



GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA EL GESTOR ENERGÉTICO DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID

DIRECCIÓN GENERAL DE
SOSTENIBILIDAD Y AGENDA 21
NOVIEMBRE -2010



jMADRID!

ÁREA DE GOBIERNO
DE MEDIO AMBIENTE

Índice

1.	<u>PRESENTACIÓN.....</u>	<u>3</u>
2.	<u>INTRODUCCIÓN.....</u>	<u>3</u>
3.	<u>OBJETO, ALCANCE Y DIRECTRICES DEL USO DE LA GUÍA.....</u>	<u>3</u>
4.	<u>SITUACIÓN ENERGÉTICA ACTUAL. BREVE EXPOSICIÓN DE LA NORMATIVA DE APLICACIÓN VIGENTE.....</u>	<u>5</u>
5.	<u>GESTIÓN ENERGÉTICA MUNICIPAL. GESTOR ENERGÉTICO</u>	
	a. <u>SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN.....</u>	<u>7</u>
	b. <u>SISTEMAS DE ILUMINACIÓN.....</u>	<u>9</u>
	c. <u>SISTEMAS DE AGUA CALIENTE SANITARIA.....</u>	<u>11</u>
	d. <u>SISTEMAS DE AISLAMIENTO TÉRMICO.....</u>	<u>12</u>
	e. <u>ASCENSORES.....</u>	<u>13</u>
	f. <u>EQUIPOS OFIMÁTICOS Y PEQUEÑOS ELECTRODOMÉSTICOS.....</u>	<u>14</u>
	g. <u>SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN.....</u>	<u>15</u>
6.	<u>ANEXOS.....</u>	<u>17</u>

1. PRESENTACIÓN

La reciente aprobación del Acuerdo de 2 de junio de 2010 de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid por el que se aprueban medidas para la optimización energética en el Ayuntamiento de Madrid y sus Organismos Autónomos, ha supuesto un nuevo impulso para la implementación de principios de racionalización energética de aplicación a la totalidad de los edificios e instalaciones del Ayuntamiento y sus organismos autónomos. Dichas medidas inciden tanto en los ámbitos de la gestión, como de la contratación, formación y sensibilización.

Una de las medidas incluidas en el mencionado Acuerdo se refiere a la creación de la figura del **Gestor Energético** de edificios o instalaciones el cual, deberá ser provisto de la información necesaria sobre buenas prácticas en materia de ahorro y eficiencia energética que sean de aplicación sin necesidad de realizar inversiones. La presente Guía viene a cumplir este requisito.

Para facilitar su utilización, la Guía se encuentra dividida en distintos apartados conforme a las diferentes instalaciones o equipos que pueden encontrarse en los edificios municipales.

Por último, al final del documento, se han incorporado diversos anexos con información que se ha considerado de interés, relacionada con la eficiencia de la energía y con las funciones otorgadas a los gestores en el Acuerdo de la Junta de Gobierno sobre medidas de optimización energética en la Ciudad de Madrid.

2. OBJETO

La presente Guía tiene como principal **objetivo ayudar** a los gestores energéticos a la hora de desempeñar sus tareas de gestión o supervisión de los edificios o instalaciones municipales.

3. BREVE EXPOSICIÓN DE LA NORMATIVA DE APLICACIÓN VIGENTE

La preocupación medioambiental asociada a la energía empleada en los edificios tiene como finalidad limitar las emisiones a la atmósfera mediante la mejora de la eficiencia energética. En este sentido, la Unión Europea aprobó la **Directiva 93/76/CEE** y recientemente la Directiva 2010/31/EU que fomenta la eficiencia energética de los edificios.

Por su parte la **Directiva 2006/32/CE** de eficiencia del uso final de la energía y servicios energéticos cuyo objetivo en el 2016 es obtener un ahorro superior al 9%.

Se establecen **sistemas de certificación de eficiencia energética** para edificios de nueva construcción, certificados que deberán exponerse públicamente en todos los edificios ocupados por la Administración pública o instituciones que presten servicios públicos a un número importante de personas con una superficie útil total superior a 1.000 m².

Además los grandes edificios serán objeto de un estudio de viabilidad de sus sistemas de calefacción y abastecimiento de energías alternativas antes de su ejecución. También se establece la obligatoriedad de inspecciones regulares de las calderas y los sistemas de refrigeración en grandes edificaciones de uso residencial, comercial y de administraciones públicas.

La entrada en vigor de las disposiciones de dicha Directiva a dado lugar a la aprobación de diversos textos legislativos en nuestro ámbito nacional:

- **El Código Técnico de la Edificación (CTE)**: que es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios y sus instalaciones en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (LOE) con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente.
- **El Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE)**: que regula las condiciones que deben cumplir las instalaciones de climatización y agua caliente sanitaria.
- **El Real Decreto 47/2007** por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción:

Calificación de eficiencia energética del edificio	Índice de calificación de eficiencia energética: C
A	$C < 0.40$
B	$0.40 < C < 0.65$
C	$0.65 \leq C < 1.00$
D	$1.0 \leq C < 1.3$
E	$1.3 \leq C < 1.6$
F	$1.6 \leq C < 2$
G	$2 \leq C$

Calificación de eficiencia energética del edificio: "índice de calificación de eficiencia energética".

- b) Actuar como interlocutor con la Dirección General de Sostenibilidad y Agenda 21 del Área de Gobierno de Medio Ambiente, a través de la Agencia de la Energía de Madrid, a efectos de coordinación e intercambio de información en relación a las medidas previstas de optimización energética.
- c) Colaborar con la Dirección General de Sostenibilidad y Agenda 21 en la realización de estudios energéticos dentro de las instalaciones objeto de su gestión.
- d) Efectuar el seguimiento de las medidas definidas en los estudios energéticos realizados, así como del consumo de energía.
- e) Proponer acciones que favorezcan un uso más eficiente de la energía.

La figura del Gestor Energético posibilita un cambio en los hábitos de uso de la energía de las instalaciones municipales, fomentando un uso de la energía más eficiente y una disminución de costes. El Gestor asume el compromiso de garantizar la implantación de todas las buenas prácticas posibles para asegurar una máxima eficiencia en todos los usos energéticos que necesite el edificio para su funcionamiento sin menoscabo de la calidad, confort y buen servicio de las instalaciones.

5. CLASIFICACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS ENERGÉTICAS EN OFICINAS MUNICIPALES

Este capítulo constituye el núcleo central de la Guía. Recoge por categorías los aspectos esenciales donde deben incidir las buenas prácticas. La información más detallada se recoge en los anexos.

Previamente a actuar en las propias instalaciones de un edificio, se puede actuar sobre aquellos aspectos relacionados con el suministro. Es necesario actuar sobre:

- Ajuste de la potencia contratada
- Eliminación de suministros sin consumo
- Optimización tarifaria del suministro eléctrico y gas natural
- Elaboración de un manual de usuario
- Desarrollar un sistema de gestión energética

5.1 SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

Los sistemas de climatización son uno de los principales elementos en el consumo de energía de las instalaciones. Representan aproximadamente el 65% del gasto energético de un edificio. Existen medidas de bajo coste o coste nulo que pueden proporcionar **ahorros entre un 10% y un 40%**. Estos valores dependerán del sistema de climatización existente en el edificio (centralizado o por unidades independientes), del uso que se realice al mismo, del coste de los elementos del sistema, del estado de conservación de la instalación y del buen mantenimiento de la misma.

En los edificios de oficinas, uno de los principales problemas se centra en la distribución interior de locales y despachos, con elementos divisorios originales de fábrica de ladrillo o bien de particiones realizadas a posteriori mediante mamparas fijas o móviles. Los elementos de partición y su continuación o no en suelo y techo afectan de forma indiscutible al sistema de climatización, al confort proporcionado, al ahorro energético, y a la implantación de buenas prácticas de carácter general.

Por ello es indispensable que el Gestor Energético conozca los sistemas de difusión de aire (rejillas, conductos de ventilación, etc.), accesos para el mantenimiento de las instalaciones (registros, etc.), elementos de medida y control (manómetros, termómetros, contadores) y demás características de estos sistemas, para proponer medidas y consejos de ahorro y optimización energéticos y poder llevarlos a la práctica cuando sea posible en cada caso.

De todos modos en los últimos años se ha producido un incremento en la optimización de los distintos sistemas de climatización, bien por apostar por materiales con mayores coeficientes energéticos o por seleccionar elementos más simples y eficientes.

INCREMENTO DE LA EFICIENCIA KW/KW				
	AÑO 1980		AÑO 2005	APLICACIÓN
Equipos split	2.3	▶	2.5	Pequeños locales Dependencias con acceso a publico Despachos de oficinas
Equipos compactos: verticales, cubierta, etc.	2.6	▶	2.8	Grandes áreas diáfanas de edificios de oficinas

Enfriadoras aire-agua	2.7	▶	3.1	Sistemas de agua fría/caliente con equipos terminales de agua para oficinas/despachos/instalaciones
Enfriadoras agua-agua	3.0	▶	4.0	Grandes instalaciones Grandes edificios de la administración municipal Grandes edificios de uso de oficinas
Enfriadoras centrífugas	5.0	▶	7.0	

También cabe destacar el **mantenimiento** de los sistemas de climatización. Éstas operaciones son, sin lugar a dudas, el factor más importante en el objetivo de la optimización de la energía consumida en las instalaciones de climatización. Una buena vigilancia, supervisión y mantenimiento de los sistemas y equipos es fundamental para su correcto funcionamiento y rendimiento, pero ello debe ir acompañado de la participación activa de los gestores energéticos.

A continuación se recogen los principales aspectos sobre los que inciden las buenas prácticas. Esta información se detalla más ampliamente en el **Anexo II**.

1.- Realizar **operaciones de mejora** en el funcionamiento de los sistemas de climatización.

2.- **Actuaciones sobre las calderas:** sustitución de calderas de mas de 15 años. Selección de quemadores modulantes, vasos de expansión cerrados, y cambio de combustibles.

3.- Plantear la implantación de una **instalación solar térmica**.

4.- Uso racional de los dispositivos de climatización y ACS.

5.- En **climatización:** Implantación de sistemas de regulación y control centralizados y equipos de telegestión. Instalación de recuperadores de calor de aire de ventilación. Priorizar los sistemas con mayor rendimiento y menos contaminantes.

6.- **Radiadores:** utilización de criterios óptimos en la instalación de los mismos.

7.- Aprovechar las reformas para introducir mejoras en la envolvente del edificio.

8.- Labores de control por parte del gestor energético. La empresa de mantenimiento de la instalación de climatización debe tener un **programa de mantenimiento** que regule todas las operaciones de control y vigilancia. Dichas tareas deben constar en el certificado de mantenimiento.

Este programa debe ajustarse a lo dispuesto en el Libro del Edificios, el RITE y la legislación aplicable, siendo responsabilidad del gestor energético solicitar a la empresa esta documentación y comprobar que se hacen las operaciones con la periodicidad indicada.

Así mismo tendrá que colaborar con la empresa de mantenimiento en las funciones de asesoramiento energético, siendo necesario establecer un cauce de comunicación periódico. Las tareas a realizar deben incidir en los siguientes aspectos:

- Tener conocimiento del funcionamiento del edificio (horarios, temperatura, etc).
- Realizar un seguimiento de los consumos.
- Comprobar el estado de conservación de radiadores, convectores, chimeneas, conductos y demás elementos de la instalación. Por ello se debe inspeccionar la posible existencia de corrosiones , humedades, fisuras, pérdidas, ruidos, vibraciones, etc.

5.2 SISTEMAS DE ILUMINACIÓN

Los edificios de oficinas municipales se encuentran diseñados principalmente de dos formas: los locales compartimentados muy presentes en las edificaciones más antiguas y la oficina abierta o panorámica, existentes en edificios más modernos o edificios rehabilitados. Por otra parte en las nuevas reformas o edificios nuevos se han generalizado las salas de reunión, a menudo provistas de equipos audiovisuales, iluminación localizada, etc.

La ineficiencia energética que pueden provocar las distintas tipologías de oficinas se pueden ver satisfactoriamente compensadas por una buena gestión energética de las instalaciones de iluminación.

Por tanto en este apartado del documento se pretende orientar y formar al gestor energético para llevar a la práctica medidas de eficiencia que permitan reducir los gastos innecesarios relativos al consumo eléctrico emanado de la iluminación de una oficina mal gestionada. Para ello hay que tener en cuenta algunos factores fundamentales (se desarrollan con detalle en el **Anexo III**) en la iluminación como:

1.- **Inventario sobre los equipos** de iluminación presentes en sus edificios, así como de los procedimientos de limpieza, control horario, tarifas, consumos y mantenimiento que se realizan en este campo.

2.- Se puede hacer, con la colaboración del gestor energético, un **estudio de necesidades de luz** en los distintos puestos de trabajo y distribuir la iluminación en función de las necesidades. Siempre que sea posible aprovechar la iluminación natural.

3.- **La elección de la luminaria:** es un aspecto fundamental en la eficacia del edificio y estará influenciada en función del trabajo que se realice en el espacio a iluminar y de la altura a la que debemos colocar las luminarias. Se puede incidir en **balastos electrónicos** que reducen el 25 % de la energía consumida respecto a un equipo electromagnético, la utilización de un **tubo** a otro (trifósforo o estandar), la utilización de **lámparas de bajo consumo**, lámparas de descarga de alta intensidad y eficiencia o soluciones con

tecnología LED (diodos emisores de luz), que son fuentes de luz en estado sólido y que aportan grandes mejoras tanto en lo referente a eficiencia energética como al número de horas de vida útil de los productos, etc.

4.- Regulación del tiempo de iluminación en función de las necesidades utilizando los **detectores de presencia** o **pulsadores temporizados**. Su uso es esporádico durante toda la jornada laboral, por lo que se podrán conseguir importantes ahorros de hasta un 50%.

5.- **El nivel de iluminancia:** utilizando reguladores de intensidad luminosa, sistemas de gestión integral de edificios (para controlar toda la iluminación de una instalación) o utilizar detectores de aporte de luz natural, que regulan el flujo luminoso de una luminaria en función de la luz natural existente en la zona de ubicación de ésta. Otra opción es montar luminarias fluorescentes en línea casi continuas y paralelas a la dirección principal de visión, con ello se ahorran niveles de iluminación innecesarios.

6.- **El control del deslumbramiento** al disponer las luminarias en líneas paralelas al plano de las ventanas. También evitar colocar las superficies de trabajo de cara o de espalda a las ventanas.

7.- **Las propiedades de color.** Utilizar colores claros en paredes, techos y mobiliario, prestar atención, dentro de las que sean más eficientes, a aspectos como el tono de luz o temperatura de color.

8.- **El mantenimiento de la instalación lumínica.** Los objetivos de un buen mantenimiento son la contribución a un mejor nivel de servicio, la prolongación de la vida de la instalación de iluminación y evitar gastos innecesarios ocasionados por pérdidas y depreciación de la instalación. Un adecuado mantenimiento se basa en dos factores: **mantenimiento preventivo** y **mantenimiento correctivo**.

El mantenimiento preventivo consistiría en la revisión periódica de todos y cada uno de los elementos de la instalación, efectuando las tareas necesarias para evitar averías y/o fallos de la misma, antes de que ocurran. Es fundamental siempre comenzar con la realización de un inventario (número, tipo y ubicación de los puntos de luz, sistemas de control, cuadros eléctricos, planos, etc) y de un Plan de Mantenimiento.

El mantenimiento correctivo consiste en la reposición de lámparas, limpieza de luminarias, revisiones de equipos eléctricos, y otros componentes de la instalación, etc. Requiere una programación que, dependiendo de las condiciones de suciedad o limpieza del edificio o instalación a iluminar, de la duración de la vida de las lámparas y de las solicitudes a las que estén sometidas éstas y los equipos, supondrá la adopción de una periodicidad de mantenimiento

La iluminación es un apartado que representa un elevado consumo eléctrico de una oficina, pudiendo oscilar en torno a un 20%. Las reducciones estimadas en el consumo eléctrico de alumbrado debido a la utilización de componentes más eficaces, al empleo de sistemas de control y a la integración de la luz natural **representan entre un 20% y un 85% de ahorro**.

5.3 SISTEMAS DE AGUA CALIENTE SANITARIA

El consumo de agua caliente sanitaria no suele estar directamente ligado a la actividad del centro o edificio, pero viene representando una parte importante dentro del catálogo de demandas de consumo energético que se producen en estos edificios.

Existen tres formas principales de producción del agua caliente sanitaria en un edificio:

- Instantánea: Consiste en un intercambiador de calor dimensionado para la potencia instantánea máxima (caudal punta).
- Por acumulación: Para reducir la potencia necesaria el agua caliente se acumula en depósitos de manera que se disponga de una reserva para el momento de máxima demanda.
- Por semiacumulación: El sistema de acumulación tiene depósitos con un menor volumen que el anterior, por lo que el agua acumulada cubre un periodo de punta de consumo más breve. Se requiere mayor potencia de calderas que en el caso del sistema de acumulación.

Las operaciones de mantenimiento son, sin lugar a dudas, el factor más importante en el objetivo de un uso adecuado de las instalaciones de agua caliente sanitaria de los edificios de oficinas, en especial desde el punto de vista de su eficiencia energética.

Actualmente hay sistemas y prácticas de alta eficiencia en agua, de fácil implantación y que aportan ventajas en todos los sistemas, resultando ser actuaciones rentables para la obtención de beneficios económicos (prácticamente amortizados al año siguiente de su implantación) y para el medio ambiente. Más información en el **Anexo IV**.

- 1.- **Instalar dispositivos** que disminuyan el consumo de agua en grifos, duchas e inodoros.
- 2.- **Instalar contadores** individuales que permitan sectorizar el consumo
- 3.- **Regular la temperatura** de distribución.
- 4.- **Aislar las canalizaciones** de agua.
- 5.- Comunicar y **difundir las buenas prácticas** entre el personal del edificio.
- 6.- Lo más importante dentro del **mantenimiento** de estas instalaciones, es que el mayor volumen de pequeñas fugas de agua y averías se produce en los aseos y baños de estos establecimientos. Por tanto, para un correcto mantenimiento es necesario:
 - Una programación de revisiones. Es algo sencillo, fácil de realizar y económico, siendo muy recomendable para reducir costes, daños y problemas adicionales como pueden ser las humedades, deterioro de equipos, olor, etc.
 - Supervisar el programa de mantenimiento preventivo

- Verificar con frecuencia la posible existencia de fugas.
- Comprobar la temperatura de calentamiento y la presión de la instalación

5.4 SISTEMAS DE AISLAMIENTO TÉRMICO

En este apartado del documento se van a tratar las buenas prácticas a implantar en la envolvente del edificio y de los sistemas de instalaciones en lo relativo al aislamiento térmico para tratar de reducir el gasto de energía tanto en acristalamientos como en muros, cubiertas, soleras, tuberías, conducciones, etc.

El aislamiento térmico de un edificio se decide en el diseño del mismo y desde el comienzo del proyecto. Sin embargo, hay un amplio abanico de posibilidades de mejora a implantar en el **mantenimiento y conservación** de un edificio.

Las actuaciones más relevantes (Más información en el **Anexo V**) que se pueden realizar en una edificación existente en lo relativo al aislamiento térmico se pueden clasificar en:

- 1.- **Tareas de control, inventario y planificación** por parte del Gestor Energético, como por ejemplo cuando se tenga que reformar un edificio y haya que actuar en la fachada, en la cubierta del edificio, puede proponer la rehabilitación térmica aprovechando la circunstancia de la reforma a coste reducido, comprobar de forma periódica el estado de conservación de la carpintería exterior, proponer la colocación de protectores solares fijos o una colocación más eficiente de las protecciones solares móviles, etc.
- 2.- **Rehabilitación de la envolvente térmica** en los edificios existentes: el objetivo de esta medida es reducir la demanda energética en calefacción y refrigeración en el sector de edificios existentes, mediante la aplicación de criterios de eficiencia energética en la rehabilitación de su envolvente térmica.
- 3.- **La Influencia del aislamiento térmico** para ahorrar energía, pudiéndose conseguir ahorros del 50% del consumo de los edificios, actuando con medidas eficientes en cerramientos, incorporar dobles acristalamientos, conducciones, etc.
- 4.- **Mantenimiento en la protección térmica** de un edificio, que proporciona otros beneficios a los usuarios: aumenta el confort de las personas que utilizan el edificio y aumentando la vida útil del edificio.

5.5 ASCENSORES

El presente capítulo trata estos equipos en su aspecto más avanzado respecto a la reducción de su impacto medioambiental, así como su consumo energético, considerando las particularidades esenciales que definen sus principales características actuales y, presumiblemente, futuras, con el fin de su uso en prácticamente en todos los edificios municipales.

Un elevador convenientemente conservado mediante un mantenimiento adecuado por una empresa experta puede funcionar durante toda la vida del edificio.

Por ello, es muy importante establecer pautas o buenas prácticas ambientales a aplicar por todo el personal del edificio y de forma más significativa por el gestor energético (Más información en el **Anexo VI**), como por ejemplo:

1.- Utilización de ascensores de **2 velocidades**, que presenta un ahorro del 29 % frente al ascensor con maquinaria convencional.

2.- Ascensores de última generación con **frecuencia variable** ahorra hasta un 27% frente a los ascensores tradicionales.

3.- No usar ascensores hidráulicos

4- El **motor eléctrico**, consume energía cuando el desequilibrio de peso entre la cabina y el contrapeso sea contrario al sentido del movimiento, pero no lo hace cuando es favorable. Este sistema puede obtener ahorros de hasta el 75%.

5.- Los ascensores también pueden disponer de un freno regenerativo. También un ascensor se puede considerar energéticamente eficiente cuando, entre otras características, está configurado o cuenta entre sus componentes con elementos o sistemas reciclables y que reduzcan el consumo, el empleo y el peso de los materiales, el espacio ocupado en el edificio, los ruidos y las vibraciones.

6.- El gestor energético debe además conocer que los ascensores de última generación cuentan con sistemas que incluyen maniobras que optimizan el número de viajes a realizar y que consiguen que el tiempo de espera sea mínimo. Además puede proponer la incorporación de sistemas de apagado automático de la luz de cabina del ascensor que logran ahorros considerables en el consumo eléctrico y, a su vez, se reduce la temperatura en la cabina.

