar la apertura de los diferentes centros y cuadros de mando.

#### **A.- INVENTARIO DE LAS DEPENDENCIAS MUNICIPALES**

Se identificarán y localizarán todos los edificios públicos municipales, siguiendo la división utilizada por la propia base de datos del Ayuntamiento de Leganés:



- Centro Cívicos
- Colegios Públicos
- Dependencias Municipales
- Escuelas Infantiles
- Instalaciones Deportivas
- Fuentes Ornamentales

Se identificará el punto de suministro de consumos energéticos eléctrico y térmico de cada uno de ellos, y se realizará una ficha que reflejará su estado y características técnicas.

#### B.- INVENTARIO DE LOS CENTROS DE MANDO Y PROTECCIÓN DE ALUMBRADO Y SEMÁFOROS EXISTENTES

Se identificarán y localizarán todos los centros de mando y de protección de alumbrado público y semáforos, y se realizará una ficha técnica de cada uno de ellos que reflejará su estado y características técnicas.

La duración estimada de esta fase es de un mes.

#### *III.b.2.- Realización de Auditorías Energéticas*

##### A.- MUESTREO

Como una de las partes principales de este proyecto, se realizarán Auditorías Energéticas en una serie de puntos de consumo que servirán como muestra para obtener conclusiones de potenciales de ahorro, medidas de eficiencia energética y posibilidad de implantación de energías renovables en el total de las instalaciones municipales. Como criterio de muestreo, se han seleccionado aquellos lugares que tienen un consumo más elevado.

Se realizan Auditorías Energéticas en los siguientes 16 puntos de consumo, divididos por tipo de instalación:

##### 1.- Centros Cívicos:

CC007.- José Saramago. Consumo eléctrico de 449.694 kW, y térmico de 46.549 m<sup>3</sup> de gas.

##### 2.- Colegio Públicos:

CP020.- Trabenco. Consumo eléctrico de 169.727 kW y térmico de 12.006 m<sup>3</sup> de gas.

CP027.- Antonio Machado. Consumo eléctrico de 156.985 kW y térmico de 32.544 m<sup>3</sup> de gas.

##### 3.- Dependencias Municipales.

DM031.- Casa del Reloj. Consumo eléctrico de 910.814 kW.

##### 4.- Escuelas Infantiles.

EI006.- El Rincón. Consumo eléctrico de 49.620 kW y térmico de 10.831 m<sup>3</sup> de gas.



#### 5.- Instalaciones Deportivas.

ID005.- Piscina Solagua. Consumo eléctrico de 587.500 kW.

ID010.- Pabellón Europa. Consumo eléctrico de 529.560 kW. y térmico de 119.032 m<sup>3</sup> de gas.

ID027.- Ciudad Deportiva La Fortuna. Consumo eléctrico de 861.832 kW y térmico de 109.736 m<sup>3</sup> de gas.

#### 6.- Fuentes Ornamentales.

FO059.- Consumo eléctrico de 215.870 kW.

FO060.- Consumo eléctrico de 221.574 kW.

#### 7.- Alumbrado Público.

AP012.- Consumo eléctrico de 155.777 kW.

AP035.- Consumo eléctrico de 264.586 kW.

AP046.- Consumo eléctrico de 187.393 kW.

AP052.- Consumo eléctrico de 170.095 kW.

AP 253.- Consumo eléctrico de 219.121 kW.

Con este muestreo, habremos auditado un consumo de 5.351.471 kW, lo que supone un 21 % del consumo eléctrico total del Ayuntamiento, y 1.060.191 m<sup>3</sup> de gas, que es el 31 % del consumo total municipal.

## B.- ALCANCE DE LAS AUDITORÍAS ENERGÉTICAS

### *B.1.- Planificación*

Se definirán y asignarán distintos equipos de trabajo a las localizaciones seleccionadas.

Los grupos de trabajo de cada punto de consumo a auditar definirán un plan de contactos y de visitas para toma de datos, de acuerdo con el personal encargado de la gestión de cada uno de ellos.

En conclusión, se elaborará un cronograma particular para cada auditoría energética, en el que se incluirán las fechas de tomas de medidas y se fijarán los hitos a conseguir en cada caso.

### *B.2.- Toma de datos. Realización de mediciones*

Los técnicos determinarán, en función de las características del punto de consumo, las medidas a realizar.

El objetivo que conseguirá de una forma directa tras la aplicación de esta fase es una descripción energética de los sistemas consumidores de energía de cada lugar auditado.

Mediante las fichas de recogida de datos se recopilará todos los datos y se realizarán las mediciones oportunas.



En el caso de edificios, se tomarán medidas in situ de aquellos parámetros que se consideren en caso más conveniente al objeto de obtener la información suficiente para una correcta auditoría energética, entre los que destacamos los siguientes:

- Sistema eléctrico
- Iluminación
- Acondicionamiento térmico, climatización y ventilación
- Equipos de aire comprimido
- Otros equipos o sistemas consumidores de energía

### *B.3.- Análisis técnico de la situación energética actual*

A partir de la documentación aportada para cada punto de consumo, los datos nominales de sus equipos, y las mediciones realizadas in situ, se realizará el análisis técnico de la situación energética actual de los lugares auditados.