7.- Por último, el Gestor Energético debe conocer que los ascensores de última generación reducen notablemente el consumo de aceite necesario durante su vida útil. El ahorro en el consumo de aceite en un ascensor de última generación respecto a otro hidráulico es del 95%. A su vez, el ahorro del mismo ascensor frente a otro eléctrico convencional es del orden del 50%.

5.6 EQUIPOS OFIMÁTICOS Y PEQUEÑOS ELECTRODOMÉSTICOS

Las tareas a desarrollar en los edificios municipales de uso de oficinas suponen el manejo de diversos equipos de comunicación y reproducción, así como de aplicaciones ofimáticas.

Un uso poco eficiente de estos equipos y maquinarias y un incorrecto mantenimiento, pueden provocar distintos problemas ambientales y por supuesto el consiguiente despilfarro de energía.

A continuación se relacionan las principales prácticas ambientales (Más información en el **Anexo VII**), en materia de energía, encaminadas a la utilización y gestión más eficiente de todos los equipos ofimáticos que se pueden encontrar en los edificios administrativos municipales:

1.- El gestor energético podrá **orientar al personal** para disponer de equipos eléctricos y electrónicos de mayor eficiencia energética con dispositivos de ahorro de energía, "energy star", que utilicen energías renovables o recordar al personal la necesidad de apagar los equipos que no estén en uso. En definitiva el Gestor puede realizar las acciones de **sensibilización** que estime oportuno para la concienciación del personal municipal.

2.- Puede fomentar una **estructura de las comunicaciones internas** en la oficina utilizando las herramientas que otorgan las nuevas tecnologías como el E-mail a través de intranet, firma digital, una programación de mensajes automáticos, videoconferencias, etc.

3.- Puede establecer una **normativa para trabajadores** donde se indiquen normas de encendido y apagado de equipos, con horarios concretos en concordancia con las actividades desarrolladas en el edificio.

4.- Tiene capacidad para influir en la **elección de equipos** a la hora de su adquisición, como por ejemplo calculadores solares, con algún Sistema Integrado de Gestión de Residuos que garantice su reciclado y valorización posterior, impresoras láser, etc.

5.- El gestor puede **desarrollar estrategias** para fomentar el reciclaje de equipos o partes del mismo (como tóners, etc), el uso de los equipos electrónicos como microondas, gestión de impresoras entre los trabajadores, el tiempo de funcionamiento (fax, impresora, fotocopiadoras), aparatos audiovisuales (televisores, proyectores, pantallas), electrodomésticos de alta eficiencia energética como frigoríficos con etiquetas energéticas de clase A++, etc.

6.- El gestor, antes de la retirada de un equipo informático, puede **proponer su utilización** para otras aplicaciones con menos potencial (gestión según establezca el RD 208/2005). Además deberá conocer el programa de mantenimiento establecido para los equipos ofimáticos con objeto de poder

supervisar que la empresa contratada cumple con las operaciones programadas.

7.- Finalmente, también puede **llevar un registro de los consumos** de cada equipo (P.e. a partir de las facturas de compra) para poder identificar posibles incrementos en el consumo y poder establecer acciones para reducirlo.

8.- El **mantenimiento adecuado** y la limpieza de los pequeños electrodomésticos de una oficina, prolonga la vida del aparato y ahorra energía.

5.7 SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN

Los sistemas de automatización (Más información en el **Anexo VIII**) en edificios de oficinas aportan una serie de prestaciones a los edificios que las podemos clasificar en:

- 1 **Sistemas domóticos y/o inmóticos** (los sistemas inmóticos se encargan de la gestión de las zonas exteriores de la edificación, mientras que los sistemas domóticos se encargan del interior de la instalación): permiten **regular la climatización e iluminación** de una oficina en función de las necesidades de cada usuario y de los horarios de funcionamiento de cada instalación o servicio, incluso de controlar el suministro de agua o electricidad del edificio.
- 2 **Seguridad:** ofrecen un sistema inmótico para la seguridad de personas y bienes materiales. Se controla el acceso de las personas externas a la oficina y el acceso de los trabajadores conforme a su horario. Con ello se consigue que cada persona tenga habilitado su puesto de trabajo en el mismo momento que llegue a su despacho y que tanto la climatización como la iluminación se encuentren en funcionamiento según sus necesidades. También permiten avisar al servicio de mantenimiento de posibles situaciones de emergencia (incendios, inundaciones, fugas de gases, etc.)
- 3 **Gestión energética:** proporcionan control de todos los elementos y facilitan un gran ahorro energético a través de la regulación de la iluminación y de la climatización permitiendo aprovechar al máximo la luz natural y los recursos naturales.
- 4 **Mantenimiento:** interconectan todos los equipos e instalaciones mediante una red inmótica que permite incorporar el telemantenimiento de todos los dispositivos. Además informan al servicio de mantenimiento de averías de fugas de agua o fallos en el suministro de energía eléctrica.
- 5 **Comunicación:** mediante la emisión de avisos de fallos o anomalías, remisión de información del funcionamiento de equipos, control remoto de instalaciones, etc.

También es importante la incorporación de estos sistemas de control o automatización en edificios, porque los mismos permiten en la mayoría de los casos una supervisión de los dispositivos y equipos en tiempo real, frente a los sistemas de control autónomos que pueden ser reprogramados de forma individual con lo cual, se pierden todas las posibilidades de gestión y mantenimiento energético integral del edificio.

El principal servicio que presta la automatización de una oficina, es la integración de todas las infraestructuras del edificio, de forma que se aprovecha una misma instalación y se controla y maneja la misma desde una única aplicación, por la cual, se gestionan todos los servicios comunes del edificio: control de accesos, control de iluminación, control de los sistemas de iluminación, control de los sistemas de ventilación, control de sistemas de incendios, control del sistema de ascensores y elevadores, control de consumos de energía y agua, control de los sistemas de comunicación a través de Internet e Intranet, etc.

Por otro lado, también cabe destacar que aunque la automatización de los edificios requiere de una inversión adicional se ha comprobado que tales inversiones se amortizan en plazos relativamente cortos revirtiéndose en beneficios económicos importantes. Por ello, se han considerado importante incorporar al contenido de la presente Guía una relación de medidas de eficiencia energética relativas a la automatización de edificios, con una doble finalidad: formar e informar al gestor energético de las últimas tecnologías de estos sistemas y proporcionar a este personal, de una serie de ideas o propuestas en el campo de la domótica.

6. ANEXOS

Por último, la Guía incorpora una serie de información directamente relacionada con la gestión eficiente de la energía en edificios municipales de uso de oficinas a modo de Anexos que va a facilitar la formación del gestor energética en el campo de la energía.

ANEXO I: DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO. CONSUMOS DE ENERGÍA

ANEXO II: BUENAS PRÁCTICAS EN SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

ANEXO III: BUENAS PRÁCTICAS EN SISTEMAS DE ILUMINACIÓN

ANEXO IV: BUENAS PRÁCTICAS EN SISTEMAS DE AGUA CALIENTE SANITARIA

ANEXO V: BUENAS PRÁCTICAS EN SISTEMAS DE AISLAMIENTO TÉRMICO

ANEXO VI: BUENAS PRÁCTICAS EN ASCENSORES

ANEXO VII: BUENAS PRÁCTICAS EN OFIMÁTICA Y PEQUEÑOS ELECTRODOMÉSTICOS

ANEXO VIII: BUENAS PRÁCTICAS EN SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN

ANEXO IX: UNE- 216501:2009. Auditorías energéticas. Requisitos

ANEXO X: UNE-EN 16001:2009. Sistemas de gestión energética. Requisitos con orientación para su uso.

ANEXO XI: Servicios Energéticos

ANEXO XII: Real Decreto-ley 6/2010, de 9 de abril, de medidas para el impulso de la recuperación económica y el empleo.

ANEXO XIII: Acuerdo de 2 de junio de 2010 de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid por el que se aprueban medidas para la optimización energética en el Ayuntamiento de Madrid y sus Organismos Autónomos

DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

El conocimiento del consumo energético y su coste asociado, garantizan la identificación y caracterización de los factores que influyen en el mismo. Esta información a su vez permite detectar y evaluar las distintas oportunidades de ahorro, mejora de la eficiencia y diversificación de energía y su repercusión en el coste energético y de mantenimiento.

Para ello, la Dirección General de Contratación y Servicios del Área de Gobierno de Hacienda y Administración Pública, remitirá periódicamente a los gestores energéticos la información relativa a los consumos de los edificios e instalaciones que tengan asignados, tal y como se establece en el Acuerdo sobre medidas de optimización energética.

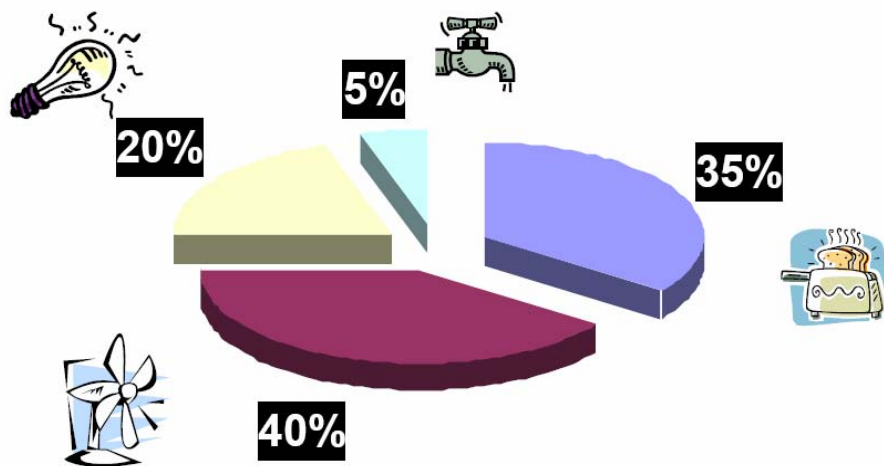
El Gestor Energético puede establecer canales de información con la Dirección General de Sostenibilidad y Agenda 21 del Área de Gobierno de Medio Ambiente (Agencia de la Energía de Madrid) y con la Dirección General de Contratación y Servicios del Área de Gobierno de Hacienda y Administración Pública, para asegurar la buena transmisión de datos e información.

La distribución energética del edificio es otra información importante de la eficiencia energética de una instalación, ya que permite conocer el desglose de los consumos entre los principales equipos, actividades consumidoras e instalaciones de energía del inmueble, imputando a cada uno de ellos su consumo de energía. De esta forma se consigue identificar cuales son los principales consumidores del edificio y la incidencia que tendrá el llevar a cabo buenas prácticas energéticas en el uso y mantenimiento en los equipamientos e instalaciones del mismo.

La distribución del consumo energético de una edificación de uso de oficinas depende de varios factores: del tipo de oficina, actividades y funciones alternativas que se desarrollen en el mismo inmueble, situación dentro del municipio, superficie y volumen de la edificación, etc.

No obstante las principales fuentes de consumo de energía consideradas en estos edificios son:

- Sistema de climatización (calefacción y aire acondicionado)
- Instalaciones de iluminación
- Equipos ofimáticos (ordenadores, faxes, fotocopiadoras, pequeños electrodomésticos, etc.)
- Agua caliente sanitaria



Por tanto, sin duda las buenas prácticas ambientales encaminadas a conseguir una reducción del gasto energético deberán ir destinadas principalmente al uso y mantenimiento de las instalaciones de climatización, y agua caliente sanitaria, correcto funcionamiento y uso de los equipos ofimáticos, y control de la iluminación.

Aunque también, a efectos de esta Guía, se van a considerar otros equipos existentes en este tipo de edificios, a la hora de aplicar buenas prácticas específicas para mejorar conductas y hábitos, tales como: ascensores, montacargas, elevadores, aparatos audio visuales, instalación de aislamiento térmico, pequeños electrodomésticos (microondas, neveras, cafeteras, máquinas de bebidas y comidas), etc.



CONSUMOS DE ENERGÍA

Los distintos consumos de energía existentes en un edificio de oficinas del Ayuntamiento de Madrid se pueden clasificar en:

- Energía eléctrica
- Combustibles
- Auto producción de energía (solar , fotovoltaica, etc.)
- Otras fuentes de energía (agua caliente, agua refrigerada, vapor, etc.)

Los factores que influyen en el consumo energético de un edificio de oficinas, se centran principalmente en: la utilización (diaria o rutinaria) de los equipos y sistemas empleados en el edificio, los mecanismos de gestión y control de las instalaciones, el adecuado mantenimiento de los sistemas, la eficiencia de los equipos y contratación de suministros y servicios.

Las buenas prácticas que contempla esta Guía están dirigidas a influir en estos factores que repercuten directamente en el gasto energético. Por otra parte la aplicación de estas medidas en las actuaciones o comportamientos que afectan al gasto energético incrementan el potencial de ahorro energético en un 12% a un 20 % aproximadamente

POTENCIAL DE AHORRO ENERGÉTICO DE LAS ACCIONES DE CAMBIO DE COMPORTAMIENTO

CATEGORÍA	5 años	10 años
1. Mejoras de la eficiencia del edificio	2.8 %	5.8 %
2. Equipamiento energéticamente eficiente	4.6 %	9.8%
3. Operación y mantenimiento	1.3 %	2.9 %
4. Actividades diarias o rutinas	3.7 %	4.0 %
TOTAL	12.5%	22.4%

Fuente. Publicación: **Cambiando los hábitos de consumos energéticos (IDAE)**

Este ahorro se debería a cambios en el comportamiento y en el estilo de vida, a una mayor sensibilización en la protección medioambiental y a la realización de "acciones de bajo coste" relativas a la operación y mantenimiento de equipos e instalaciones y a pequeñas inversiones en los sistemas.

POTENCIAL DE AHORRO ENERGÉTICO DE LAS ACCIONES DE CAMBIO DE COMPORTAMIENTO

CATEGORÍA DE ACCIONES	Ahorro energético
Ahorro debido al cambio de comportamientos, buenas prácticas, o acciones de bajo coste.	57% del total
Decisiones de adquisición de equipo	43% del total
Ahorro energético total	22% (oficinas)

Fuente. Publicación: Cambiando los hábitos de consumos energéticos (IDAE)

Entre las buenas prácticas referidas a la eficiencia energética no pueden faltar aquellas relacionadas con el suministro. Por tanto es necesario identificar las pautas a seguir en lo relacionado a, la optimización de la factura del consumo eléctrico y consumo de gas, eliminación de suministros sin consumos, ajuste de potencia contratada frente a la consumida, etc.

BUENAS PRÁCTICAS DE CARÁCTER GENERAL PARA MEJORAR EL GASTO DEL SUMINISTRO ENERGÉTICO

- Es conveniente revisar las facturas de todos los suministros, remitidas por la Dirección General de Contratación y Servicios del Área de Gobierno de Hacienda y Administración Pública, con el fin de comprobar que la potencia contratada se ajusta a sus necesidades. En caso de no ser así debería llevarse a cabo un estudio para realizar un ajuste de la misma, con el fin de evitar tanto recargos por exceso de potencia como pagar más potencia de la que se está consumiendo.
- Revisar todos los suministros y eliminar aquellos que no tengan consumo en los casos en los que se pueda, ya que es habitual la existencia de suministros sin consumos en algunas de las instalaciones.
- Se recomienda realizar una optimización tarifaria del suministro de electricidad en profundidad de los distintos edificios del Ayuntamiento de Madrid, puesto que se ha observado que el coste de la energía eléctrica en algunas de las instalaciones analizadas varía desde un 0,007 €/kWh hasta un 0,283 €/kWh. (Valores del año 2009)

- Se recomienda una optimización tarifaria del suministro de gas natural en profundidad de las instalaciones del Ayuntamiento de Madrid, ya que se ha observado que el coste del gas natural en ellos oscila entre los 0,029 €/kWh y los 0,196 €/kWh. (Valores del año 2009).
-

- Para un adecuado uso del edificio, el gestor energético puede redactar un "*Manual del Usuario*". Este manual puede incluir directrices a seguir de manera que se pueda utilizar y mantener el edificio con criterios de eficiencia energética. El manual estará dirigido a todos los usuarios del edificio, por lo que su lenguaje será directo y sencillo sin utilizar tecnicismos, salvo los necesarios relacionados con el mantenimiento de las instalaciones y equipos. Debe contener como mínimo los datos básicos del edificio, una relación de instalaciones y elementos del edificio y unas pautas para usarlos eficientemente y aprovechar al máximo sus posibilidades.
-

- En la medida de lo posible, implantar sistema de gestión energética basados en la norma UNE 21630 o certificar energéticamente el edificio con alguna de las opciones existentes en el campo de la edificación sostenible (Certificación de edificios sostenibles LEED - Leadership in Energy and Environmental Design - consistente en un sistema estándar de carácter internacional voluntario, basado en premiar la sostenibilidad en el diseño, la construcción y el funcionamiento de los edificios.) Véase Anexo II del documento.

ANEXO II.- SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

En los edificios de oficinas, uno de los principales problemas se centran en la distribución interior de locales y despachos, con elementos divisorios originales de fábrica de ladrillo o bien de particiones realizadas "a priori" mediante mamparas fijas o móviles. Los elementos de partición y su continuación o no en suelo y techo afectan de forma indiscutible al sistema de climatización, al confort proporcionado, al ahorro energético, y a la implantación de buenas prácticas de carácter general.

Por ello es indispensable que el Gestor Energético conozca los sistemas de difusión de aire (rejillas, conductos de ventilación, etc.), accesos para el mantenimiento de las instalaciones (registros, patinillos, etc.), elementos de medida y control (manómetros, termómetros, contadores) y demás características de estos sistemas, para proponer medidas y consejos de ahorro y optimización energéticos, y poder llevarlos a la práctica cuando sea posible en cada caso.

La aplicación de buenas prácticas en los sistemas de climatización pueden proporcionar ahorros entre un 10% y un 40%. De todos modos estos equipos han aumentado su eficiencia energética tras incrementar la optimización de los distintos sistemas de climatización, bien por apostar por materiales con mayores coeficientes energéticos o por seleccionar elementos más simples y eficientes.

INCREMENTO DE LA EFICIENCIA KW/KW				
	AÑO 1980		AÑO 2005	APLICACIÓN
Equipos split	2.3	▶	2.5	Pequeños locales Dependencias con acceso a público Despachos de oficinas
Equipos compactos: verticales, cubierta, etc.	2.6	▶	2.8	Grandes áreas diáfanas de edificios de oficinas
Enfriadoras aire- agua	2.7	▶	3.1	Sistemas de agua fría/caliente con equipos terminales de agua para oficinas/despachos/instalaciones
Enfriadoras agua-agua	3.0	▶	4.0	Grandes instalaciones



A continuación se detallan algunas de las prácticas a realizar en las instalaciones de climatización centradas principalmente en cambios de hábitos y conductas de gran interés para los gestores energéticos

BUENAS PRÁCTICAS DE CARÁCTER GENERAL PARA MEJORAR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

- Realizar operaciones de mejora en el funcionamiento de los sistemas de climatización mediante renovación o sustitución de equipos, recálculo de las necesidades, mejora en la distribución de las instalaciones, etc.
- Se aconseja la sustitución de calderas de más de 15 años siempre y cuando éstas, no cumplan con las exigencias de seguridad y ahorro energético establecidas por la legislación.



Ejemplo de caldera de más de 15 años de antigüedad

- Seleccionar quemadores modulantes en las instalaciones de calefacción frente a los quemadores convencionales. Estos sistemas modulantes minimizan los arranques y paradas de la caldera, ahorrándose energía al adecuar en todo momento el aporte de calor a las necesidades del edificio.
- Cambiar el combustible de la caldera por otro más eficiente, siendo el gas natural el más adecuado.

- Sustituir los vasos de expansión abiertos de los sistemas de calefacción por vasos de expansión cerrados debido a que: presentan menos pérdidas de calor, ausencia de oxigenación del agua y por tanto de oxidación y ausencia de aire en la red de distribución.



Vaso de expansión cerrado de un sistema de calefacción

-
- Analizar la posibilidad de implantar una instalación solar térmica.
-
- Usar dispositivos de climatización sólo cuando sea necesario y donde sea necesario.
-
- Apagar o minimizar los sistemas de calefacción o aire acondicionado en las salas no ocupadas: salas de reuniones vacías, fuera de las horas de trabajo.
-
- Usar dispositivos de climatización en los rangos de óptimo confort para los usuarios
-
- Apagar los equipos de climatización cuando se abran las ventanas de la estancia.
-
- Disponer el mobiliario de oficina de manera que no obstaculice las salidas de climatización o que no cubra/tape los radiadores del inmueble, para no dificultar la difusión del aire.
-
- Es importante establecer un horario de funcionamiento de la instalación de climatización acordes con el uso del edificio, evitándose de este modo gastos energéticos innecesarios.
-
- Incorporación a la instalación de un sistema de control y regulación que permita supervisar el modo de operación en función con la demanda de cada momento y en cada zona del edificio.



Termostato de una instalación de climatización

-
- Los sistemas de regulación y control centralizados (sistemas domóticos) permiten diferenciar distintas zonas, registrar y dar señal de aviso en caso de avería y también integrar funciones de seguridad sobre el estado de conservación de la instalación. Estos sistemas no requieren de instalaciones u obras complicadas y su precio es amortizable rápidamente por los ahorros conseguidos.
-
- En aquellos casos que la instalación cuente con un sistema general pero no existan sistemas individuales para fijar las temperaturas es conveniente analizar la posibilidad de incorporar un sistema de control centralizado, que evite una mala utilización.
-
- Dotar a la instalación de sistemas autónomos para el control de la temperatura en cada zona. La regulación de las velocidades de los ventiladores o la regulación de las bombas de agua, aportan mayor eficiencia al sistema.
-
- Disponer de sistemas de gestión centralizada que permitan un control de la temperatura en función de la ocupación de las salas o despachos controlándose de este modo los niveles de temperatura y humedad.
-
- Si se ausenta el personal de un local o despacho, se debe regular el termostato del cuarto a la posición de economía (15 C° en la mayoría de los modelos)

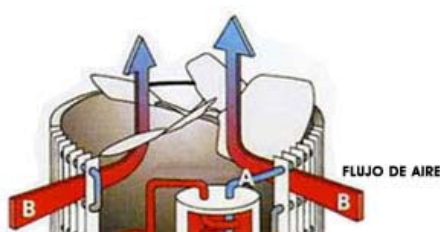


Termostato que permite fijar horarios de funcionamiento y consignas de temperatura

-
- Mantenimiento de los equipos de climatización en modo de espera

para aquellas salas o despachos desocupados. Esta temperatura de espera permite llevar a la sala la temperatura deseada de confort en pocos minutos. Con este sistema se obtiene un importante ahorro energético ya que por cada grado que se disminuya la temperatura ambiental el consumo energético disminuye en un 5-7%.

-
- Proveer a la instalación de climatización de un sistema de free-cooling para poder aprovechar de forma gratuita la capacidad de refrigeración de aire exterior y así reducir la temperatura interior del edificio cuando las condiciones lo permitan.
-
- En los sistemas de aire acondicionado se puede aconsejar la utilización del calor de condensador de los equipos frigoríficos mediante la utilización de intercambiadores de calor, para la producción de agua caliente que pueda ser requerida en otra parte de las instalaciones. Este aprovechamiento supone un ahorro de energía importante en la producción de agua caliente sanitaria y también un ahorro en el consumo eléctrico del condensador.
-
- Optimizar la temperatura del agua caliente sanitaria de acuerdo con el Real Decreto 865/2003 de Lucha contra la legionelosis.
-
- Evitar pérdidas de temperatura cerrando puertas y ventanas.
-
- En caso de ser necesario la ventilación de despachos y locales no hacerlo por un tiempo superior a 10 minutos, suficiente para conseguir la entrada de aire limpio a la estancia.
-
- Cuando se realicen reformas que afecten a la fachada del edificio, aprovechar estas obras para incorporar o mejorar el aislamiento térmico del edificio y colocar ventanas de doble cristal.
-
- Instalación de recuperadores de calor de aire de ventilación disminuyendo el consumo de calefacción durante los meses de invierno, ya que, el aire exterior de renovación se precalienta en el recuperador, y en verano se disminuye el consumo eléctrico del sistema de aire frío.
-
- Priorizar el uso de sistemas con menor emisión de contaminación atmosférica y mayor eficiencia energética.
-
- Priorizar de los sistemas de climatización, el más adecuado a nuestras instalaciones, dando preferencia a las bombas de calor por ser un sistema reversible que puede suministrar calor a partir de una fuente externa cuya temperatura es inferior o superior a la del despacho o sala a calentar o refrigerar, utilizando con ello una cantidad de energía pequeña, comparada con otros sistemas. La alta eficiencia de este sistema se justifica porque, por cada kwh de energía consumida se pueden transferir hasta más de 4 kwh de calor.



Esquema de funcionamiento de una bomba de calor

(Fuente: <http://www.saveenergy.cl/interiores/bombas.html>)

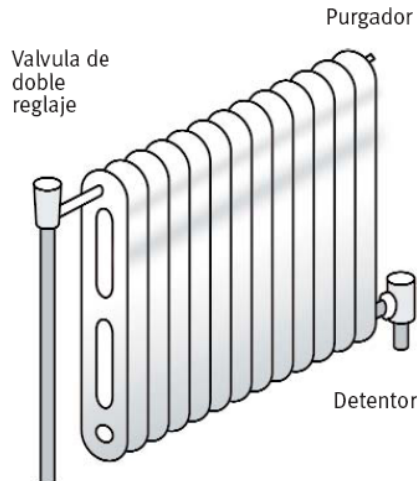
-
- Automatización del sistema de climatización, que reduce los problemas derivados de errores humanos, por ejemplo mediante utilización de válvulas termostáticas en radiadores y termostatos programables que permiten fijar las temperaturas a diferentes franjas horarias o días señalados permitiendo importantes ahorros de energía (entre un 8 y un 13%) Para ello será necesario tener en cuenta la zonificación de las instalaciones y la ubicación de los equipos de control y regulación automática.



Válvula termostática en radiador

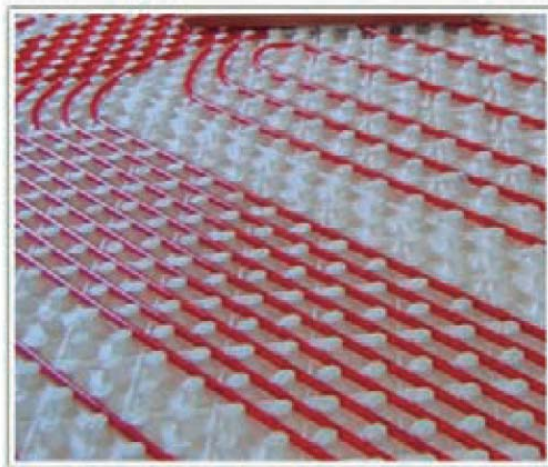
-
- Los elementos de radiación de calor (radiadores, paneles) han de quedar libres de elementos constructivos que reduzcan su capacidad de emisión de calor, ya que ello incrementa el consumo de energía y dificulta alcanzar las condiciones de confort deseadas. Se recomienda guardar una distancia mínima de 5 cm entre la parte superior del radiador y cualquier obstáculo. En el caso de que estén colocados en huecos u hornacinas, es importante disponer de elementos reflectantes detrás de los mismos para que faciliten la emisión de calor.
-
- La mejor colocación de los radiadores u otros elementos de difusión de calor de una instalación, es debajo de los huecos de ventanas, haciendo coincidir, siempre que sea posible, la longitud del radiador con la de la ventana, para favorecer con ello la correcta difusión del aire caliente por el despacho o sala.

- Todos los radiadores han de estar instalados de manera que se puedan aislar sin interrumpir el servicio en el resto de la instalación, para ello dispondrán de válvulas de reglaje y detectores, además de contar con purgador que evite la acumulación de aire con su consiguiente pérdida de eficiencia.



Elementos principales de un radiador

-
- Es conveniente proceder a la purga del aire de los radiadores al menos una vez al año, o al inicio de la temporada de calefacción. En el momento en que deje de salir aire por el radiador y comience a salir sólo agua tendremos la seguridad de que el elemento radiante va a funcionar de forma eficiente.
-
- Las instalaciones compuestas por paneles de techos y suelos radiantes deben contar con un regulador de temperatura ya que la temperatura a la que hay que calentar el agua es muy inferior (generalmente entre 35 a 45 °C) a la utilizada para radiadores y paneles radiantes.



Ejemplo de instalación de suelo radiante

(Fuente: Soluciones energéticamente eficientes en la edificación. Fenercom)

-
- Además de incorporar al sistema de climatización de equipos y elementos de regulación automática, es muy importante que la instalación disponga de equipos de medida directos, de manera que en todo momento se pueda saber el estado de funcionamiento de la misma.
-
- Incorporar a la instalación equipos de telegestión con el fin de que la empresa mantenedora esté permanentemente conectada por línea telefónica con la instalación, enviando periódicamente los datos programados por el mantenedor y de manera inmediata las alarmas. Esto permite efectuar las operaciones antes incluso a que el gestor energético detecte el fallo. (Ver apartado de sistemas de automatización)
-
- Utilizar equipos con mejor rendimiento energético (Clase A o superior), es decir, óptimo rendimiento con menor consumo.
-
- Si el sistema consiste en una instalación de refrigeración tipo compacta se puede proponer su sustitución por otros sistemas individuales en los que el condensador sea exterior. Son menos ruidosos y más eficientes.
-
- El gestor energético deberá llevar un registro donde se relacionen e identifiquen las quejas, comentarios, propuestas, anomalías, etc. expresadas por los usuarios de la instalación.
-

El mantenimiento de los sistemas de climatización consisten en un conjunto de actuaciones necesarias para asegura el funcionamiento de la instalación en las condiciones de uso para las que han sido diseñadas con las mejores condiciones de rendimiento energético alcanzables, garantizando la seguridad de servicio y la defensa del medioambiente, durante su periodo de uso.

Las operaciones de mantenimiento son, sin lugar a dudas, el factor más importante en el objetivo de la optimización de la energía consumida en las instalaciones de climatización. Una buena vigilancia, supervisión y mantenimiento de los sistemas y equipos es fundamental para su correcto funcionamiento y rendimiento pero ello debe ir acompañado de la participación activa de los gestores energéticos.

Así pues, la máxima eficacia se conseguirá cuando se disponga de ambas cosas conjuntamente: una instalación eficiente debidamente controlada y un buen comportamiento y utilización de la instalación por el personal que lo mantiene y lo pone en servicio.

A continuación se detallan algunas de las prácticas a realizar en las operaciones de vigilancia y mantenimiento de los servicios de climatización, de gran interés para los gestores energéticos.

BUENAS PRÁCTICAS EN OPERACIONES DE VIGILANCIA Y DE MANTENIMIENTO EN SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

- Solicitar a la empresa de mantenimiento de la instalación de climatización, el programa que regule todas las operaciones de control y vigilancia, con objeto de conocer en todo momento las comprobaciones a realizar en los distintos sistemas.
- Solicitar a la empresa mantenedora el certificado de mantenimiento en el que se hagan constar los resultados de las operaciones realizadas
- La instalación deberá disponer de un programa de gestión energética cuya copia tendrá que estar en poder del gestor
- La empresa deberá disponer de una copia del "Libro del Edificio", el cual deberá contener las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo establecido en el CTE (Art. 8 del Libro I del RD 314/2006, de 17 de marzo).
- Asegurarse de que la empresa mantenedora realiza un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos en función de su potencia instalada midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (R.I.T.E.).
- El gestor energético tendrá que colaborar con la empresa mantenedora en las funciones de asesoramiento energético, para lo cual deberá realizar un seguimiento de los consumos (agua y energía) con el fin de poder determinar posibles desviaciones y tomar medidas correctoras oportunas. De estas mejoras obtenidas se debe también informar al resto de usuarios de la instalación.
- Sustitución de filtros conforme las indicaciones del fabricante. Inspeccionar el estado de conservación de la superficie exterior de los filtros, realizar la limpieza establecida en el programa de mantenimiento y proceder a su sustitución en caso de corrosión de los mismos.
- Comprobar los tornillos de unión de los filtros a los distintos módulos de la instalación. Sustitución de tornillos oxidados.
- Mantener limpias las superficies de los intercambiadores de frío/calor, rejillas, elementos de difusión y conductos de ventilación.

- Comprobar el estado de las unidades terminales de la climatización (radiadores y convectores): estado de la pintura de protección, inexistencia de corrosiones y humedades, inspección de soportes y anclajes, estanqueidad de llaves de paso, estado de los purgadores, eliminación de aire interior de radiadores y paneles, verificación de homogeneidad de temperatura en toda la superficie radiante.
-

- Inspeccionar los paneles de techos y suelos radiantes con el fin de verificar el estado de la pintura y la inexistencia de corrosiones, humedades y condensaciones. Verificación de sensores de temperatura y de condensación, en techos y suelos. Repaso del estado de los soportes de paneles de techos radiantes.
-

- Comprobar el estado de mantenimiento de los conductos de aire, elementos de difusión y accesorios, verificando el buen estado de la instalación: inexistencia de oxidaciones, uniones, cintas adhesivas desprendidas, fisuras en conductos, pérdidas de aislamiento térmico, deformaciones en conductos, signos de humedad, goteras de agua en conductos, etc.
-

- Verificar el estado de la pintura protectora de todos los tramos visibles de las redes de tuberías de todos los sistemas. Así como, de sus anclajes y soportes con objeto de evitar deformaciones y posibles desprendimientos.
-

- Verificar la inexistencia de ruidos y vibraciones provocadas por el flujo de aire durante el funcionamiento de la instalación. Realizar ajustes si procede a la fijación de las lamas, aletas y toberas.
-

- Comprobar las pautas de funcionamiento de los equipos de forma regular.
-

- Comprobar las válvulas y compuertas en su apertura y cierre verificando la ausencia de posibles atascos
-

- Supervisar el cuarto de calderas y los sistemas de combustión de forma regular. En caso de observar un mal funcionamiento avisar a la empresa mantenedora.
-

- Verificar el calibrado de todos los equipos de medida y control de la instalación (estado, comprobación y contraste de manómetros y termómetros). En contadores de agua comprobar el estado de limpieza, ausencia de corrosiones, apriete de racores de conexión y fugas de agua.
-

- Comprobar la limpieza del circuito de humos de la caldera
-

- Comprobar la limpieza de los conductos de humos y chimenea del sistema de climatización
-

- Verificar que se realiza la limpieza del quemador según

indicaciones del fabricante

- Revisión de las operaciones de mantenimiento del vaso de expansión (niveles máximos y mínimos de agua, válvulas de reposición, inspección del rebosadero, eliminación de obstrucciones, sustitución de membranas deterioradas) y de los sistemas de tratamiento de agua de la instalación (limpieza del elemento filtrante: cestilla, tamiz, etc.).

- Comprobar el estado del material refractario que pudiera contener la instalación (calentamiento por resistencias eléctricas de material refractario)

- Supervisar la ausencia de fugas en el sistema de cierre entre el quemador y la caldera.

- Comprobar con el programa de mantenimiento las fechas correspondientes a la revisión general de la caldera de gas o gasóleo en la periodicidad establecida por la legislación de aplicación.

- Comprobar que la empresa mantenedora vigila y supervisa los niveles de agua en los circuitos del sistema de climatización.

- Vigilar la estanquidad de los circuitos de tuberías y de las válvulas de interceptación.

- Verificar la ausencia de taras o fallos en los elementos de seguridad y control del sistema.

- Comprobar la ausencia de fugas de agua en conducciones, radiadores, rejillas, fancoils, y demás equipos de la instalación. En el momento de detectar alguna humedad o fuga avisar al personal de mantenimiento.

- Revisar el estado de conservación de las baterías de intercambio térmico.

- Comprobación del estado de los conductos de la instalación de climatización. En el caso de detectarse fugas de aire se procederá al sellado de las uniones. En deformaciones del conducto se deberá aplicar refuerzos mediante anclajes o fijaciones.

- Verificar el estado de conservación de todos los elementos aislantes térmicos y de barreras de vapor, principalmente de los correspondientes a los circuitos que discurren por el exterior del edificio (tuberías, conductos, chimeneas, etc.) reforzándolos o sustituyéndolos cuando sea necesario.

- Comprobar el estado de conservación de las chimeneas y en el caso que proceda su sustitución se aconseja instalar nuevas chimeneas modulares de doble pared de acero inoxidable, que

incorporen aislamiento térmico. Este tipo de chimeneas, además de ser altamente eficientes, permiten el uso de cualquier tipo de calderas.



Sustitución de chimenea de acero inoxidable

-
- El gestor energético deberá supervisar las operaciones de revisión periódica de los contadores eléctricos según las indicaciones que aconseje el fabricante. El mal funcionamiento de un contador además de poder presentar desviaciones en la medición puede conllevar un gasto energético por un mal funcionamiento.
-
- Utilizar equipos con mejor rendimiento energético (Clase A o superior), es decir, óptimo rendimiento con menor consumo.
-
- Revisar toda la instalación con la frecuencia establecida por la legislación vigente.
-
- Seguir las instrucciones de manejo de los fabricantes y técnicos de instalación y mantenimiento. Es aconsejable asesorarse con un experto en equipos de climatización, que no tenga un interés comercial directo.
-
- El gestor energético asumirá la figura de titular de la instalación a efectos de disponer y custodiar alguna de la documentación preceptiva de las instalaciones.
-
- El gestor energético tendrá conocimiento de la existencia y lugar de custodia del Libro del Edificio. Este documento deberá contener un registro de las operaciones de mantenimiento y de las reparaciones que se produzcan en la instalación. El gestor energético deberá presentar o solicitar a su poseedor, el Libro del Edificio cuando así lo exijan las autoridades competentes por inspección o requerimiento.
-
- Las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria contarán con servicio de mantenimiento en las condiciones que fija el Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE). Los Partes o el Libro de Mantenimiento descritos en el RITE estarán a disposición de los Inspectores, que comprobarán que el mantenimiento realizado cumple con los mínimos exigidos en dicho Reglamento.
-
- El gestor energético deberá acompañar al Inspector de

mantenimiento durante las visitas de control y supervisión de las instalaciones comprobándose que las operaciones reflejadas en el programa de mantenimiento se realizan y las mismas son anotadas en los correspondientes partes de trabajo.

- El gestor energético debe tener un conocimiento pleno de los horarios de apertura y cierre del edificio, regímenes de funcionamiento del edificio, niveles de temperatura de cada planta y local, fechas de inicio y fin de cada servicio, cambios de horarios, etc. Todo ello, para que los resultados de la eficiencia energética del edificio sean lo más óptimos posibles.
-

- Se debe establecer un cauce de comunicación único y periódico, entre el gestor energético y la empresa mantenedora, con objeto de comunicar las averías y anomalías del servicio y evitar mensajes contradictorios, evitando de este modo recibir instrucciones contrapuestas de diferentes usuarios del edificio.
-

- El gestor energético deberá comunicar al personal de mantenimiento las obras de reforma que se pretendan llevar a cabo con el fin de planificar los trabajos con el programa de mantenimiento de la instalación de climatización.
-

- El técnico de la empresa mantenedora conjuntamente con el gestor energético podrán proponer las mejoras a realizar para optimizar la eficiencia energética de la instalación.
-

- En el caso de instalaciones susceptibles de proliferación de legionela (torres de refrigeración, fuentes ornamentales, sistema de agua caliente sanitaria, sistema de agua climatizada, sistema de agua fría y aljibes contra incendios):
 - Contratar a una empresa autorizada para que lleve el mantenimiento.
 - Llevar un programa de mantenimiento en las instalaciones según lo establecido en el R. D. 865/2003, de 4 de julio.
 - Asegurarse de la existencia de un registro de mantenimiento de cada instalación que recoja todas las incidencias, actividades realizadas, resultados obtenidos y las fechas de paradas y puestas en marcha técnicas de la instalación incluyendo su motivo.
-

- En el caso de depósitos de combustible:
 - o Contratar a una empresa autorizada para que lleve el mantenimiento
 - o Inscribir el depósito en el registro de establecimientos industriales de la Comunidad Autónoma de Madrid.
 - o Asegurar que la empresa encargada del mantenimiento realiza las revisiones e inspecciones requeridas por la reglamentación vigente (en este caso, la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 03 del Reglamento de almacenamiento de productos

ANEXO III.- SISTEMAS DE ILUMINACIÓN

Los edificios de oficinas municipales se encuentran diseñados principalmente por dos tipologías: los locales compartimentados muy presentes en las edificaciones más antiguas y la oficina abierta o panorámica, existentes en edificios más modernos o edificios rehabilitados. Por otra parte en las nuevas reformas o edificios nuevos se han generalizado las salas de reunión, a menudo provistas de equipos audiovisuales, iluminación localizada, etc. En conclusión el modelo de oficina panorámica es la tipología más relevante, con el inconveniente que la mayor parte del día una inmensa parte del espacio de la oficina permanece desocupado y aproximadamente, de cada cuatro puestos de trabajo sólo uno se utiliza de promedio, los otros tres permanecen vacíos.

La ineficiencia energética que pueden provocar las distintas tipologías de oficinas, se pueden ver satisfactoriamente compensadas por una buena gestión energética de las instalaciones de iluminación.

Por otro lado para poder realizar una adecuada gestión en la iluminación se tienen que conocer cuales son los factores principales en la calidad de la iluminación y la eficiencia del gasto energético asociada a la misma.

La iluminancia, que es el cociente entre la intensidad luminosa procedente de una superficie en una dirección dada y el área aparente de dicha superficie, depende del nivel de iluminación y de las características de reflexión de la propia superficie. Por otro lado, en las oficinas es muy frecuente encontrarse con problemas de deslumbramientos, los cuales se deberán mantenerse dentro de los límites aceptables, necesitándose controlar el deslumbramiento excesivo, que además de provocar molestias al trabajador puede ser motivo de gasto energético innecesario. También tendremos que considerar que en jornadas laborales prolongadas, el color de un local determinado puede influir en el rendimiento de la instalación y además tienen efectos sobre el grado de satisfacción visual del personal afectado. El esquema de color de una oficina, es decir, los colores de los muebles y pinturas de techos y paredes, está influenciado en gran medida por las características de color de las fuentes de luz utilizadas y además se puede observar que el tipo de lámpara recomendada por los criterios de color son por otra parte las luminarias más óptimas energéticamente.

PARÁMETROS RECOMENDADOS PARA LA SELECCIÓN DE LÁMPARAS SEGÚN CRITERIOS DE COLOR

Índice de reproducción cromática, (Ra)	Grupo de Rendimiento de color	Cálido < 3300 K	Neutro 3300-5000 K	Frío > 5000 K
Excelente 90-100	1A	Halógenas. Fluorescencia lineal y compacta	Fluorescencia lineal y compacta	Fluorescencia lineal y compacta
Bueno 80-90	2A	Fluorescencia lineal y compacta. Sodio Blanco	Fluorescencia lineal y compacta. Halogenuros e Inducción	
Razonable 70-80	1B	Halogenuros metálicos	Halogenuros metálicos	Halogenuros metálicos
Mala < 70	2B	Mercurio, Sodio	Mercurio	

Fuente: Guía Técnica de eficiencia energética en iluminación de oficinas del IDAE y CEI

La elección de la luminaria es un aspecto fundamental en la eficacia del edificio y estará influenciada en función del trabajo que se realice en el espacio a iluminar y de la altura a la que debemos colocar las luminarias.

Las lámparas que se utilizan en las oficinas y despachos son principalmente de tipo fluorescente debido a su bajo coste, su versatilidad y su simplicidad de uso. Los ahorros que se pueden obtener por el uso de uno u otro tipo difieren considerablemente en función del balasto que empleen. A parte del ahorro económico, la utilización de un tubo a otro (trifósforo o estandar) otorga una mejor reproducción del color y un mayor flujo lumínico además de mejor durabilidad y menor contenido en mercurio (trifósforo).



Ejemplo de fluorescente con tubo trifósforo

Las denominadas lámparas de bajo consumo son lámparas también, fluorescentes compactas con equipo integrado, por tanto pueden sustituir fácilmente a las lámparas incandescentes con solo cambiar la bombilla, ya que obtienen, al igual que estas, la corriente directamente de la red, produciendo una iluminación igual que la lámpara que sustituyen.