Esto nos permitirá obtener un balance de energía global de cada consumo, identificando los principales equipos consumidores y la incidencia que podría tener en el consumo el hecho de ejecutar potenciales mejoras energéticas. Conseguiremos diferentes parámetros de análisis como son:

- Distribución del consumo total de energía entre los distintos suministros: electricidad, gas, gasoil...
- Desglose de consumo de suministros entre equipos, instalaciones consumidoras, plantas, departamentos...
- Ratios energéticos de interés y que nos servirán para comparar nuestro punto de consumo con otros similares y poder extraer conclusiones sobre eficiencia energética: o Energía (total, térmica o eléctrica) consumida por metro cuadrado o Energía (total, térmica o eléctrica) consumida por trabajador.

Si a este balance energético le añadimos un estudio de las facturas de suministro de las diferentes formas de energía consumida, podremos obtener los mismos ratios de consumo de energía pero referentes a costes económicos de la energía.

La duración estimada de esta fase es de tres meses.

### *III.b.3.- Análisis tarifario*

Dentro de este trabajo, se incluye la realización del análisis tarifario de TODOS los consumos eléctricos contratados por el Ayuntamiento de Leganés.

Se realizará una simulación de la factura eléctrica de cada punto de consumo, optimizando todos los parámetros incluidos en la misma: tarifa, potencia y energía contratadas, discriminación horaria. Dicha simulación se hará tanto para mercado regulado como para mercado libre.



En muchas ocasiones, unos simples cambios en los contratos de suministro permiten conseguir importantes ahorros en la factura eléctrica. Además, se debe tener en cuenta los continuos cambios legislativos que se vienen produciendo y que afectan en gran medida a los contratos municipales. Como ejemplo, señalar el nuevo marco tarifario para el alumbrado público.

Dentro de este apartado se incluye también la recomendación, cuando se considere oportuno, de instalar condensadores para reducir el apartado de energía reactiva en el punto de consumo en estudio.

La duración estimada de esta fase es de dos meses, que se solaparán con la fase de realización de las auditorías energéticas.

#### *III.b.4.- Identificar medidas de eficiencia energética y uso de renovables*

En base al análisis técnico de la situación energética de los puntos de consumo, se realizarán propuestas de mejoras en los diferentes sistemas consumidores de energía. A continuación se indican algunas posibilidades.

Para cada actuación se evaluará el ahorro energético conseguido y el beneficio ambiental consecuente.

#### **A.- INSTALACIONES TÉRMICAS**

- Mejoras en el cerramiento global de los edificios.
- Reparaciones en el aislamiento de la instalación térmicas.
- Optimización de la temperatura de consigna necesaria en cada zona y en cada época del año.
- Sustitución de equipos de climatización, calefacción, ventilación y ACS por otros más eficientes.
- Incorporación de recuperadores de calor.
- Sistema 'free-cooling' (enfriamiento gratuito).
- Mejoras en los equipos de transporte de energía: bombas, ventiladores...
- Utilización de un sistema de absorción o incorporación de una bomba de calor.

#### **B.- ELECTRICIDAD**

- Paso de baja a media o alta tensión.
- Corrección del factor de potencia: batería de condensadores.
- Unificación de acometidas.
- Evitar trabajo en vacío de transformadores.
- Medidas de uso y mantenimiento de los equipos informáticos.

#### **C.- ILUMINACIÓN**

- Iluminación en espacios con luz natural: instalar interruptor independiente para la primera fila de luminarias junto a la ventana.
- Instalación de balastos electrónicos.
- Sustitución de fluorescentes de mayor diámetro por otros de menor.



- Sustitución de lámparas incandescentes por fluorescentes.
- Sustitución de halógenos convencionales por alta eficiencia.
- Implementar detectores de presencia.
- Uso de temporizadores.

#### D.- SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA

Se estudiará, según la demanda energética del edificio, su uso y características, la posibilidad de implementar en el mismo un sistema de gestión energética centralizado.

#### E.- SISTEMAS DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Para instalaciones que demanden Agua Caliente Sanitaria (ACS) se realizará un estudio de posible implantación de sistemas de captación solar térmica, teniendo en cuenta la posibilidad de instalación de los paneles solares correspondientes y la incidencia energética que estos tendrían.

#### F.- SISTEMAS DE ENERGÍA SOLAR FOTOFOLTAICA

Se estudiará también la viabilidad técnica y económica de instalación de un sistema de energía solar fotovoltaica en los diferentes centros y edificios en estudio.

#### G.- COGENERACIÓN

Se realizará un estudio de viabilidad de implantación de un sistema de cogeneración en edificios con demanda de ACS o con posibilidad de dar servicio de refrigeración con sistemas de absorción.

La duración estimada de esta fase es de un mes.