Ejemplo de lámpara de bajo consumo

Según las recomendaciones de la CIE (Clasificación Internacional de Enfermedades), los parámetros mínimos mantenidos recomendados para las distintas áreas de la oficina, se recogen en el siguiente cuadro.

Tipo dependencia o actividad	Iluminancia media Horizontal (lux)	Clase de calidad al deslumbramiento	Índice de reproducción cromática (Ra)
Cartografía	700	B	70-85
Dibujo técnico	700	B	80-90
Sala de ordenadores	400	B	70-85
Secretaría	500	B	70-85
Compras- ventas	500	B	70-85
Administración	500	B	70-85
Contabilidad	500	B	70-85
Publicidad	500	B	70-85
Facturación	500	B	70-85
Oficina personal	500	B	70-85
Servicios jurídicos y financieros	500	B	70-85
Cálculo	500	B	70-85
Organización	500	B	70-85
Despachos de gerencia y dirección:	500	B	70-85
Sala de conferencias	300	C	70-85
Recepción	300	C	70-85
Despachos atención al público	300	C	70-85
Laboratorios	500	B	70-85
Talleres	500	B	70-85
Cámaras acorazadas	400	C	70-85
Archivo	200	C	70
Centralita	300	C	70
Correos	300	C	70
Cocina	300	C	70-85
Locales auxiliares	150	C	70
Áreas de servicio	150	C	70
Recepción / expedición	150	C	70
Sala de exposiciones	200	-	90
Sala de demostraciones	100 - 1000	-	90
Sala de conferencias	300	C	70-85
Sala de visitas	300	C	70-85
Sala de descanso	200	C	70-85
Cafetería/comedor	200	C	70-85
Vestibulos	200	C	70-85
Pasillos	150	C	70-85
Aseos	150	D	70-85
Almacenes	100	D	70

Fuente: Guía Técnica de eficiencia energética en iluminación de oficinas del IDAE y CEI

La iluminación es un apartado que representa un elevado consumo eléctrico de una oficina, pudiendo oscilar en torno a un 20%. Las reducciones estimadas en el consumo eléctrico de alumbrado debido a la utilización de

componentes más eficaces, al empleo de sistemas de control y a la integración de la luz natural representan un 20% a un 85% de ahorro.

Por tanto, en este apartado del documento se pretende orientar y formar al gestor energético para llevar a la práctica medidas de eficiencia, que permitan reducir los gastos innecesarios relativos al consumo eléctrico emanado de la iluminación de una oficina mal gestionada, teniendo en cuenta algunos factores fundamentales en la calidad de la iluminación como pueden ser el nivel de iluminancia, control del deslumbramiento y las propiedades de color.

BUENAS PRÁCTICAS DE CARÁCTER GENERAL PARA MEJORAR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

- El gestor energético deberá disponer de:
 - listados y especificaciones de los equipos de iluminación empleados en el edificio,
 - programa de limpieza de lámparas y luminarias,
 - programa de recambio de lámparas y,
 - programa de mantenimiento de las instalaciones de iluminación.

- El gestor energético deberá realizar una eficaz gestión sobre:
 - Seguimiento de los planes de mantenimiento (limpieza, reposiciones de luminarias, etc.)
 - Control de horarios de funcionamiento del edificio
 - Control de consumos y costes
 - Seguimiento de la tarificación.

- La mayoría de las zonas comunes se pueden gestionar mediante detectores de presencia o pulsadores temporizados ya que su uso es esporádico durante toda la jornada laboral, por lo que se podrán conseguir importantes ahorros de hasta un 50%.

Las principales ventajas de los detectores de presencia son:

 - Ahorro de energía: aseguran que los locales o determinadas zonas de oficinas solo estén encendidas cuando sea necesario
 - Sencilla instalación: Permite el cableado directo y opción de utilización de regletas con tornillos
 - Fácil de usar y configurar
 - Disponible en diversas aplicaciones

- Control automático o manual



Sistemas de detección de presencia

- La conmutación de la iluminación debe realizarse mediante detectores de presencia en lugar de pulsadores manuales.
- Colocar reguladores de intensidad luminosa de tipo electrónico de control horario o por detector de presencia.
- Los sistemas de gestión integral de edificios se pueden usar para controlar toda la iluminación de una instalación. Estos sistemas garantizan grandes ventajas con una mínima inversión y un corto plazo de amortización.(Ver el apartado de sistemas de automatización).
- Utilizar detectores de aporte de luz natural que regulan el flujo luminoso de una luminaria en función de la luz natural existente en la zona de ubicación de ésta.



Detector de aporte de luz natural

-
- Los aseos, pasillos, entradas pueden ser regulados e incluso apagados cuando las personas no estén circulando por ellos.
-

- Las luminarias fluorescentes se deben montar en línea casi continuas y paralelas a la dirección principal de visión, con ello se ahorran niveles de iluminación innecesarios.
-

- No se aconseja que las superficies de trabajo se coloquen de cara o de espalda a las ventanas, para evitar el deslumbramiento por parte de las mismas y con ello gasto energético.
-

- Se recomienda disponer las luminarias en líneas paralelas al plano de las ventanas, así mismo, se debe disponer la primera fila próxima a la ventana con la separación mínima que marca la legislación de aplicación (CTE)
-

- Empleando alumbrado general localizado, se pueden obtenerse importantes ahorros en la iluminación al concentrar las lámparas, en y alrededor de los puestos de trabajo (puede reducirse en un 50% la iluminación total de la sala).
-

- Se puede hacer, con la colaboración del gestor energético, un estudio de necesidades de luz en los distintos puestos de trabajo y distribuir la iluminación en función de las necesidades y siempre que sea posible aprovechar la iluminación natural.
-

- Apagar o minimizar la iluminación en las estancias no ocupadas: salas de reuniones vacías, fuera de las horas de trabajo, aseos de uso no constante. Pueden utilizarse detectores de movimiento, temporizadores, etc.
-

- Las luminarias se deben adaptar a la modularidad del techo, de tal manera que sea posible el cambio de luminaria por placa o recableado de la instalación, cuando así se requiera.
-

- Es fundamental la zonificación o parcialización de circuitos de un mismo local mediante interruptores debidamente señalizados desde el punto de vista de la eficiencia energética en el uso de la instalación de iluminación.
-

- En grandes espacios, las zonas de trabajo deben agruparse y el

alumbrado de cada grupo conmutarse independientemente. Esto permite que en plantas diáfanas no permanezca encendida la totalidad de la superficie sino solo la necesaria.

- El gestor energético junto con el personal de mantenimiento de la instalación, pueden establecer pautas para trabajadores donde se indiquen normas de encendido y apagado de equipos, con horarios concretos, de acuerdo con las necesidades del usuario.
- Utilizar colores claros en paredes, techos y mobiliario. Aprovechará mejor la iluminación natural y podrá reducir el alumbrado artificial
- Reducir al mínimo la iluminación ornamental y/o publicitaria exterior.
- Seleccionar sistemas de alumbrado de alto rendimiento, como por ejemplo, la instalación de sistemas de iluminación de bajo consumo y alta eficacia y, que preferiblemente dispongan de eco etiqueta europea (o equivalente)
- De aquellos tipos de lámparas que cumplan los parámetros, tono de luz o temperatura de color, se deben seleccionar la de mayor eficacia energética.
- Seleccionar la lámpara con mayor vida media, medida en horas, por ser las más rentables.

A continuación se incorpora una tabla donde se indica la comparativa de costes y rentabilidad entre lámparas fluorescentes compactas e incandescentes.

COSTES COMPARATIVOS ENTRE LÁMPARA COMPACTA E INCANDESCENCIA

	Lámpara incandescencia de 75 w	Lámpara compacta de 15 w
Potencia consumida	75w	15w
Flujo luminoso	900 lm	960 lm
Duración	1000 horas	8000 horas
Precio de la energía eléctrica	0,088€/kWh	0,088€/kWh
Precio de compra estimado (año 2009)	0,60 €	18€
Costes funcionamiento (8000 horas)	58,80 €	18,60€
AHORRO ECONÓMICO	66%	

- Siempre que la instalación nos lo permita, se deben seleccionar las lámparas fluorescente tipo T5. Estas lámparas trabajan siempre con equipo electrónico (balasto) que junto con el menor diámetro de la lámpara hace que la eficacia del sistema sea mayor, pudiendo alcanzar los 105 lm/W.

- Existen dispositivos muy novedosos que permiten sustituir en los espacios de trabajo, los antiguos tubos fluorescentes (T8 y T12) por los nuevos (T5). Estos equipos permiten incorporar el sistema reduciendo al máximo los costes de instalación al no requerir de ninguna obra ni infraestructura o equipos auxiliares.



Ejemplo de dispositivo para sustituir T12 y T8 por T5

- Seleccionar lámparas de descarga de alta intensidad y eficiencia, cuando necesitemos un alumbrado indirecto en oficinas, o cuando tenemos que iluminar espacios muy altos como pueden ser un hall o una caja de escaleras. También podremos usarlas cuando deseamos destacar algún elemento decorativo, como columnas, cuadros, arcos, etc.

- Evitar la utilización de lámparas halógenas e incandescentes, por su ineficiencia energética y proceder a su paulatina sustitución por lámparas compactas de bajo consumo. Se pueden obtener ahorros económicos estimados en un 80%, así como, un aumento en la duración de la lámpara de entre 8 y 10 veces respecto a las lámparas de incandescencia.

EQUIVALENCIA ENTRE FLUORESCENTES COMPACTAS E INCANDESCENTES

Lámpara fluorescente compacta	Lámpara incandescente	Ahorro Energético %
3w	15w	80

5w	25w	80
7w	40w	82
11w	60w	82
15w	75w	80
20w	100w	80
23w	150w	84

- Se deben seleccionar en lámparas fluorescentes siempre balastos electrónicos por su alta eficiencia energética, frente a los magnéticos

Rango de pérdidas	Tipo de Balasto		
	Magnético estándar	Magnético bajas pérdidas	Electrónico
Fluorescencia	20-25 %	14-16 %	8-11 %
Descarga	14-20%	8-12 %	6-8 %
Halógenas baja tensión	15-20 %	10-12 %	5-7 %

Tabla que indica las pérdidas por tipo de balasto

- El balasto electrónico además, es recomendable para la iluminación de oficinas con un número frecuente de encendidos, ya que se estima que la vida del tubo aumenta en un 50%.

- Los balastos electrónicos permiten también la regulación de la intensidad de la lámpara, lo cual a su vez nos sirve para adaptar el nivel de iluminación a las necesidades y consumos con aporte de iluminación exterior.

- Los balastos electrónicos son más ligeros y relativamente más sencillos de instalar que los electromagnéticos y requieren de menos cableado y componentes de circuito (no hay cebadores)



Algunos tipos comunes de balastos electrónicos.

- Además los balastos electrónicos son preferibles por sus características de eficiencia:
 - Reducción del 25 % de la energía consumida, respecto a un

- o equipo electromagnético,
- o Incremento de la eficacia de la lámpara y del sistema.
- o Incremento de la vida de las lámparas hasta del 50 %, reduciendo los costes de mantenimiento.
- o Reducción de la carga térmica del edificio, debido al menor consumo.
- o Reducción de la temperatura de funcionamiento de la luminaria, facilitando que las lámparas no superen su temperatura óptima de funcionamiento.
- o Encendido instantáneo y sin intentos fallidos.
- o Desconexión automática de lámparas defectuosas o las que han llegado al final de su vida, impidiendo destellos molestos y recalentamientos de otros componentes del equipo eléctrico, como es el caso con arranque por cebador.
- o Luz más agradable, sin parpadeos, mejorando el confort y reduciendo la fatiga visual mediante el funcionamiento a alta frecuencia.
- o Desconexión de las lámparas defectuosas o agotadas.
- o Mayor seguridad contra incendios al reducirse la temperatura del equipo y de la luminaria.
- o Posibilidad de conectarse a sensores de luz y ajustar en automático la intensidad de luz de la lámpara, y mantener un nivel de luz constante.
- o Reducción adicional del consumo eléctrico de hasta el 70 %, cuando el sistema cuenta con un sistema de regulación.
- o No producen zumbidos ni otros ruidos.

Potencia de la lámpara fluorescente	Consumo Lámpara convencional y balasto electromagnético	Consumo lámpara convencional y balasto electrónico de alto rendimiento
150w	130w	95w
65w	80w	58w
58w	75w	52w
40w	50w	36w
36w	46w	33w
20w	25w	18w
18w	23w	15w

Comparativa de consumos entre lámparas según su balasto

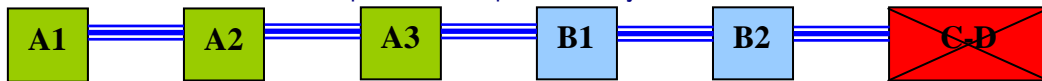
- Los balastos deben ir con el marcado "CE" de manera visible,

legible e indeleble en los mecanismos y en sus embalajes. El Fabricante también puede de forma voluntaria indicar en la etiqueta del balasto su índice de eficiencia energética.

Existen tres niveles de eficiencia energética en balastos:

- A1, electrónicos regulables
- A2, electrónicos de bajas pérdidas
- A3, electrónicos estándar
- B1, electromagnéticos de muy bajas pérdidas
- B2, electromagnéticos de bajas pérdidas
- C, electromagnéticos de pérdidas moderadas
- D, electromagnéticos de altas pérdidas

Los balastos tipo C y D deben descartarse, siempre que las circunstancias lo permitan, por su baja eficiencia.



Esquema que indica el orden de mayor a menor eficiencia de los balastos

-
- En el caso de grandes reformas o rehabilitaciones es conveniente diseñar el alumbrado introduciendo todas las luminarias con balastos electrónicos ya que aunque el coste es algo mayor a los convencionales se amortiza con el ahorro que producen.
-
- En zonas de paso frecuente como halls muy transitados, en muchos casos es recomendable regular las lámparas (con balastos electrónicos regulables) pasando de un flujo mínimo continuo al flujo máximo durante el paso de personas, en lugar de conmutar entre apagado y encendido.
-
- Seleccionar equipos auxiliares también eficientes (cebador, arrancador, condensador, etc.). Desde el punto de vista de la eficiencia energética los arrancadores suponen una pérdida entre el 0,8-1,5% de la potencia de la lámpara y los condensadores entre el 0,5-1% de la potencia de la lámpara. (solo para el caso de lámparas con balastos magnéticos)
-
- Las lámparas Downlights de empotrar para fluorescentes, compactas o lámparas de descarga, deben utilizarse en zonas representativas como áreas de entrada, cafeterías, pasillos, etc., por su alta eficiencia energética y su óptimo comportamiento a antideslumbramiento. Son un 35% más eficientes que los tubos fluorescentes convencionales.



Lámparas Downlights

-
- Las soluciones con tecnología LED (diodos emisores de luz), que son fuentes de luz en estado sólido y que aportan grandes mejoras tanto en lo referente a eficiencia energética como al número de horas de vida útil de los productos, están especialmente indicadas para la iluminación de caminos o salidas de emergencia, iluminaciones puntuales, y alumbrados exteriores.



Ejemplo de un sistema de iluminación tipo LED

-
- Regular la iluminación artificial de la oficina, según el aporte de luz natural por ventanas, cristaleras, lucernarios o claraboyas mediante un sistema de control.
-
- La implantación de sistemas de control centralizados reducen los costes energéticos y de mantenimiento de la instalación, e incrementan la flexibilidad del sistema de iluminación. La utilización de estas técnicas es muy aconsejable y supone ahorros en energía muy importantes de hasta el 65%, dependiendo del tipo de instalación.
-
- Un sistema de control de la iluminación completo combina sistemas de control de tiempo, sistemas de control de la ocupación, sistemas de aprovechamiento de la luz diurna y sistemas de gestión de la iluminación.

-
- Incorporar sistemas de control de encendido y apagado según la presencia o no de personas, en despachos o salas y aseos. Estos sistemas pueden proporcionar ahorros de hasta un 60%.
-

- Los detectores de luz correspondientes al sistema de control situados en el exterior, deberán ser comprobados periódicamente para estar seguros de que están libres de residuos y no sufren daños por la intemperie (corrosión, amarillamiento, etc.)
-

- La regulación y control debe realizarse bajo demanda del usuario, por pulsador, potenciómetro o mando a distancia.
-

- Asegurarse de que cada luz está conectada a un interruptor diferente para poder encender sólo las luces necesarias.
-

- En la mayoría de las instalaciones de oficinas, la luz natural puede sustituir al alumbrado artificial hasta una distancia de 4m desde las ventanas. Por tanto es aconsejable incorporar sistemas de regulación o conmutación del alumbrado artificial, en función de la luz natural disponible, alcanzándose con ello sustanciales ahorros de energía y costes.
-

- Las luminarias deben ser implantadas regularmente, sobre todo las superficies reflectantes y difusoras. Si incorporasen difusores de plástico, bien sea liso o prismático y estuviesen envejecidos deberían ser sustituidos para mejorar su eficiencia.
-

- Las lámparas han de ser sustituidas al final de su vida útil indicada por el fabricante, aunque siga luciendo. El rendimiento de la misma hará aconsejable su sustitución.
-

- El gestor energético de cada edificio, debe estar pendiente de los fallos de la iluminación de las diferentes salas, evitando con ello parpadeos, encendidos y apagados, repetidos y molestos, y por tanto proceder a su sustitución de las luminarias que correspondan. Es conveniente comprobar que el mal funcionamiento de la lámpara no sea debido al cebador o balasto, en cuyo caso se procederá a sustituir a éste.
-

- El gestor energético deberá comprobar que el cambio o sustitución de lámparas se realiza según la potencia y clase de la antigua y

debe ser compatible con el equipo auxiliar de encendido (cebador, balasto, etc.). Una lámpara de potencia superior puede recalentar la luminaria y provocar su deterioro.

- El gestor energético deberá conocer donde se dispone de lámparas de recambio para evitar equivocaciones provocadas por la urgencia de la reposición.
-

- Cuando la sustitución de las luminarias se realice de forma masiva, se deberá también efectuarse mediciones de iluminación de las salas y una recalibración de los detectores del sistema de control de encendido y apagado, a fin de asegurar un funcionamiento apropiado del mismo.
-

Los objetivos de un buen mantenimiento son la contribución a un mejor nivel de servicio, la prolongación de la vida de la instalación de iluminación y evitar gastos innecesarios ocasionados por pérdidas y depreciación de la instalación. Un adecuado mantenimiento de la instalación se basa en dos factores: mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.

El mantenimiento preventivo consistiría en la revisión periódica de todos y cada uno de los elementos de la instalación, efectuando las tareas necesarias para evitar averías y/o fallos de la misma, antes de que ocurran. Es fundamental siempre comenzar con la realización de un inventario (número, tipo y ubicación de los puntos de luz, sistemas de control, cuadros eléctricos, planos, etc.) y de un Plan de Mantenimiento, incluyendo la Gestión de recambios. Las actuaciones habituales a realizar serían: Inspección de las luminarias (caja conexiones eléctricas, amarres, cierre, limpieza); inspección y comprobación del sistema de programación y/o encendido; comprobación de los niveles de iluminación en correspondencia con cada puesto de trabajo; limpieza de las luminarias para mantener la eficiencia de estas.

Estas tareas de mantenimiento (reposición de lámparas, limpieza de luminarias, revisiones de equipos eléctricos, y otros componentes de la instalación, etc.) requiere una programación que, dependiendo de las condiciones de suciedad o limpieza del edificio o instalación a iluminar, de la duración de la vida de las lámparas y de las solicitudes a las que estén sometidas éstas y los equipos, supondrá la adopción de una periodicidad de mantenimiento. Cuando estas prácticas se realizan de forma general o por sectores se deberá de disponer de un programa de operaciones de mantenimiento. Con estas programaciones se pueden llegar a ahorros equivalentes a lo que supondría el coste del 50% de las operaciones casuales u ocasionales, es decir, cuando se tiene que acudir de prisa y corriendo para reemplazar una lámpara o componente que ha fallado.

El apartado de mantenimiento es el conjunto de todos estos trabajos, programados u ocasionales que sirven para conservar el funcionamiento de la instalación de iluminación y las prestaciones de la misma dentro de los límites que se consideran como convenientes. Así pues, en la presente Guía se presta

una atención especial a estas prácticas y métodos operativos de estas instalaciones.

BUENAS PRÁCTICAS EN OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA EN SISTEMAS DE ILUMINACIÓN

- El mantenimiento de la instalación de alumbrado debe tenerse en cuenta, ya en la etapa de diseño de la misma, debiéndose prevenir con certeza, que las luminarias sean fácil y económicamente accesibles para el mantenimiento y cambio de lámparas
- El tiempo de limpieza y mantenimiento del edificio, se debe considerar a la hora de implantar medidas de ahorro, para lo cual se necesita tener la luz encendida pero no toda. El gestor energético puede proponer realizar la limpieza por áreas, manteniendo el resto del edificio apagado, o bien con un nivel de iluminación regulado en función de la tarea de limpieza o mantenimiento que se realice.
- Los cristales de las ventanas y las superficies que forman techos y paredes deben ser limpiados periódicamente para mantener la transmisión de luz natural y la reflectancia de las mismas. La limpieza y repintado de las paredes y techos tendrá gran importancia en el caso de despachos o locales pequeños.
- Mantener limpias las lámparas, pantallas y ventanas, para aumentar con ello, la luminosidad sin aumentar la potencia.
- Es conveniente pintar las paredes de colores claros con una buena reflectancia, de forma que se maximice la efectividad de la luz suministrada. Los colores claros y brillantes pueden reflejar hasta un 80% de la luz incidente, mientras que los colores oscuros pueden llegar a reflejar menos de un 10%.
- En aquellas instalaciones o locales donde el grado de suciedad o contaminación de la luminaria pueda ser alto, es conveniente optar por luminarias estancas al polvo y las humedades (aparcamiento, archivos, almacenes, locales de instalaciones, etc.)
- Cuando se proceda a la sustitución de una lámpara por envejecimiento, se deberá proceder también a la limpieza de la luminaria.
- El gestor energético puede programar la realización de una limpieza de toda la iluminación del edificio, a intervalos regulares,

que permitirá mantener de una forma más constante los niveles de iluminación de la instalación. Dicha programación se deberá realizar en consonancia con la programación relativa a reposición de lámparas.

- Independientemente de las lámparas que fallen prematuramente, es mucho mejor cambiar la totalidad de las luminarias al mismo tiempo; con ello se evitan grandes diferencias de flujo luminoso entre lámparas nuevas y antiguas.
-

- Se debe proceder a un reemplazo individual cuando la contribución del punto de luz en cuestión es indispensable. Se emplea en instalaciones al exterior con pequeña cantidad de lámparas o para alumbrados de emergencia y seguridad.
-

- Cuando se cambian las lámparas, hay que tener especial cuidado en que las luminarias vayan equipadas correctamente. La instalación eléctrica deberá comprobarse y cualquier elemento desaparecido o estropeado será repuesto de nuevo.
-

- En la reposición de los tubos fluorescentes, es posible la misma sin necesidad de cambiar también la luminaria, consiguiendo además ahorros de energía de más de un 10% gracias a la tecnología aplicada en ellos (diferentes tipologías de balastos). Esto también es posible con las lámparas halógenas ya que existen en el mercado una diversidad de posibilidades que nos permiten no tener que sustituir la lámpara completa. Para ello se puede consultar a los correspondiente fabricantes.
-

- En el mantenimiento de una instalación se deben respetar las periodicidades marcadas por el programa establecido, pues en caso de no cumplirse, pueden llegar a cometerse errores tales como el de que las lámparas se vayan apagando y haya que recurrir a las operaciones de recambio casuales, o que el consumo se mantenga en un máximo para conseguir resultados inferiores a los necesarios.
-

- Cuando se proceda a la sustitución de los distintos elementos de una instalación de iluminación, hay que prestar especial atención a realizar el reemplazo correctamente. Es muy usual sustituir elementos de un tipo por otros similares pero de diferentes prestaciones. Esto puede dar origen a fallos en la instalación y no alcanzar los ahorros energéticos para los cuales ha sido diseñada.
-

- Los residuos empleados en material eléctrico de iluminación se deberá realizar conforme establece la legislación de aplicación, y aunque parece que no guarda relación con la eficiencia energética propiamente dicha, las tareas encaminadas a cumplir con la normativa permitirán conseguir resultados muy convenientes para la conservación del medio ambiente, al tiempo que obligará a los fabricantes a sustituir componentes considerados como
-

peligrosos por otros alternativos.

ANEXO IV.- SISTEMAS DE AGUA CALIENTE SANITARIA

El objeto de esta Guía es conformar un documento que sirva a nivel genérico, de las pautas que el gestor energético debe realizar en un edificio para su eficiencia energética. Por tanto el enfoque del documento nos lleva a relatar prácticas desde la perspectiva de las instalaciones de uso de oficinas con consejos generales y actuaciones concretas a toda clase de actividades desarrolladas en este tipo de edificios.

En este enfoque se encuentra el consumo de agua caliente sanitaria que no suele estar directamente ligado a la actividad del centro o edificio, pero que viene representando una parte importante dentro del catálogo de demandas de consumo energético, que se producen en estos edificios.

Existen tres formas principales de producción del agua caliente sanitaria en un edificio:

- Instantánea: Consiste en un intercambiador de calor dimensionado para la potencia instantánea máxima (caudal punta).
- Por acumulación: Para reducir la potencia necesaria el agua caliente se acumula en depósitos de manera que se disponga de una reserva para el momento de máxima demanda.
- Por semiacumulación: El sistema de acumulación tiene depósitos con un menor volumen que el anterior, por lo que el agua acumulada cubre un periodo de punta de consumo más breve. Se requiere mayor potencia de calderas que en el caso del sistema de acumulación.

Actualmente hay sistemas y prácticas de alta eficiencia en agua, de fácil implantación y que aportan ventajas en todos los sistemas, resultando ser actuaciones no sólo altamente rentables para la obtención de beneficios económicos (prácticamente amortizados al año siguiente de su implantación) sino también, para el medio ambiente, por la reducción de consumos energéticos.

BUENAS PRÁCTICAS DE CARÁCTER GENERAL PARA MEJORAR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN LAS INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA

- Instalar, siempre que sea posible, depósitos de acumulación de ACS diseñados para soportar temperaturas de hasta 70°C, asociados a intercambiadores exteriores de placas.
- Regular la temperatura de distribución del ACS colocando en la salida de los depósitos válvulas de regulación, que pueden ser motorizadas con servomotores o termostatos.
- Instalar contadores de agua individuales (por plantas, sectores, áreas, zonas, etc.) de manera que se permita llevar un control del consumo de forma sectorizada y además ayudará a detectar fugas o fallos en la instalación.



Ejemplo de conjunto de contadores de una instalación de ACS y agua fría

(Fuente: Guía práctica sobre instalaciones centralizadas de calefacción y ACS del IDAE)

- Aislar adecuadamente las canalizaciones de agua caliente y fría para evitar que la temperatura exterior les afecte. El aislamiento térmico en estas instalaciones tiene una importancia vital para el ahorro de energía.
- Instalar elementos para disminuir el consumo en grifos, duchas e inodoros:
 - Perlizadores, que economizan entre un 35% y un 50% de agua y energía
 - Reductores de caudal, que ahorran entre el 40% y el 60%.
 - Grifos con temporizador, que alcanzan ahorros de entre el 40% y el 65%.



Detalle de perlizadores

Detalle de reductores
de caudal

Detalle de grifo con temporizador

- Reguladores de caudal, que están indicados especialmente para lugares públicos y que consiguen reducir el caudal máximo un 50% aproximadamente
- Sensores de presencia para los lavabos y urinarios en lugares públicos.
- Fluxores para los inodoros, urinarios y/o vertederos
- Dispositivos de doble descarga en las cisternas



Pulsador de doble descarga

- El gestor energético puede realizar campañas de información a los empleados con medidas para ahorrar agua. (carteles, pegatinas, dípticos, trípticos, correos electrónicos, instrucciones, etc.)



Ejemplos de campañas de sensibilización para ahorrar agua

- El gestor energético deberá recordar al personal de las instalaciones las buenas prácticas más usuales para ahorrar agua, tales como:
 - Cerrar los grifos una vez que se terminen de usar.
 - No dejar correr el agua durante el lavado de dientes,

enjabonado de manos, etc.

- No utilizar el inodoro para tirar desechos que puedan ser depositados en papeleras.

-
- Utilizar única y exclusivamente el agua necesaria para la limpieza de las instalaciones, evitando dejar correr grifos mientras se llevan a cabo las labores de limpieza y barrer previamente al baldeo o fregado de suelo

-
- Promover el uso de cabezales de ducha específicos (duchas de alta eficiencia), que suelen ser irrompibles, con suministro de agua a nivel de hidromasaje por turbulencias, logrando aumentar la velocidad de salida y disminuir el flujo de agua. Posibilitan ahorros de hasta el 60%, aumentando el confort y la calidad.



Ejemplos de diferentes cabezales ahorradores de agua

-
- La instalación de reductores de caudal en duchas tradicionales proporcionan ahorros de entre 30% al 60% dependiendo de la presión de la red. Su instalación consiste en reducir la sección del paso del tubo, colocándose de forma sencilla entre el grifo y el flexor.



Economizadores de duchas

-
- Las duchas temporizadas son muy adecuadas para edificios altamente frecuentados como pueden ser los locales destinados a vestuarios del personal.

-
- El uso de interruptores de caudal en duchas, permite interrumpir el caudal del agua utilizada durante la fase de enjabonado. Este sistema es idóneo en duchas con grifería con dos entradas de

agua, ya que permite reanudar el uso de la ducha sin tener que volver a regular la temperatura, evitando el consiguiente desaprovechamiento de agua y energía. El uso de estos dispositivos conlleva ahorros de entre un 10% y un 40% del consumo de agua.



Interruptores de caudal para duchas

- En los inodoros tradicionales (sin mecanismos de ahorro de agua) se pueden incorporar sistemas de reducción del consumo, como por ejemplo, los contrapesos, (dispositivos fáciles de incorporar en el sistema de descarga, de manera que cuando éste se deja de elevar, se cierra de forma inmediata). Se pueden lograr ahorros del 40%.



Ejemplo de contrapeso para cisternas de inodoros



- En los sistemas de descarga de cisternas convencionales se pueden incorporar anillas o tubos de goma (topes para tanques de inodoros), en la parte superior de la barra metálica que configura el mecanismo de descarga, actuando como tope contra la tapa de la cisterna e impidiendo que ésta vacíe completamente. Son dispositivos muy económicos y fáciles de instalar que consiguen ahorros del 50% en consumo de agua.



Ejemplos de topes de cisternas

- Las cisternas actuales suelen incorporar mecanismos de ahorro de agua, pero existe el inconveniente que no suelen ser usados de forma correcta. En el caso de las cisternas con interruptor de descarga, el mismo debe ser accionado por segunda vez para interrumpir la descarga completa del tanque. Las cisternas de

doble descarga cuentan con dos pulsadores, liberando 3 ó 10 litros dependiendo del botón que se accione. Las cisternas con fluxómetro, garantizan una correcta limpieza del inodoro con solo una pulsación.

1 Pulsación = 10 Litros	 x 1
2 Pulsaciones = 3 Litros	 x 2



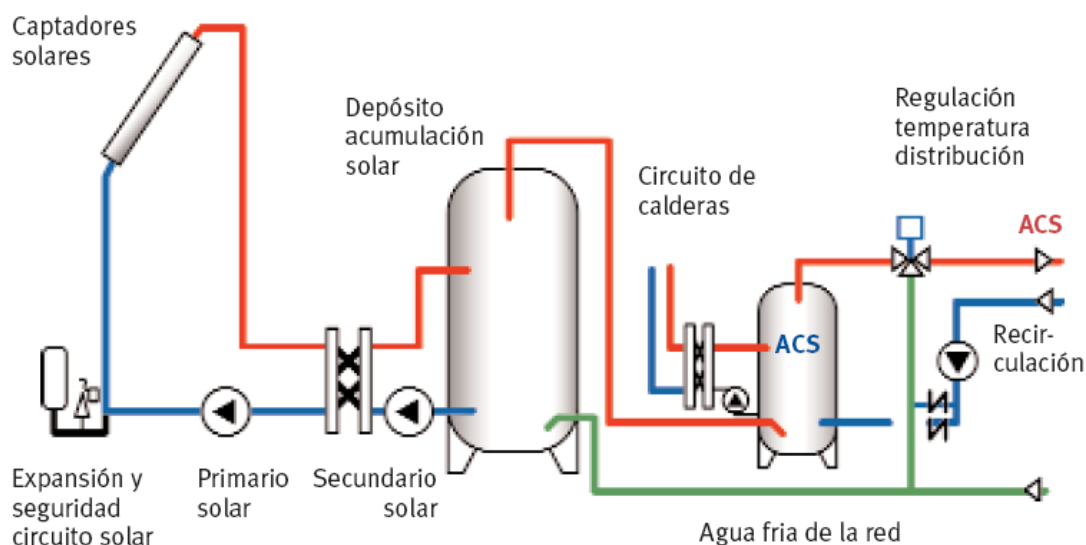
Ejemplo de cisterna con fluxómetro

-
- En aquellos casos donde se prevea la realización de obras de reforma integral o restauración, se puede incorporar a la instalación un sistema de reutilización y/o reciclaje de aguas grises, con la realización de dos circuitos de suministro de agua: uno de agua limpia y otro de agua reciclada para el abastecimiento de inodoros o WC, la cual la obtendremos de reutilizar el agua de los lavabos, duchas y aguas pluviales, tras su posterior tratamiento depurativo.
-
- Selección de aparatos o equipos hidro-eficientes (lavadoras o lavavajillas) que consumen hasta un 60% menos de agua y un 50% menos de energía (edificios con cafetería o office). Ver apartado de sistemas ofimáticos y pequeños electrodomésticos.
-
- En todos los sistemas de consumo de agua, el gestor energético puede ajustar los volúmenes de descarga a valores mínimos pero garantizando siempre el correcto funcionamiento.
-
- Los equipos y grifería de la instalación de agua caliente sanitaria deben disponer de certificaciones, distintivos o ensayos que nos muestren los consumos de los mismos.
-
- El gestor energético puede proponer proceder a cambiar el contador de la compañía por uno mas moderno (contador electrónico) con el que obtengamos mayor precisión de la medición y con un diámetro más optimizado a nuestros consumos, siempre sin perder calidad del servicio.
-
- La red o circuito de reparto y suministro de agua caliente debe ser lo más corta posible recortando las distancias la máximo, con objeto de tener las menores pérdidas de calor y, por tanto, de energía posibles.
-
- En el caso de contar con circuitos de agua caliente de grandes distancias, conviene la instalación de anillos de recirculación, con mezclador termostático y aprovechamiento de agua de retorno, para evitar que se derroche agua hasta que salga caliente y así

minimizar los tiempos de espera hasta que empiece a llegar a la temperatura deseada. Estos sistemas presentan ahorros energéticos del 16 % frente a otras instalaciones convencionales.

- La temperatura de distribución del agua caliente sanitaria se debe programar teniendo en cuenta las características de las tuberías existentes y su estado de conservación, evitando con ello el deterioro rápido de las conducciones del edificio. Para ello, el gestor energético deberá transmitir toda la información al personal de mantenimiento.
- El gestor energético debe fomentar la implantación de energías renovables y por tanto, promover la producción agua caliente sanitaria por energía solar, siempre que las condiciones de la edificación lo permitan (espacio disponible en cubierta con orientación favorable para la colocación de los paneles solares). Estos sistema permiten ahorros del 50% de energía. Incluso en épocas favorables se puede lograr que toda el ACS, sea calentada por radiación solar. La elección de esta medida adquiere especial importancia en edificios con altos consumos en ACS.

Figura 15. Esquema de una instalación solar térmica.



Fuente: Guía práctica sobre instalaciones centralizadas de calefacción y ACS del IDAE

- En las instalaciones de agua caliente sanitaria, el gestor energético debe tener conocimiento de lo establecido en la reglamentación de prevención de la legionelosis (Real Decreto 865/2003)
- El gestor energético puede proponer la realización de "*auditorias del agua*" de manera periódica, para comprobar el correcto funcionamiento de las medidas implantadas y para localizar

nuevas oportunidades de ahorro. Una auditoría del agua identifica los puntos (procesos/instalaciones) de entrada y salida de agua para establecer un balance entre el agua consumida y el agua realmente aprovechada con la finalidad última de proponer un programa de medidas de ahorro para su implantación y seguimiento.

Las operaciones de mantenimiento son, sin lugar a dudas, el factor más importante en el objetivo de un uso adecuado de las instalaciones de agua caliente sanitaria de los edificios de oficinas, en especial desde el punto de vista de su eficiencia energética.

Lo más importante dentro del mantenimiento de estas instalaciones, es que el mayor volumen de pequeñas fugas de agua y averías se produce en los aseos y baños de estos establecimientos.

BUENAS PRÁCTICAS EN OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA EN SISTEMAS DE AGUA CALIENTE SANITARIA

- El gestor energético puede supervisar los programas de mantenimiento preventivo que, además de cumplir con lo establecido en la normativa vigente, permiten una corrección y detección inmediata de anomalías, excesos de consumos, fugas, etc.
- Revisar las protecciones de aislamiento de las tuberías, con cierta periodicidad y cada vez que algún operario realice algún trabajo de mantenimiento. La falta de protección o recubrimiento inadecuado de la red de distribución puede ocasionar pérdidas energéticas superiores al 10%.
- Prever, programar y comprobar las temperaturas de calentamiento y acumulación y distribución de agua caliente sanitaria, adecuándolas a la demanda de agua esperada.
- Supervisar al menos una vez al mes, la grifería, a la vez que se toman las temperatura de puntos terminales.
- Comprobar si todos los elementos cierran adecuadamente o tienen pérdidas y/o fugas, en cuyo caso el gestor energético deberá avisar inmediatamente a la empresa de mantenimiento.

-
- Verificar los tanques o cisternas de inodoros pues suelen ser los elementos con más posibilidades de fugas, debido a fallo de su sistema interior de descarga o de cierre.
-

- En los grifos monomando se puede incorporar un cartucho ecológico (en lugar del clásico cerámico) y un freno de apertura, con ello, se obliga a girar la maneta del grifo cuando se precise agua caliente. Estos mecanismos proporcionan ahorros superiores al 10% de la energía media total.
-

- En los grifos de volantes tradicionales se puede incorporar una montura cerámica ecológica que permita la apertura y cierre del agua en un cuarto de vuelta, evitando los problemas de apriete y cierre inadecuados y las fugas y goteos constantes. Estos sistemas proporcionan ahorros de hasta un 10%.
-

- El gestor energético debe comprobar mediante el personal de mantenimiento, la presión de la instalación de agua. El control de la misma, nos proporciona el ajuste del consumo a la demanda, una disminución de ruidos, y un mayor confort de utilización, ahorro de agua y de energía derivada de su calentamiento y una mayor vida a las instalaciones con un menor mantenimiento y averías.
-

- El gestor energético deberá comprobar que el personal de mantenimiento revisa los niveles de agua en circuitos con el fin de garantizar la estanqueidad de la instalación.
-

- La empresa de mantenimiento deberá informar periódicamente al gestor energético de las revisiones y limpiezas realizadas en los filtros de agua de la instalación.
-

- El gestor energético deberá comprobar que la empresa de mantenimiento realiza las operaciones establecidas en contrato y que la misma lleva un registro de dichas operaciones.
-

- El gestor energético puede proceder a firmar los partes de trabajo correspondientes a las revisiones realizadas por el personal de mantenimiento de la instalación. También puede acompañar a la empresa a realizar las visitas de comprobación establecidas.
-

- El gestor energético tiene que asesorar la personal de mantenimiento del horario de funcionamiento de las oficinas,

niveles de temperatura establecidos, fechas de inicio y finalización de cada servicio, cambio de horarios, etc.

- El estado de conservación y funcionamiento de los contadores de agua caliente sanitaria individuales, pueden comprobarse fácilmente por el gestor energético (llenando una botella con agua caliente varias veces y comprobando que el volumen extraído se corresponde con el registrado por el contador).
-

- El gestor energético deberá comprobar el estado de corrosión de las tuberías de la instalación, informando al personal de mantenimiento si se observa el deterioro de alguna de ellas.
-

- La empresa de mantenimiento deberá llevar un control programado de la temperatura de producción y de recirculación del agua caliente sanitaria.
-

- La empresa de mantenimiento deberá incorporar en su programa de operaciones la verificación y tarado de las válvulas de seguridad de la instalación.
-

ANEXO V.- SISTEMAS DE AISLAMIENTO TÉRMICO

En este apartado del documento se van a tratar las buenas prácticas a implantar en la envolvente del edificio y de los sistemas de instalaciones en lo relativo al aislamiento térmico para tratar de reducir el gasto de energía tanto en acristalamientos como en muros, cubiertas, soleras, tuberías, conducciones, etc.

El aislamiento térmico de un edificio se decide en el diseño del mismo y desde el comienzo del proyecto. Sin embargo, hay un amplio abanico de posibilidades de mejora a implantar en el mantenimiento y conservación de un edificio. La eficiencia energética en los edificios no es sólo cuestión de la envolvente o los sistemas, es un conjunto de posibles actuaciones más amplio. Sin duda, un buen aislamiento y unos buenos sistemas permiten reducir el consumo energético de cualquier instalación.

Las actuaciones que se pueden realizar en una edificación existente en lo relativo al aislamiento térmico se pueden clasificar en:

- Rehabilitación de la envolvente térmica en los edificios existentes: el objetivo de esta medida es reducir la demanda energética en calefacción y refrigeración en el sector de edificios existentes, mediante la aplicación de criterios de eficiencia energética en la rehabilitación de su envolvente térmica.
- La Influencia del aislamiento térmico para ahorrar energía, pudiéndose conseguir ahorros del 50% del consumo de los edificios, actuando con medidas eficientes en cerramientos, acristalamientos, conducciones, etc.

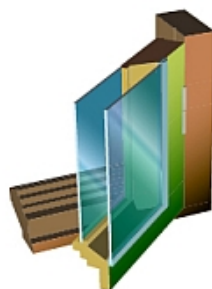
A lo anterior, hay que añadir, que un buen mantenimiento en la protección térmica de un edificio proporciona otros beneficios a los usuarios:

- Se aumenta el confort de las personas que utilizan el edificio, ya que un buen aislamiento térmico puede proporcionar diferencias prácticas en las temperaturas interiores del recinto.
- Las malas soluciones en los sistemas de aislamiento térmico pueden producir humedades en la cara interna del edificio, llegando a deteriorar el cerramiento disminuyendo la vida útil del mismo.

A continuación se detallan aquellas buenas prácticas de carácter general que pueden proporcionar mejores condiciones de confort al edificio y al mismo tiempo, mejorar la eficiencia energética del mismo.

BUENAS PRÁCTICAS DE CARÁCTER GENERAL PARA MEJORAR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN SISTEMAS DE AISLAMIENTO TÉRMICO

- Incorporar doble acristalamiento en todas las ventanas para minimizar pérdidas energéticas, en aquellos casos que se proceda a la renovación de vidrios y carpinterías exteriores. Asegurar su uso principalmente en fachadas norte, oeste y este, ya que reciben muy poca radiación solar. Con estas medidas se logran ahorros del 15% en el consumo energético asociado a la climatización.



Ejemplo de doble acristalamiento en ventanas

Estas intervenciones pueden realizarse gradualmente con actuaciones sucesivas sobre los distintas ventanas del edificio, por lo que el coste puede fraccionarse.

-
- Los acristalamientos comerciales más comunes que ayudan a impedir las pérdidas de calor son:
 - Vidrios de baja emisividad, sobre los que se ha depositado una capa de óxidos muy fina que le proporciona una capacidad de aislamiento reforzado.
 - Vidrios laminares de dos o más hojas unidas entre sí por toda su superficie que aumentan la capacidad de aislamiento.
 - Vidrios de control solar de color, serigrafiados o de capa. Las distintas capas o la posibilidad de aplicarse en distintos sustratos vítreos aportan una amplia gama de posibilidades de aislamiento.

-
- El gestor energético podrá comprobar en los casos de proceder a la sustitución de acristalamientos de ventanas que los nuevos vidrios cuenten con el marcado CE pertinente.