#### *III.b.5.- Estimación del potencial de ahorro*

Los resultados obtenidos de las auditorías energéticas nos permitirán realizar una estimación del potencial de ahorro energético que existe en cada uno de los diferentes tipos de punto de consumo considerado.

Así, podremos definir unos objetivos porcentuales de ahorro energético a conseguir mediante la adopción de medidas de eficiencia energética en cada tipología considerada:

- Centro Cívicos
- Colegios Públicos
- Dependencias Municipales
- Escuelas Infantiles
- Instalaciones Deportivas
- Fuentes Ornamentales

Para conseguir estos objetivos de ahorro energético se fijarán una serie de plazos temporales y se definirán un conjunto de actuaciones de eficiencia energética y uso de energías renovables.





La duración estimada de esta fase es de un mes, que se solaparán con la fase de identificar medidas de eficiencia energética y uso de energías renovables.

### *III.b.6.- Elaboración del Plan de Eficiencia Energética Municipal*

Los datos obtenidos de las fases anteriores nos permitirán desarrollar el documento objetivo de este trabajo: “Plan de Eficiencia Energética Municipal del Ayuntamiento de Leganés.

La duración estimada de esta fase es de dos meses.

### **III.c.- El Plan de Eficiencia Energética Municipal (PEEM)**

Se plantea, como punto de partida, que el PEEM podría seguir siguiente estructura.

#### **1.- INTRODUCCIÓN**

Por parte del Ayuntamiento de Leganés se escribirá un documento en el que se ponga de manifiesto la actual problemática energética que existe tanto a nivel municipal como a nivel general. Se destacará el interés que esta corporación municipal muestra por este aspecto. Se deben indicar también los objetivos generales que se pretenden conseguir mediante el desarrollo de este PEEM.

#### **2.- INVENTARIO – DIAGNÓSTICO DE CONSUMOS ENERGÉTICOS**

Partiendo de los listados de centros consumidores del Ayuntamiento de Leganés, y apoyado en el inventario, se desarrollará un diagnóstico de la situación energética actual del Ayuntamiento, analizando los porcentajes y ratios de consumo térmico y eléctrico en los diferentes grupos de consumo definidos:

- Centro Cívicos
- Colegios Públicos
- Dependencias Municipales
- Escuelas Infantiles
- Instalaciones Deportivas
- Fuentes Ornamentales

Se acompañarán gráficos de consumo de cada uno de estos consumidores, así como los porcentajes de consumo de energía térmica y eléctrica en cada uno de los grupos y en el total del municipio.

#### **3.- OBJETIVOS DE AHORRO ENERGÉTICO**

Los resultados de las 16 auditorías energéticas realizadas nos permitirán definir unos potenciales de ahorro energético en cada uno de los grupos de consumo definidos. A partir de estos potenciales de ahorro, podremos fijarnos unos objetivos a conseguir, marcando prioridades y fijando plazos temporales.



#### 4.- PLAN DE ACTUACION

Los objetivos de ahorro energético se conseguirán gracias a un plan de actuaciones que deberemos definir. Dichas actuaciones las dividiremos en dos grandes bloques:

- Medidas de eficiencia energética
- Implantación de energías renovables

Para cada uno de los grupos consumidores definiremos las medidas que hayamos deducido de las auditorías energéticas realizadas previamente. Fijaremos plazos temporales, y analizaremos el ahorro que se puede conseguir con la implantación de cada una de ellas. Se prestará especial importancia a aquellas que se consideren prioritarias: bajo coste de implantación con elevado ahorro energético conseguido.

También se indicarán medidas de eficiencia energética no sólo para las dependencias municipales, sino orientadas también al resto de la población de Leganés, como pueden ser:

- Jornadas de concienciación ciudadana
- Jornadas formativas en eficiencia energética para diferentes sectores de la sociedad: amas de casa, pequeños empresarios, alumnos de colegios...
- Carteles o documentos divulgativos

El Plan de Actuación se deberá ir desarrollando posteriormente, mediante proyectos o planes individuales para cada medida a ejecutar.

Se considera fundamental que se realice una labor de seguimiento con la finalidad de coordinar todas las acciones que se deriven de este PEEM. Es necesario que se vigile que las medidas se implanten de una forma correcta, y que se vayan analizando los resultados de ahorro energético que se van consiguiendo.

#### **III.d.- Cronograma y Calendario Previsto**

CRONOGRAMA PROVISIONAL:



Item		Duración (meses)
Fase 1	Inventario	1
Fase 2	Realización de auditorías energéticas	3
Fase 3	Análisis tarifario (coincidiendo con la Fase 2)	2
Fase 4	Identificar medidas de eficiencia energética y uso de renovables	1
Fase 5	Estimación del potencial de ahorro (coincidiendo con la fase 4)	1
Fase 6	Elaboración del Plan de Eficiencia Energética Municipal PEEM	2

**CALENDARIO PREVISTO:**

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7
FASE 1							
FASE 2							
FASE 3							
FASE 4							
FASE 5							
FASE 6							

**- Duración total de los trabajos: 7 MESES**