-
- El gestor energético deberá comprobar de forma periódica el estado de conservación de la carpintería exterior, asegurándose que las mismas cierran correctamente, evitando de este modo pérdidas energéticas innecesarias.

- El gestor energético puede proponer la colocación de protectores solares fijos, que hagan sombra evitando la radiación solar directa al interior del edificio. Se evita además, los problemas de sobrecalentamiento y por tanto, se reducen las necesidades de refrigeración.
-

- El gestor energético también puede proceder a la colocación más eficiente de las protecciones solares móviles, para garantizar la máxima rentabilidad al sistema de climatización.



Ejemplos de protectores solares móviles

- Minimizar las infiltraciones de aire exterior, instalando puertas dobles o automáticas en los accesos o mejorando el hermetismo de los cierres de la carpintería de paso.



Sistema de doble puerta en acceso de edificio

- Cuando se tenga que actuar en la cubierta del edificio o instalación municipal, (por envejecimiento, filtraciones o entradas de agua, etc.) el gestor energético puede proponer la rehabilitación térmica de la misma aprovechando la circunstancia de la reforma a coste reducido. La rehabilitación de la cubierta se puede acometer con el aislamiento térmico por el exterior o por el interior.

Incorporar aislamiento por el exterior de la cubierta presenta las siguientes particularidades:

- o La obra de rehabilitación se ejecuta con la mínima interferencia para los usuarios del edificio.
- o No se reduce la altura libre de las estancias del último piso.
- o Al aislar por el exterior, el soporte estructural (forjado, losa...) que forma la cubierta se encuentra relativamente caliente, pues está protegido por el aislamiento.
- o Normalmente, al ejecutarse la intervención por el exterior, afectará a la totalidad del inmueble, no sólo a una zona del edificio o instalación.

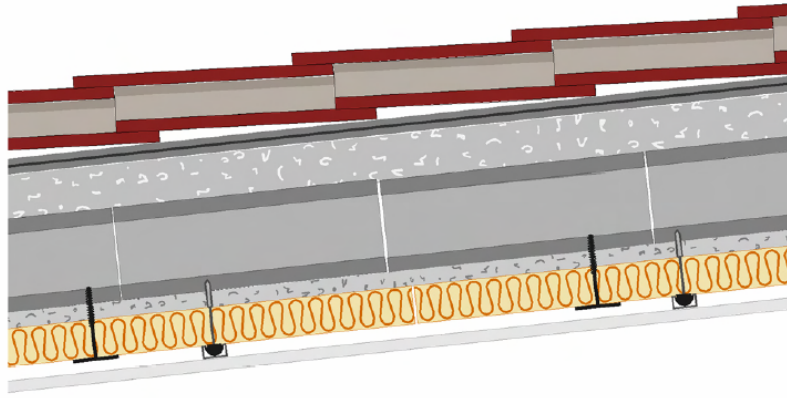


Esquema de una cubierta con aislamiento exterior

(Fuente: Soluciones energícamente eficientes en la edificación del IDAE)

Intervenir por el interior de la cubierta presenta las siguientes características:

- o Al aplicarse por el interior, se evita el levantamiento de la cubierta exterior (tejas o pavimento), impermeabilización, etc.
- o Posibilita la rehabilitación desde el punto de vista estético del interior del edificio, conformando una superficie plana y lisa que permite un acabado de pintura, nueva instalación de sistemas de iluminación y/o climatización (en función de las disponibilidades de altura).
- o Especialmente adecuado cuando no es necesario efectuar trabajos de impermeabilización o modificación de la cubierta externa del edificio.
- o Es especialmente conveniente aislar por el interior cuando el edificio o instalación municipal no son de ocupación permanente.
- o La solución constructiva más frecuente consiste en la colocación de revestimientos autoportantes de placas de yeso laminado con aislamiento de lana mineral.

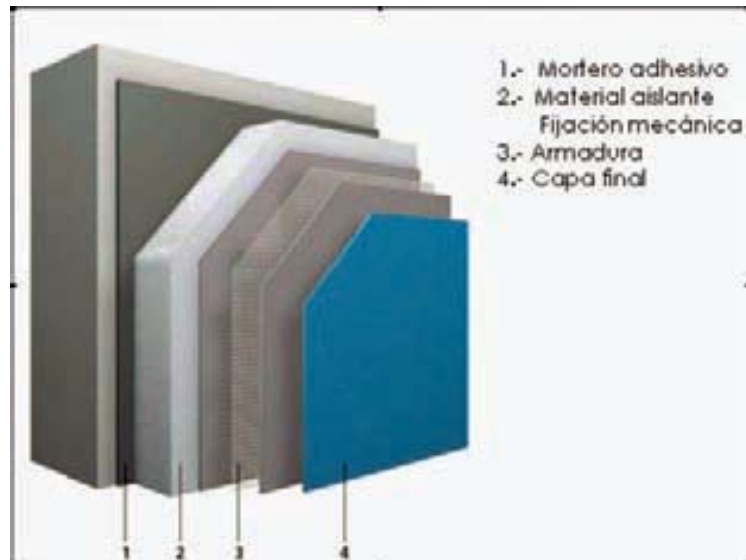


Ejemplo de aislamiento interior en cubierta inclinada
(Fuente: Guía de ahorro y eficiencia energética en oficinas y despachos de Fenercom)

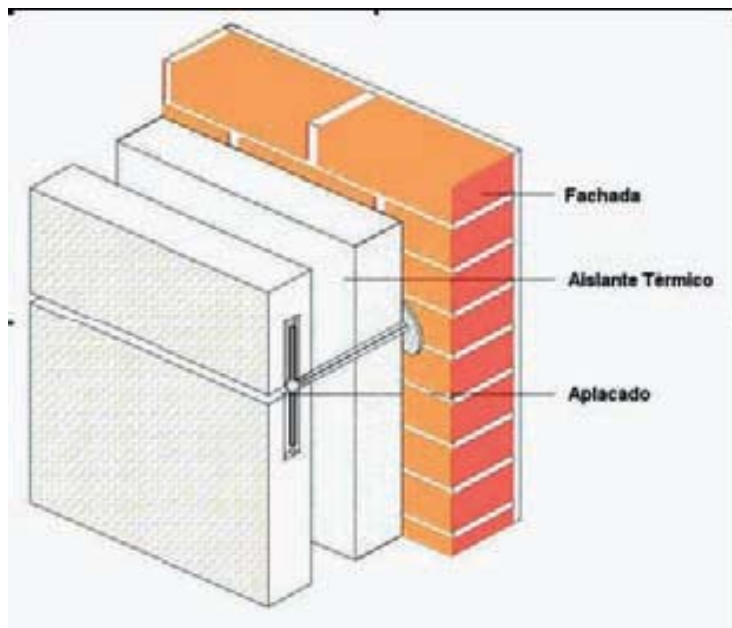
- Se puede aprovechar la circunstancia de la rehabilitación de la fachada exterior de un edificio para que el gestor energético proponga la intervención de la misma, desde la eficiencia energética a través del aislamiento térmico. La reforma se puede acometer con el aislamiento térmico por el exterior, interior o por inyección en cámaras de aire.

Intervenir por el exterior del cerramiento soporte presenta las siguientes particularidades:

- La obra de rehabilitación se ejecuta con la mínima interferencia para los usuarios del edificio.
- Instalado el aislamiento sobre las fachadas, no se reduce la superficie útil del edificio
- Se corrigen todos los puentes térmicos y por tanto, la falta de confort asociada a ellas (formación de condensaciones superficiales, moho, etc.).
- Al aislar por el exterior, el muro soporte que forma la fachada, se encuentra relativamente caliente en su superficie interior.
- La solución más usual es la aplicación de un sistema de fachada ventilada con aislamiento térmico a base de lana mineral. Es un sistema de construcción seco y el proceso de instalación es rápido. Además se trata de soluciones desmontables susceptibles de rehabilitarse en diversas ocasiones y con materiales reciclables / reutilizables.



Esquema básico de aislamiento por el exterior de la fachada (SATE).
 (Fuente: Soluciones energéticamente eficientes en la edificación del IDAE)



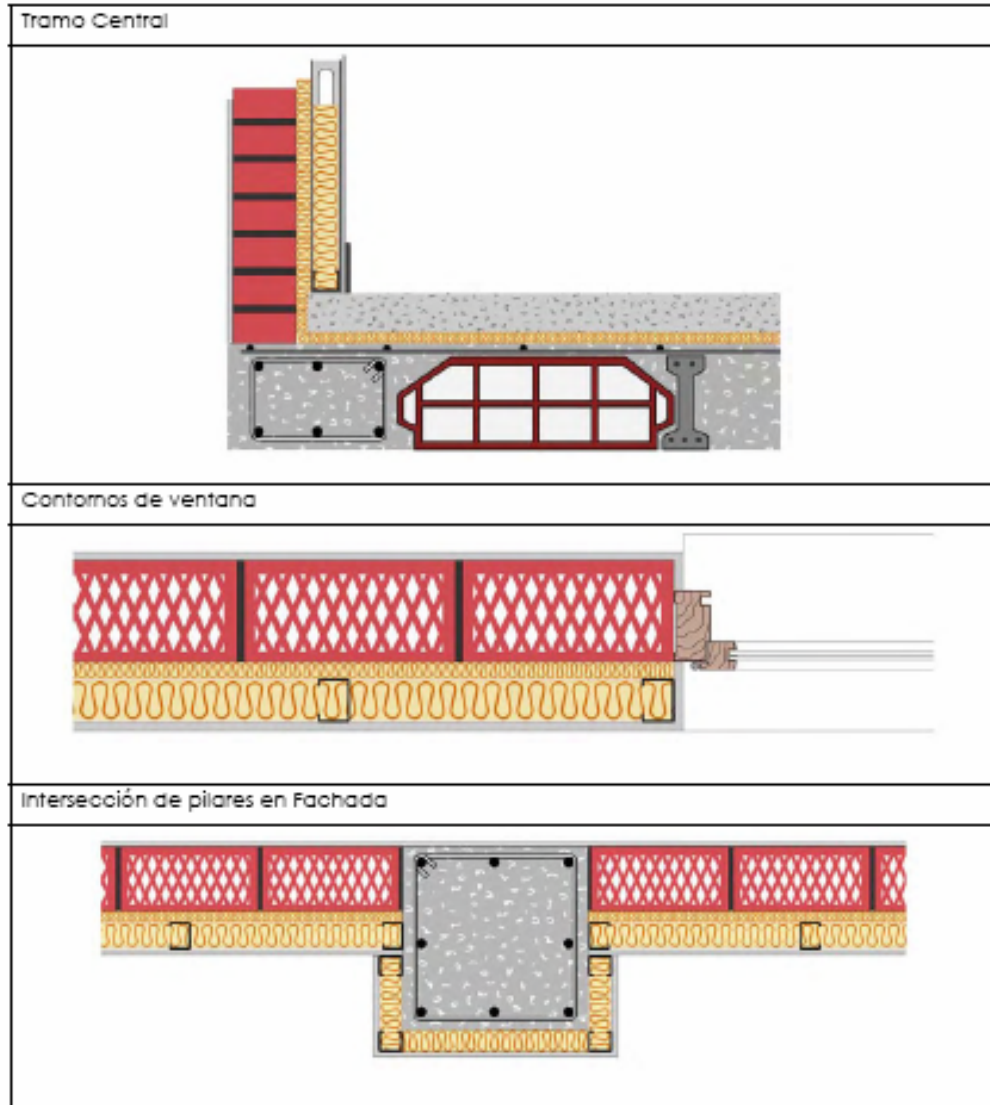
Esquema básico aislamiento por el exterior de un sistema de fachada ventilada.
 (Fuente: Soluciones energéticamente eficientes en la edificación del IDAE)

La rehabilitación térmica de la fachada por el interior presenta las siguientes particularidades:

- o Está especialmente indicado durante la realización de otros trabajos en el interior del edificio (suelos, particiones, ventanas, etc.).
- o No se realizará ningún gasto en elementos auxiliares como por ejemplo andamios
- o Se incrementa el aislamiento térmico del elemento estructural de

la fachada.

- o Instalando el aislamiento térmico sobre el interior de las fachadas, puede que se reduzca la superficie útil del edificio, pero se mejora la eficiencia energética del mismo.



Soluciones constructivas de aislamiento térmico interior de fachadas

(Fuente: Guía de ahorro y eficiencia energética en oficinas y despachos. Fenercom)

- o Al aislar por el interior, el muro de la fachada se encuentra relativamente frío y, por tanto, cualquier área donde se interrumpa el aislamiento térmico, estará fría, por debajo del punto de rocío del ambiente interior y, en definitiva, con muchas probabilidades de formación de condensaciones.
- o Al ejecutarse la intervención por el interior, puede limitarse el aislamiento, a una parte concreta del inmueble.
- o La solución constructiva más habitual es la colocación de paneles de lana de vidrio o de lana de roca mediante trasdosados autoportantes de placas de yeso laminado sobre perfiles metálicos.

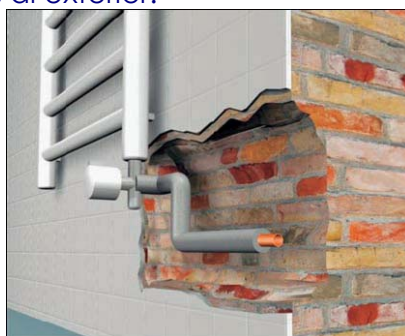
Se valorará la inyección de aislamiento térmico en la cámara interior de la fachada, siempre que ésta sea accesible. Se debe recurrir a este tipo de solución cuando queden descartadas otras posibilidades de aislamiento.



Ejemplo de la ejecución de una rehabilitación de fachadas con aislamiento térmico por inyección en cámaras.

(Fuente: Soluciones energéticamente eficientes en la edificación del IDAE)

- El gestor energético deberá comprobar que las instalaciones del edificio se encuentran debidamente aisladas (tuberías, conductos, depósitos y accesorios de conducción de agua fría o caliente; y de conductos de aire acondicionado), con el objeto de evitar pérdidas energéticas, condensaciones en las tuberías de agua fría o de congelaciones en tuberías expuestas al exterior.



Ejemplo de esquema de una tubería con aislamiento térmico.

(Fuente: Soluciones energéticamente eficientes en la edificación del IDAE)

- El gestor energético deberá comprobar las revisiones realizadas por la empresa de mantenimiento en los equipos e instalaciones que trabajan con fluidos, en lo referente al estado de conservación del aislamiento térmico. Una inadecuada solución térmica en instalaciones de agua caliente sanitaria no sólo provoca pérdidas de energía a través de la

conducción sino que también derrochan agua, ya que lo habitual es dejar correr el grifo hasta que la temperatura del agua sea la deseada por el usuario.



Instalaciones con aislamiento térmico en tuberías y tanques
(Fuente: Soluciones energéticamente eficientes en la edificación del IDAE)

ANEXO VI.- ASCENSORES

El capítulo que nos ocupa trata estos equipos en su aspecto más avanzado respecto a la reducción de su impacto medioambiental, así como su consumo energético, considerando las particularidades esenciales que definen sus principales características actuales y, presumiblemente, futuras, con el fin de su uso en prácticamente en todos los edificios municipales.

Dentro del consumo energético en general, uno de los apartados más importantes es el realizado en el interior de los edificios y, en particular, en las oficinas y, en ellas, el consumido por los ascensores.

Un elevador convenientemente conservado mediante un mantenimiento adecuado por una empresa experta puede funcionar durante toda la vida del edificio.

Por ello, es muy importante establecer pautas o buenas prácticas ambientales a aplicar por todo el personal del edificio y de forma más significativa por el gestor energético, ya que de ello dependerá mucho la eficiencia energética del edificio y el estado de conservación del ascensor.

BUENAS PRÁCTICAS DE CARÁCTER GENERAL PARA MEJORAR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN ASCENSORES

- Los ascensores de dos velocidades realizan la maniobra de aproximación al piso de parada pasando de la velocidad normal de viaje a una velocidad reducida, accionando posteriormente el freno, frente a los ascensores más antiguos que ni siquiera pasan a una velocidad reducida antes de parar, frenando bruscamente. Este control de movimiento supone la utilización de elevados picos de potencia en el arranque de los ascensores convencionales y por tanto, un mayor consumo energético.

Capacidad del ascensor	Consumo anual en kWh (sin contar iluminación de cabina)		Ahorro	Ahorro (%)
	Ascensor de última generación con 2 velocidades	Ascensor convencional con 2 velocidades.		
10 personas	2.900	4.100	1.200 kWh/año	29,00

Un ascensor de última generación de 2 velocidades presenta un ahorro de energía del 29 % frente al ascensor con maquinaria convencional



Máquina convencional

Máquina de última generación

(Fuente: Guía de ahorro y eficiencia energética en oficinas y despachos de FENERCOM)

- Los ascensores con frecuencia y tensión variables realizan siempre el mismo diagrama de velocidad-tiempo, independientemente del desequilibrio y de la dirección del viaje. De este modo, arrancan y frenan progresivamente, aumentando o disminuyendo suavemente la velocidad, con el consiguiente ahorro energético.

Capacidad del ascensor	Consumo anual en kWh (sin contar iluminación de cabina)		Ahorro	Ahorro (%)
	Ascensor de última generación con VF	Ascensor convencional con VF		
10 personas	4.900	6.700	1.800 kWh/año	27,00

Un ascensor de última generación con frecuencia variable ahorra hasta un 27% frente a un ascensor con maquinaria convencional con control de movimiento con frecuencia variable (VF).

-
- Los ascensores hidráulicos, al carecer de contrapeso, consumen una elevada cantidad de energía al subir alcanzando valores que hacen desaconsejable el uso de este tipo de ascensores por su escasa eficiencia energética.

-
- El motor de un ascensor eléctrico, consume energía cuando el desequilibrio de peso entre la cabina y el contrapeso sea contrario al sentido del movimiento, pero no lo hace cuando es favorable. De hecho, cuando el ascensor viaja a favor de la carga, la acción de la gravedad hace que el motor actúe como un generador de energía proporcionando energía eléctrica que puede devolverse a la red o utilizarse de diversas maneras en el edificio, tales como alimentación del alumbrado o de otro ascensor. Este sistema puede reducir el consumo energético del ascensor en un 75%

-
- Los ascensores también pueden disponer de un freno regenerativo de energía que aprovecha el esfuerzo del aparato en cada proceso de frenado mecánico del ascensor para generar energía.

-
- Un ascensor se puede considerar energéticamente eficiente cuando, entre otras características, está configurado o cuenta entre sus componentes con elementos o sistemas reciclables y que reduzcan el consumo, el empleo y el peso de los materiales, el espacio ocupado en el edificio, los ruidos y las vibraciones.

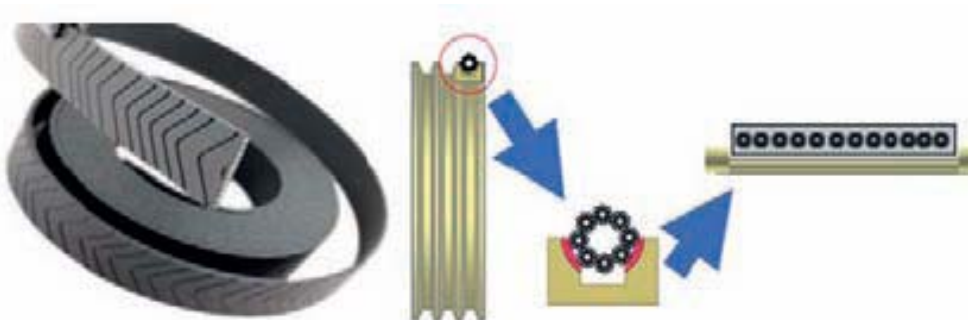
-
- Otros sistema de recuperar energía durante el funcionamiento del

ascensor, es el sistema combinado de red y baterías en lugar de hacerlo sólo a través de la red. Con ello se logra reducir la potencia eléctrica contratada y consumida, ya que las baterías actúan como generadores y acumuladores de energía, que puede utilizarse para nuevos viajes.



Esquema de funcionamiento del sistema de alimentación por baterías de un ascensor.
(Fuente: Soluciones energéticamente eficientes en la edificación del IDAE)

- Con el objetivo de reducir al máximo los diámetros de las poleas motrices de las máquinas, el gestor energético puede proponer en las operaciones de mantenimiento del ascensor y siempre que las circunstancias económicas lo permitan, sustituir los cables clásicos de la maquinaria por otros elementos de materiales naturales o artificiales de gran flexibilidad, para minimizar con ello la potencia de los motores y el consumo de energía. Estos nuevos elementos suelen ser cables redondos con varias capas de material plástico sintético, o cintas planas de hilos de acero recubiertas de algún tipo de polímero.



Ejemplo de cinta plana de cables de acero recubiertos de poliuretano para maquinaria de ascensor

(Fuente: Soluciones energéticamente eficientes en la edificación del IDAE)

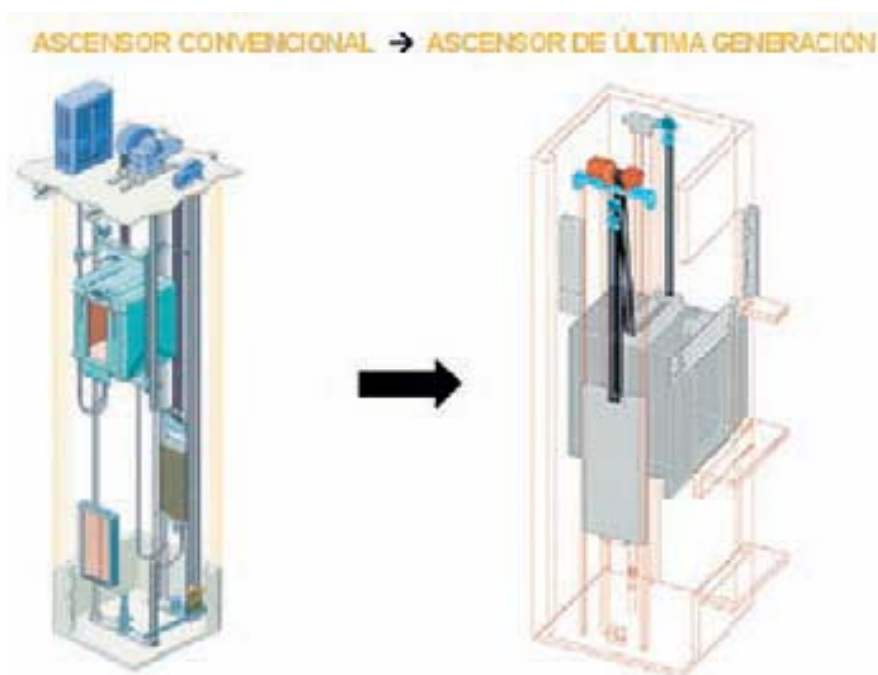
Las cintas presentan las siguientes ventajas frente a los cables trenzados de acero:

- o Tienen mayor vida útil, puesto que se reducen en gran medida las fricciones. La vida de las poleas motrices puede llegar a ser la misma que la del ascensor.
- o La polea motriz de la máquina puede ser de mucho menor diámetro, puesto que el radio mínimo de curvatura de las cintas es hasta ocho veces menor que el de los cables trenzados de

acero.

- o Suponen la posibilidad de construir máquinas de un tamaño y potencia considerablemente menores.
- o No necesitan lubricación al estar recubiertas de poliuretano y producirse contacto entre elementos metálicos.
- o Son más silenciosos y presentan menos vibraciones.
- o Son hasta un 40% más ligeras que los cables trenzados de acero.
- o Como consecuencia de todo lo anterior, consiguen una mayor eficiencia energética.

-
- Los nuevos medios de suspensión y tracción de los ascensores además de conseguir una eficiencia energética del elevador mucho mayor que la lograda con el empleo de los cables trenzados de acero, permiten reducir el tamaño de muchos de los componentes esenciales del ascensor. Ello por tanto, ha permitido eliminar el cuarto o local de maquinaria de ascensor mediante la inclusión de todos los sistemas, equipos y componentes en un prisma de sección rectangular o cuadrada paralelo al hueco del ascensor.



Ascensores con cuarto de máquinas y ascensores de última generación sin cuarto.
(Fuente: Soluciones energícamente eficientes en la edificación del IDAE)

-
- El mantenimiento de estos nuevos medios de suspensión y tracción de ascensores se realiza mediante sistemas de control continuo de su estado de conservación, que avisa, inmediatamente de la rotura de algún cable elemental en su interior, falta de guarnición en los frenos de disco del ascensor, etc.

- El gestor energético debe además conocer que los ascensores de última generación cuentan con sistemas que incluyen maniobras que optimizan el número de viajes a realizar y que consiguen que el tiempo de espera sea mínimo. Entre las maniobras más comunes en ascensores destacan las siguientes:
 - Automática simple o universal. El ascensor atiende sólo a la primera llamada. Mientras está sirviéndola, no acepta ninguna más.
 - Colectiva en bajada. En los viajes en descenso, se registran las llamadas efectuadas y se atienden según el orden lógico que reduce el número de viajes.
 - Colectiva selectiva. Actúa como la colectiva en bajada, pero lo hace también en subida.
 - Maniobras múltiples. Se emplean cuando hay más de un ascensor, para evitar que más de una cabina atienda a una misma llamada de planta.
-

- Las maniobras más óptimas en el caso de la existencia de más de un ascensor, es aquella que detectan ya en la entrada del edificio a los pasajeros potenciales y sus posibles plantas de destino y la preasignación del ascensor al marcar la planta a la que el visitante desea ir, en una pantalla situada inmediatamente después de la entrada.
-

- El gestor energético puede proponer la incorporación de sistemas de apagado automático de la luz de cabina del ascensor que logran ahorros considerables en el consumo eléctrico y, a su vez, se reduce la temperatura en la cabina (y, en ciertos casos, hasta en su botonera de mando), con lo que aumenta el confort. También puede incrementarse el ahorro cambiando las lámparas incandescentes por otros elementos de bajo consumo.
-

- El gestor energético debe conocer que los ascensores de última generación reducen notablemente el consumo de aceite necesario durante su vida útil. Esta reducción no solamente implica ventajas medioambientales, sino que reduce la necesidad de mantenimiento de los equipos, lo que se traduce en un mayor número de horas disponibles. (El ahorro en el consumo de aceite en un ascensor de última generación respecto a otro hidráulico es del 95%. A su vez, el ahorro del mismo ascensor frente a otro eléctrico convencional es del orden del 50%.)
-

- El personal del edificio puede colaborar en el ahorro de consumo energético del ascensor, subiendo y bajando las escaleras, siempre que sea posible.

ANEXO VII.- EQUIPOS OFIMÁTICOS Y PEQUEÑOS ELECTRODOMÉSTICOS

Las tareas a desarrollar en los edificios municipales de uso de oficinas, suponen el manejo de diversos equipos de comunicación y reproducción, así como de aplicaciones ofimáticas.

Las operaciones que se realizan en este tipo de instalaciones se caracterizan por:

- Utilización de los equipos de comunicación, reproducción.
- Utilización de las aplicaciones básicas de un procesador de textos.
- Uso de bases de datos y hojas de cálculo.
- Aplicación de las técnicas que permiten compartir información entre aplicaciones.

Entre los recursos utilizados en estas actividades se encuentran: iluminación de los distintos equipos, aparatos y maquinarias, mobiliario de oficina, ordenadores, monitores, pantallas, teclados, ratón, impresoras, fax, módem, memorias USB (pendrive), fotocopiadoras, teléfonos, calculadoras, bandejas de comunicación, correos electrónicos, pequeños electrodomésticos, cafeteras, máquinas expendedoras de comidas y bebidas, etc.

Un uso poco eficiente de estos equipos y maquinarias y un incorrecto mantenimiento, pueden provocar distintos problemas ambientales y por supuesto el consiguiente despilfarro de energía: no reparando el aparato cuando sería conveniente hacerlo, no separando los residuos en función de sus posibilidades de aprovechamiento, usando productos de un solo uso, no seleccionando materiales renovables o reciclables, no seleccionando materiales provenientes de recursos renovables fabricados u obtenidos por medio de procesos que supongan un mínimo empleo de agua y energía, no gestionando los residuos provenientes de estos equipos de manera que se facilite su recuperación, etc.



A continuación se
energía, encaminada

ientales, en materia de
; eficiente de todos los

equipos ofimáticos que podemos encontrarlos en los edificios administrativos municipales y que servirán al gestor energético para proceder a su aplicación en nuestras instalaciones.

BUENAS PRÁCTICAS DE CARÁCTER GENERAL PARA MEJORAR EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EQUIPOS OFIMÁTICOS Y PEQUEÑOS ELECTRODOMÉSTICOS

- El gestor energético podrá orientar al personal para disponer de equipos eléctricos y electrónicos de mayor eficiencia energética, con dispositivos de ahorro de energía, "energy star", o que utilicen energías renovables, por ejemplo:
 - Los monitores de pantalla plana consumen menos energía y emiten menos radiaciones. Las pantallas LCD (Liquid Crystal Display), ahorran un 37% de la energía de funcionamiento y un 40% en modo de espera.
 - Los ordenadores portátiles son más eficientes energéticamente que los de mesa.
 - Las pantallas planas, de los ordenadores portátiles son las más eficientes (50-80% de ahorro)
 - El consumo de energía de la pantalla en un PC puede ser de hasta un 65% del consumo total.

-
- El gestor energético podrá recordar al personal la necesidad de apagar los equipos que no estén en uso. Los equipos consumen una energía mínima incluso apagados (esto es debido a sus sistemas de alimentación, por el funcionamiento continuo de pequeños equipos a modo de transformadores). Un monitor medio usa 60W encendido, 6,5W en modo de espera y 1W apagado.

-
- El gestor energético tendrá que velar por evitar los encendidos "en espera" de los equipos ofimáticos, en tiempos prolongados. Cuando no se vaya a utilizar el ordenador durante periodos cortos se puede apagar solamente la pantalla, con lo cual se ahorra energía y al volver a encenderla no se tiene que esperar a que se reinicie el equipo.

-
- El gestor energético debe recordar al personal que desenchufe los aparatos que quedan en modo "stand by" al apagarlos.

-
- El protector de pantalla que más ahorra energía es el negro (el gestor energético puede aconsejar su configuración al personal, para que se active tras 10 minutos de inactividad)
-

- Fomentar una estructura de las comunicaciones internas en la oficina utilizando las herramientas que otorgan las nuevas tecnologías como el e-Mail a través de intranet, firma digital, etc.
-

- El gestor energético puede proponer una programación de mensajes automáticos que refuerce la idea de imprimir los documentos sólo cuando sean estrictamente necesario, en correos electrónicos enviados desde servidores corporativos. Con ello se reducirá el consumo de papel y energía.
-

- Fomentar asimismo el uso de videoconferencias (en reuniones, acciones formativas, etc) con objeto de reducir el consumo de energía de la administración municipal, aprovechando las oportunidades de las telecomunicaciones y las nuevas tecnologías.
-

- El gestor energético puede establecer una normativa para trabajadores donde se indiquen normas de encendido y apagado de equipos, con horarios concretos en concordancia con las actividades desarrolladas en el edificio.
-

- El gestor energético puede influir en la elección de ordenadores, u otros equipos ofimáticos que lleven el símbolo identificativo de estar adherido a algún Sistema Integrado de Gestión de Residuos que garantice su reciclado y valorización posterior
-

- El gestor energético puede fomentar el uso de las calculadoras solares frente a las de alimentación eléctrica.
-

- Las impresoras láser presentan una alta calidad y alta velocidad de impresión que rara vez es necesaria en las actividades rutinarias de los empleados. Los documentos internos o borradores se pueden imprimir en otro tipo de impresoras que consuman menos energía. Este tipo de impresoras láser, deben utilizarse en periodos cortos, valiendo la pena encenderlas solo cuando vayan a ser utilizadas. Son más rápidas que el resto de las impresoras pero no por ello más eficientes. Esto es debido al enfriamiento que requiere el equipo durante su funcionamiento.
-

- El gestor energético puede proponer la utilización de una única impresora para varios empleados
-

- El gestor energético puede promover la utilización de impresoras que

impriman a doble cara y aparatos de fax que utilicen papel normal.

- El gestor energético debe comprobar que las fotocopiadoras se encuentren en estado de espera. Esto se puede conseguir mediante la incorporación de un temporizador que interrumpa el suministro de energía eléctrica. Este mecanismo puede solicitarse al proveedor del equipo.
-

- El gestor energético puede informarse de las condiciones de eficiencia energética que dispongan los equipos informáticos adquiridos para la utilización en su edificio. Además de solicitar al proveedor todas las características relativas a dispositivos de eficiencia energética que contengan dichos equipos y así conocer perfectamente sus ventajas.
-

- El fax suele ser un equipo que funciona durante 24 horas, por ello es fundamental que el gestor energético compruebe si se encuentra en modo de "stand-by". Una máquina de fax consume solo el 25% de energía para la transmisión y recepción de documentos y el 75% restante en energía de reserva.
-

- Entre los faxes existentes en el mercado el menos aconsejable por su baja eficiencia energética es el fax térmico.
-

- Los aparatos multifuncionales (impresoras, fotocopiadoras, faxes y scanner) son más eficientes en el caso de que se haga más de una función. En caso contrario es preferible recurrir a los aparatos individuales.
-

- Los aparatos audiovisuales (televisores, proyectores, pantallas, etc.) en modo de espera puede consumir hasta un 15 % del consumo en condiciones normales de funcionamiento. Por ello, para ausencias prolongadas o cuando no sé estén utilizando dichos equipos conviene apagarlos totalmente con el interruptor de desconexión.
-

- Los microondas, deben utilizarse para calentar comida en lugar de las placas eléctricas o pequeños hornos, ya que suponen con respecto a éstos un ahorro entre el 60% y 70% de energía
-

- El gestor energético antes de la retirada de un equipo informático puede proponer su utilización para otras aplicaciones con menos potencial (gestión según establezca el RD 208/2005)

- El gestor energético deberá conocer el programa de mantenimiento establecido para los equipos ofimáticos con objeto de poder supervisar que la empresa contratada cumple con las operaciones programadas.
-

- El mantenimiento preventivo realizado por la empresa a los equipos informáticos, debe garantizar el funcionamiento correcto y el consumo mínimo de materiales y energía (tinta, tóner, papel, etc.).



Ejemplo de toner de impresora

- El gestor energético deberá utilizar las hojas de instrucciones suministradas con los equipos ofimáticos y pequeños electrodomésticos para asegurar su buen uso y minimizar el consumo de energía que puedan producir.
-

- En la medida de lo posible, el gestor energético puede atribuir a los usuarios el control y estado de orden y limpieza de los equipos y pequeños electrodomésticos para asegurar un uso responsable de los mismos
-

- El gestor energético puede realizar inspecciones periódicas a los equipos para asegurar su estado óptimo y evitar consumos de energía debido a deterioros
-

- El gestor energético puede promover el empleo preferentemente de aparatos y pequeños electrodomésticos con baterías recargables
-

- El gestor energético puede promover el uso de electrodomésticos de alta eficiencia energética. (por ejemplo en frigoríficos las etiquetas energéticas deben ser de clase A++. Los frigoríficos de clase A++ consumen de media un 25% menos que los de clase A+ y un 45% menos que los de clase A.)



Etiquetado de eficiencia energética clase A++ en electrodomésticos

- El gestor energético puede llevar un registro de los consumos de cada equipo (P.e. a partir de las facturas de compra) para poder identificar posibles incrementos en el consumo y poder establecer acciones para reducirlo.
- Desconectar los aparatos de limpieza y mantenimiento del edificio (aspiradores, pulidoras, etc.) cuando no se estén usando para evitar el consumo innecesario de energía.
- El mantenimiento adecuado y la limpieza de los pequeños electrodomésticos de una oficina, prolonga la vida del aparato y ahorra energía.

ANEXO VIII.- SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN

Los sistemas de automatización en edificios de oficinas aportan una serie de prestaciones a los edificios que las podemos clasificar en:

- Sistemas domóticos y/o inmóticos (los sistemas inmóticos se encargan de la gestión de las zonas exteriores de la edificación, mientras que los sistemas domóticos se encargan del interior de la instalación); permiten regular la climatización e iluminación de una oficina en función de las necesidades de cada usuario y de los horarios de funcionamiento de cada instalación o servicio, incluso de controlar el suministro de agua o electricidad del edificio.
- Seguridad: ofrecen un sistema inmótico para la seguridad de personas y bienes materiales. Se controla el acceso de las personas externas a la oficina y el acceso de los trabajadores conforme a su horario. Con ello se consigue que cada persona tenga habilitado su puesto de trabajo en el mismo momento que llegue a su despacho y que tanto la climatización como la iluminación se encuentren en funcionamiento según sus necesidades. También permiten avisar al servicio de mantenimiento de posibles situaciones de emergencia (incendios, inundaciones, fugas de gases, etc.)
- Gestión energética: proporcionan control de todos los elementos y facilitan un gran ahorro energético a través de la regulación de la iluminación y de la climatización permitiendo aprovechar al máximo la luz natural y los recursos naturales.
- Mantenimiento: interconectan todos los equipos e instalaciones mediante una red inmótica que permite incorporar el telemantenimiento de todos los dispositivos. Además informan al servicio de mantenimiento de averías de fugas de agua o fallos en el suministro de energía eléctrica.
- Comunicación: mediante la emisión de avisos de fallos o anomalías, remisión de información del funcionamiento de equipos, control remoto de instalaciones, etc.

También es importante la incorporación de estos sistemas de control o automatización en edificios, porque los mismos permiten en la mayoría de los casos una supervisión de los dispositivos y equipos en tiempo real, frente a los sistemas de control autónomos que pueden ser reprogramados de forma individual con lo cual, se pierden todas las posibilidades de gestión y mantenimiento energético integral del edificio.

El principal servicio que presta la automatización de una oficina, es la integración de todas las infraestructuras del edificio, de forma que se aprovecha una misma instalación y se controla y maneja la misma desde una única aplicación, por la cual, se gestionan todos los servicios comunes del

edificio: control de accesos, control de iluminación, control de los sistemas de iluminación, control de los sistemas de ventilación, control de sistemas de incendios, control del sistema de ascensores y elevadores, control de consumos de energía y agua, control de los sistemas de comunicación a través de Internet e Intranet, etc.

Por otro lado, también cabe destacar que aunque la automatización de los edificios requiere de una inversión adicional se ha comprobado que tales inversiones se amortizan en plazos relativamente cortos revirtiéndose en beneficios económicos importantes. Por ello, se han considerado importante incorporar al contenido de la presente Guía una relación de medidas de eficiencia energética relativas a la automatización de edificios, con una doble finalidad: formar e informar al gestor energético de las últimas tecnologías de estos sistemas y proporcionar a este personal, de una serie de ideas o propuestas en el campo de la domótica.

BUENAS PRÁCTICAS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZACIÓN

- Los sistemas de automatización pueden permitir que los edificios de oficinas municipales puedan estar conectas por medio de Internet mediante sistemas de gestión. Esto permite no sólo el control del edificio de forma remota desde el exterior, sino que además el personal de mantenimiento recibe información en tiempo real del estado del edificio y puede acudir inmediatamente a atender una avería o acceder a los sistemas en tiempo real a través de la web.
- El gestor energético puede asesorar al servicio competente en la sustitución de los contadores eléctricos convencionales por contadores electrónicos (contadores de alta precisión) que permiten realizar lecturas locales o remotas de los consumos actuales o históricos. Estos equipos además proporcionan a través de circuitos auxiliares información en todos los puntos de consumo del edificio y el conocimiento de otros parámetros (curva de carga de los consumos) que nos permitirá una contratación más eficiente con la compañía eléctrica.
- También se puede optar por la colocación de pequeños contadores por sectores o áreas para conocer la distribución de los costes energéticos por usos (iluminación, climatización, equipos ofimáticos, ascensores, etc.)
- La información energética de estos contadores de alta precisión se pueden realizar de forma remota a una centralita pudiendo conocer los datos relativos a la factura de energía eléctrica antes de la emisión del recibo de la compañía.

-
- El gestor energético puede proponer la instalación de equipos economizadores de consumo (GCE: Gestor Economizador del Consumo Eléctrico–Analizador /Contador Inteligente de Energía Eléctrica) en los cuadros eléctricos. Estos sistemas identifican y eliminan de forma automática los gastos energéticos no deseados en una instalación: consumos no identificados o debidos a equipos en situación de stand-by, consumos ocasionados por fallos de la instalación o por olvidos del personal y consumos producidos por sobrecargas que pueden provocar penalizaciones en la factura eléctrica. De esta forma se puede ahorrar más del 20 % en el consumo de energía eléctrica.
-

- En aquellas instalaciones en vías de rehabilitación se pueden colocar sensores externos que midan agentes meteorológicos (radiación solar, viento, temperatura, humedad, etc) y sensores internos que automaticen temperaturas y niveles de humedad en cada una de las estancias o despachos del edificio. Toda la información recogida por estos sensores es enviada a una centralita donde se pueden recopilar los datos de la totalidad de los edificios y poder realizar comparativas de consumos por instalaciones de tipologías similares, detectando los posibles puntos de mejora energética de cada edificio.
-

- Se pueden incorporar al control de accesos dispositivos de automatización que proporcionen información del personal que trabaja habitualmente en el edificio y habilitar su puesto de trabajo o despacho en las condiciones de temperatura e iluminación acordes a sus necesidades y horarios, ahorrando con ello gastos energéticos innecesarios.
-

- La gestión domótica de la iluminación de un edificio de oficinas se realiza a través de la instalación de detectores de presencia en zonas de paso poco transitadas regulando la iluminación en niveles mínimos cuando no hay personas (10 ó 20% de los niveles lumínicos) e incrementando de forma gradual la iluminación (sin superar nunca el 80%) cuando la zona está ocupada. Estos sistemas evitan los reencendidos continuos que acortan la vida de las luminarias proporcionando ahorros en la instalación del 20% al 60%.
-

- La automatización de la iluminación se realiza siempre teniendo presente el aporte de luz natural. Cuando una estancia cuente con la luz natural necesaria, el sistema domótico prescindirá de la eléctrica, compensando automáticamente con iluminación artificial la pérdida de luz natural. Para ello las luminarias aportan distinta intensidad de luz, dependiendo de las horas de uso. Esta solución

aumenta la vida de la luminaria y permite al usuario un nivel de luz constante y adecuado a su tipo de funciones.

- Estos sistemas domóticos también permiten controlar la posición de las persianas. El objetivo reside en la correcta inclinación de las láminas de las persianas según el aporte de luz natural. Por tanto es una solución integrada con la iluminación y además con la climatización, evitando la radiación solar sobre el edificio y su calentamiento, ahorrando energía.
-

- La incorporación de sistemas de control en ascensores, permiten conocer la posición de cada uno de ellos y recibir los avisos de fallos o averías de forma inmediata consiguiendo la máxima eficacia de estos aparatos. Otra de las ventajas de integrar estos sistemas en ascensores es el control del mantenimiento, ya que se conocen las horas reales de funcionamiento de cada uno de los aparatos y, por tanto, se puede realizar un mantenimiento preventivo evitando así paradas innecesarios de los equipos.
-

- Cuando se prevea la sustitución de la instalación de climatización en un edificio, se pueden incorporar sistemas de ventilación automáticos y sectorizados por zonas, con rejillas o toberas de salida de aire motorizadas e independientes, regulando la temperatura por ámbitos (salas no ocupadas, zonas comunes, locales de instalaciones, plantas diáfanas sectorizadas, despachos, etc.) a satisfacción del personal, consiguiendo con ello el máximo confort y eficiencia. Estos sistemas de automatización también pueden controlar otros aspectos de forma sectorial, tales como, la iluminación, la orientación de persianas, pantallas de proyección, etc, todo ello, con el objeto de que el personal adecue su lugar de trabajo a sus necesidades, con la mayor eficiencia.
-

- El control de la instalación de climatización mediante algún sistema de automatización puede proporcionar ahorros de un 20% a un 40% de energía. Este control puede ser supervisado por el gestor energético desde un puesto de vigilancia, estableciendo un rango de temperaturas de actuación. Se calcula que por cada grado térmico restringido se ahorra un 7% de energía.
-

- Los sistemas de automatización en climatización hacen que la instalación se apague inmediatamente en el caso de que la ventana se encuentre abierta.
-

- Los sistemas de automatización en climatización pueden configurar la temperatura de la instalación en modo stand-by cuando se

ANEXO IX: UNE- 216501:2009. AUDITORÍAS ENERGÉTICAS. REQUISITOS

detecta que una sala o dependencia esta vacía temporalmente y no de forma definitiva.

- La incorporación de multisensores en una oficina permite controlar la iluminación, la climatización, la ventilación natural, el sistema de seguridad,... en un solo mecanismo, mejorando la estética (sensores empotrables) y reduciendo el espacio de los sistemas de control evitando la instalación de diversos mecanismos.



Ejemplos de multisensores

(Fuente: Guía de ahorro y eficiencia energética en oficinas y despachos de FENERCOM)

- La gestión automatizada de un edificio de oficinas también puede incluir el control del sistema de alarmas de:
 - la instalación de incendios: que permite detectar si se ha producido algún incidente y en que zona.
 - la red de fontanería: que avisa de forma inmediata al servicio de mantenimiento del edificio para llevar a cabo la reposición de la conducción o tubería averiada.
 - sistema de alumbrado de emergencia: que permite realizar un mantenimiento de las instalaciones a tiempo real y en algunas ocasiones pueden proporcionar información de fallos del suministro eléctrico en estado de emergencia.

- En aquellos edificios en los que se disponen de energía solar fotovoltaica se puede monitorizar y gestionar la producción de electricidad por sistemas domóticos. El usuario podrá saber en cada momento cuánta energía se está inyectando en la red y podrá obtener informes diarios, semanales y mensuales, que le permitirán incluso realizar la gestión económica de los ingresos que se obtienen mediante la venta de la energía.

Las auditorías energéticas son herramientas que sirven para establecer sistemas de gestión energética y para detectar operaciones dentro de los procesos que contribuyan al ahorro y eficiencia de la energía primaria consumida, así como para optimizar la demanda energética de la instalación.

Aunque el fin de las auditorías es el mismo la forma de realizar las mismas ha sido distinta según los sectores, las empresas y los países, lo que hacía inviable la comparación de las mismas. Por ello surge la necesidad de desarrollar una normativa que permita comparar los resultados obtenidos en las auditorías de diferentes organismos.

La norma UNE 216501 especifica los requisitos que debe tener una auditoría energética para que, realizada en distintos tipos de organizaciones, pueda ser comparable y describa los puntos clave donde se puede influir para la mejora de la eficiencia energética, la promoción del ahorro energético y evitar emisiones de gases de efecto invernadero.

Esta norma es aplicable a las auditorías energéticas que se realicen en cualquier tipo de organización que utilice energía en cualquiera de sus formas, independientemente de su tamaño y actividad.

Según establece la norma para su correcta aplicación, la organización y el auditor deben definir el ámbito físico objeto de la auditoría y las zonas incluidas y el alcance técnico de la misma. Así mismo, se establece la metodología a seguir para la realización de la auditoría de manera que pueda compararse con otros estudios realizados conforme a la misma.

La metodología propuesta contempla los siguientes puntos: el estado de las instalaciones, la realización de una contabilidad energética, el análisis de propuestas de mejora.

Como resultado de la auditoría se emitirá un informe, en el cual se debe poder contrastar que la labor realizada se ajusta a la norma. Además debe incluir una explicación del objeto y alcance técnico pactados inicialmente por la organización y el auditor, y describir de forma detallada la metodología utilizada.

ANEXO X: GESTIÓN ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS

Existen diferentes procesos, tanto voluntarios como obligatorios, que valoran la eficiencia energética de la composición, instalaciones y equipos que conforman un edificio. En este Anexo, se hace un resumen de alguna de las opciones posibles.

Procedimiento básico para la Certificación de Eficiencia Energética de Edificios de Nueva Construcción.

Aprobado por medio del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero. La certificación de eficiencia energética de un edificio es el proceso por el que se verifica la conformidad de la calificación de eficiencia energética obtenida por el proyecto del edificio y por el edificio terminado y que conduce, respectivamente, a la expedición de un certificado de eficiencia energética del proyecto y de un certificado de eficiencia energética del edificio terminado.

Este certificado proporciona información objetiva sobre las características energéticas de los edificios de forma que se pueda valorar y comparar su eficiencia energética, con el fin de favorecer la promoción de edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía.

Se aplica obligatoriamente a edificios de nueva construcción y a modificaciones, reformas o rehabilitaciones de superficies útiles mayores de 1.000 m² donde se renueve más del 25 por cien del total de sus cerramientos.

Existe una comisión asesora a nivel estatal (dependiente de la Secretaría General de Energía del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio) que es la encargada de orientar a los organismos en materia de eficiencia energética. Pero la expedición de este certificado es competencia de las comunidades autónomas, y en la Comunidad de Madrid corresponde a la Dirección General de Industria, Energía y Minas dependiente de la Consejería de Economía y Hacienda.

Básicamente, la calificación de eficiencia energética es la expresión del consumo de energía que se estima necesario para satisfacer la demanda energética del edificio en unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación. Se determina de acuerdo con la metodología de cálculo que figura en Real Decreto y se expresa con indicadores energéticos mediante la etiqueta de eficiencia energética creada al efecto y recogida en el Real Decreto.

El método a emplear se basa en el sistema denominado "auto-referente", mediante el cual el edificio a certificar se compara con otro normativo y se evalúa si alcanza la misma o superior eficiencia energética. La clasificación energética se realiza sobre la base del índice de calificación de eficiencia energética obtenida por el edificio:

Calificación de eficiencia energética del edificio	Índice de calificación de eficiencia energética: C
A	$C < 0.40$
B	$0.40 < C < 0.65$
C	$0.65 \leq C < 1.00$
D	$1.00 \leq C < 1.3$
E	$1.3 \leq C < 1.6$
F	$1.6 \leq C < 2$
G	$2 \leq C$

Calificación de eficiencia energética del edificio "índice de calificación de eficiencia energética". Edificios destinados a otros usos diferentes a viviendas

UNE 21630. Sistemas de gestión energética. Requisitos.

Esta norma especifica los requisitos básicos que una Organización debe cumplir para implantar un sistema de gestión energética que le permita reducir los consumos de energía, los costos financieros asociados y consecuentemente las emisiones de gases efecto invernadero.

La estructura de esta norma es similar a las existentes en calidad y medio ambiente, UNE-EN ISO 9001 y UNE-EN ISO 14001 y está basada en el conocido ciclo PLANIFICAR-HACER-VERIFICAR-ACTUAR (PHVA) que permite desarrollar un sistema de mejora continua en el desempeño energético.

Según esta norma, se debe definir una política energética que establezca los compromisos básicos de desempeño energético a partir de los cuales establecer el sistema de gestión energética. Como punto de partida se considera la identificación de los aspectos energéticos asociados a las actividades, productos y servicios y la identificación de los requerimientos legales y de otro tipo aplicables a estos aspectos energéticos, con la finalidad de desarrollar objetivos y programas encaminados a mejorar la gestión energética de la Organización. El sistema debe contemplar aquellas pautas de control operacional y seguimiento y medición asociadas a los aspectos energéticos significativos y asegurar que se dispone de la estructura y formación necesaria para su gestión. Asimismo, establece las directrices básicas para asegurar que se disponga de mecanismos de verificación y medidas correctivas adecuados, y de revisión global de la gestión energética realizada y de los logros y mejoras conseguidas.

Certificación de edificios sostenibles LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)

Sistema estándar de carácter internacional voluntario, basado en premiar la sostenibilidad en el diseño, la construcción y el funcionamiento de los edificios. Para ello, LEED establece un sistema de clasificación (platino, oro, plata y sostenible), según el grado de cumplimiento de una serie de requisitos definidos en relación con las siguientes áreas:

- Parcelas Sostenibles.
- Eficiencia en Agua.
- Energía y Atmósfera.
- Materiales y Recursos.

- Calidad Ambiental Interior.
- Proceso de Innovación y Diseño.

Hasta la fecha, se trabaja en los siguientes estándares LEED:

- LEED-NC: Edificios de nueva planta y grandes remodelaciones.
- LEED-EB: Funcionamiento y mantenimiento en edificios existentes.
- LEED-CI: Remodelación de interiores.
- LEED-CS: Envoltorio y estructura.
- LEED-H: Viviendas unifamiliares.
- LEED-ND: Desarrollos de urbanismo.

Se resume, a continuación, el contenido y objetivo de cada uno de ellos, en base a información del propio Green Building Council:

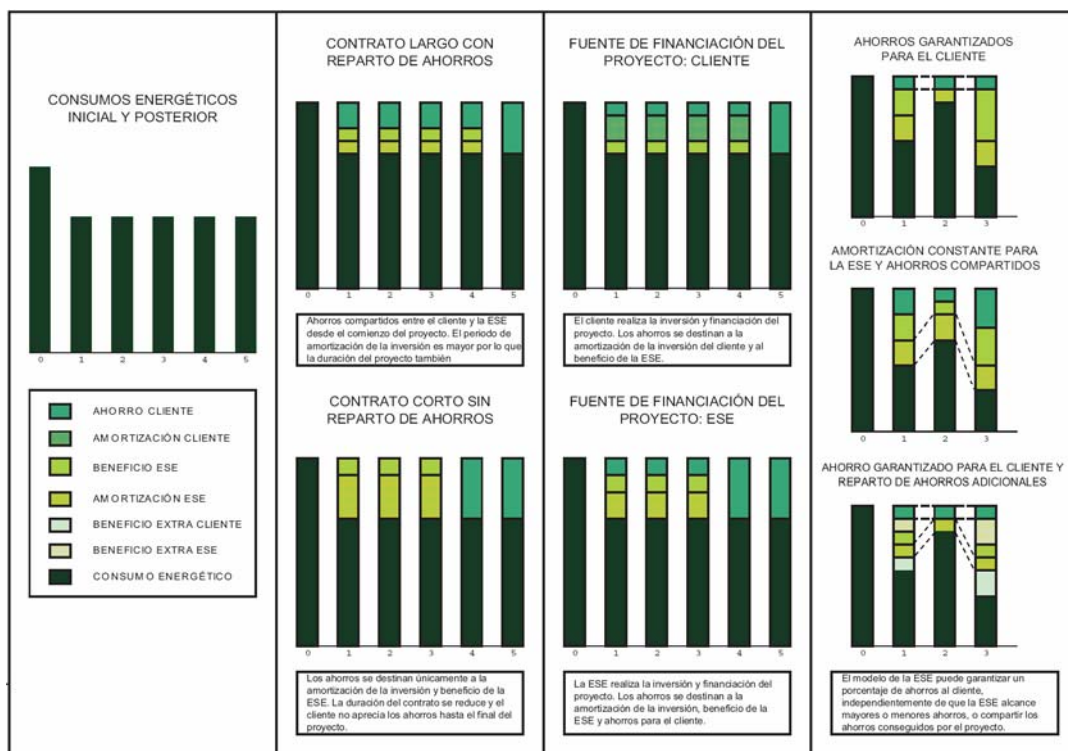
- *LEED-NC: Edificios de nueva planta y grandes remodelaciones*; va destinado a edificios de oficinas de alta eficiencia, si bien también industriales, laboratorios, centros comerciales, bibliotecas, etc.
- *LEED-EB: Funcionamiento y mantenimiento en edificios existentes*. Este sistema distingue la eficiencia en el funcionamiento y mantenimiento combinada con la reducción del impacto ambiental y el incremento del bienestar de los usuarios.
- *LEED-CI: Remodelación de interiores*. Se aplica en actuaciones de mejoras de interiores y en remodelaciones menores, certificando interiores sostenibles de alta eficiencia que, a la vez, reducen los impactos en el entorno. Se centra en los aspectos de selección sostenible del espacio, eficiencia en el uso del agua y eficiencia energética.
- *LEED-CS: Envoltorio y estructura*. Este sistema de clasificación, aún en fase piloto, va dirigido a proyectistas, constructores, promotores y propietarios de edificios de nueva planta que aplican criterios de sostenibilidad a los elementos base del edificio (estructura, fachada y cubiertas así como los sistemas e instalaciones a nivel de todo el edificio, como instalaciones centrales de climatización, electricidad, fontanería, etc).
- *LEED-H: Viviendas unifamiliares*. Se encuentra también en fase piloto y potencia la construcción de espacios ambientalmente respetuosos, a la vez que saludables y eficientes en el consumo de recursos.
- *LEED-ND: Desarrollos de urbanismo*. Considera los diez principios del "crecimiento inteligente", entre los que se encuentran la proximidad al transporte público, la mezcla de tipos de usos y de edificios, los elementos que favorecen el uso de peatones y bicicletas, etc.

ANEXO XI: SERVICIOS ENERGÉTICOS (ESCO O ESE)

Estas empresas son organizaciones que proporcionan servicios energéticos en las instalaciones de un usuario determinado, estando el beneficio de sus servicios basado en la obtención de ahorros energéticos conseguidos a partir de la implantación de medidas de mejora de la eficiencia energética en instalaciones y ahorro de los consumos de energía manteniendo o incluso mejorando las condiciones de confort, así como en la utilización de fuentes de energía renovables.

Las ESCOs evaluarán los consumos energéticos, identificarán los puntos de mejora de la eficiencia en iluminación, climatización, procesos de frío/calor, motores, aislamiento, etc, analizarán la propuesta estimando ahorros energéticos y económicos y periodos de retorno de la inversión, ejecutarán las mejoras propuestas y finalmente controlarán periódicamente la evolución y funcionamiento de la instalación, llevarán a cabo mediciones y verificaciones y realizarán el mantenimiento integral de las instalaciones afectadas, asumiendo en general el riesgo de rendimiento de sus soluciones.

Existe variedad en los parámetros para la definición del modelo de contratación del servicio energético en cuanto a reparto de ahorros, financiación del proyecto y duración del mismo, tal y como se refleja en el siguiente gráfico:



Fuente: "Guía sobre Empresas de Servicios Energéticos" del Fenercom

**ANEXO XII: REAL DECRETO-LEY 6/2010, DE 9 DE ABRIL, DE MEDIDAS PARA
EL IMPULSO DE LA RECUPERACIÓN ECONÓMICA Y EL EMPLEO
ORIENTACIÓN PARA SU USO.**

El objetivo de esta ley se basa fundamentalmente en impulsar el crecimiento de la economía española y, con él, la creación de empleo, y de hacerlo sobre unas bases más sólidas y sostenibles, exige la adopción en este momento de una serie de medidas de eficiencia que refuercen la capacidad de nuestro tejido productivo y garanticen un apoyo efectivo de las instituciones públicas a ese crecimiento además de un ahorro económico al aplicar ciertas prácticas de reducción en consumos de recursos naturales.

En este RD se incluyen definiciones fundamentales para la gestión energética de edificios e instalaciones:

- Empresas de servicios energéticos: Se entiende por empresa de servicios energéticos a los efectos de este real decreto-ley aquella persona física o jurídica que pueda proporcionar servicios energéticos, en las instalaciones o locales de un usuario y afronte cierto grado de riesgo económico al hacerlo. Todo ello, siempre que el pago de los servicios prestados se base, ya sea en parte o totalmente, en la obtención de ahorros de energía por introducción de mejoras de la eficiencia energética y en el cumplimiento de los demás requisitos de rendimiento convenidos.
- Especialidades en la contratación de empresas de servicios energéticos en el sector público: El real decreto-ley también establece las normas procedimentales a la contratación necesaria para la ejecución del programa de prestación de servicios energéticos en el sector público. Esta contratación tendrá la consideración de urgente.

ANEXO XIII: ACUERDO DE 2 DE JUNIO DE 2010 DE LA JUNTA DE GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MADRID POR EL QUE SE APRUEBAN MEDIDAS PARA LA OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA EN EL AYUNTAMIENTO DE MADRID Y SUS ORGANISMOS AUTÓNOMOS

Acuerdo de 2 de junio de 2010 de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid por el que se aprueban medidas para la optimización energética en el Ayuntamiento de Madrid y sus Organismos Autónomos.

El Ayuntamiento de Madrid, consciente de que el uso racional de la energía es condición indispensable para asegurar un desarrollo sostenible de la ciudad, viene promoviendo, a lo largo de los últimos años, diversas actuaciones para mejorar la eficiencia energética del municipio.

Concretamente, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar la calidad del aire esta Administración municipal ha venido desarrollando un conjunto de políticas y medidas que, además de sus indudables beneficios ambientales, se justifican económicamente por sí mismas y contribuyen a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Entre estas iniciativas destaca el Plan de Uso Sostenible de la Energía y Prevención del Cambio Climático de la Ciudad de Madrid que fue adoptado por Acuerdo de 12 de junio de 2008 de la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid.

En el ánimo de seguir impulsando este proceso, de continuar dando cumplimiento al mencionado Plan y desde la convicción de que las Administraciones Públicas deben encabezar el esfuerzo de hacer un uso más eficiente de la energía, se hace necesario adoptar medidas concretas que contribuyan al ahorro y la eficiencia energética y económica en los edificios administrativos e institucionales y en las instalaciones municipales del Ayuntamiento de Madrid.

A estos efectos, las acciones ya ejecutadas en edificios e instalaciones públicas han puesto de manifiesto que existe un importante potencial de ahorro energético y económico sin merma del confort o la calidad del servicio prestado y que, sin menoscabo de los beneficios resultantes de inversiones en tecnologías más eficientes, pueden alcanzarse dichos objetivos mediante la adopción de medidas que promuevan un uso más racional de la energía.

Conforme a las previsiones del Plan de Uso Sostenible de la Energía y Prevención del Cambio Climático de la Ciudad de Madrid, se hace preciso que las medidas de racionalización energética implementadas a través del presente Acuerdo sean de aplicación a la totalidad de los edificios e instalaciones del Ayuntamiento de Madrid y sus organismos autónomos y que incidan tanto en los ámbitos de la gestión, como de la contratación y de la formación y sensibilización.

Estas medidas se ajustan a lo dispuesto en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera que, desde un planteamiento de corresponsabilidad, ordena en su artículo 4.2 a los poderes públicos que,

dentro de sus respectivas competencias, adopten cuantas medidas sean necesarias para alcanzar y mantener un nivel de protección elevado de las personas y del medio ambiente. Asimismo, contribuyen al cumplimiento del Plan de Acción, para el periodo 2008 – 2012, de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 y a las obligaciones contraídas por España en el marco de la lucha frente al cambio climático.

El Ayuntamiento de Madrid, de conformidad con lo previsto en el artículo 33 de la Ley 22/2006, de 4 de julio, de Capitalidad y Régimen Especial de Madrid y en el artículo 25.2 f) de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local, en relación con el artículo 5.3 de la mencionada Ley 34/2007, de 15 de noviembre, tiene atribuidas, en los términos de la legislación del Estado y de la Comunidad de Madrid, competencias en materia de protección del medio ambiente y de calidad del aire y protección de la atmósfera.

En su virtud, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 17.1 b) y 17.2 de la Ley 22/2006, de 4 de julio, de Capitalidad y de Régimen Especial de Madrid, a propuesta conjunta de los Titulares de las Áreas de Gobierno de Medio Ambiente y de Hacienda y Administración Pública y, previa deliberación, la Junta de Gobierno de la Ciudad de Madrid, en su reunión de 2 de junio de 2010,

ACUERDA

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

El presente Acuerdo tiene por objeto el establecimiento de medidas para optimizar el consumo energético, con la finalidad de ahorrar energía en los edificios e instalaciones del Ayuntamiento de Madrid y de sus Organismos Autónomos y, paralelamente, reducir las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.

Artículo 2. Medidas relativas a la gestión energética de edificios e instalaciones.

1. Se crea la figura del gestor energético de edificios o instalaciones. A estos efectos, se entiende por gestor energético aquel empleado público que, desempeñando tareas de gestión o supervisión de los edificios o instalaciones municipales, realice las funciones enumeradas en el apartado siguiente.

2. Corresponde al gestor energético en los edificios e instalaciones que le hayan sido asignados el desarrollo de las siguientes funciones:

a) Efectuar el seguimiento del cumplimiento de las medidas previstas en el presente Acuerdo y realizar un informe anual.

Este informe anual contemplará, como mínimo, información relativa a buenas prácticas puestas en marcha conforme a lo dispuesto en el apartado 3 de este artículo, a medidas aprobadas en el marco de los estudios energéticos mencionados en el apartado 4 de este artículo, así como a cualquier otra acción adoptada en materia de ahorro y eficiencia energética.

b) Actuar como interlocutor con la Dirección General de Sostenibilidad y Agenda 21 del Área de Gobierno de Medio Ambiente, a través de la Agencia de la Energía de la Ciudad de Madrid, a efectos de coordinación e intercambio de información en relación a las medidas previstas en el presente Acuerdo

c) Colaborar en la realización de los estudios energéticos, a los que se refiere el apartado 4 de este artículo.

d) Efectuar el seguimiento de las medidas definidas en los estudios energéticos a que se refiere el apartado 4 del presente artículo, así como del consumo de energía.

e) Proponer acciones que favorezcan un uso más eficiente de la energía.

3. La Dirección General de Sostenibilidad y Agenda 21 facilitará a los gestores energéticos información relativa a las buenas prácticas en materia de ahorro y eficiencia energética que sean de aplicación en los edificios e instalaciones municipales sin que conlleve realizar inversiones.

4. La Dirección General de Sostenibilidad y Agenda 21 llevará a cabo anualmente el estudio energético de una o más categorías de edificios o instalaciones municipales, agrupadas según su tipología y naturaleza, con la finalidad de:

a) Fijar objetivos de eficiencia energética para cada una de las categorías.

b) Identificar buenas prácticas que no requieran inversión y que permitan mejorar el consumo energético.

c) Identificar posibles actuaciones para la mejora de la eficiencia energética de los edificios e instalaciones y de sus equipos, cuantificando su impacto energético, económico y ambiental en términos de reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera.

A tal efecto, la Dirección General de Sostenibilidad y Agenda 21 consultará con la Dirección General de Contratación y Servicios del Área de Gobierno de Hacienda y Administración Pública, el Área u Organismo Autónomo de los que dependan los edificios o instalaciones objeto del estudio.

5. Estos estudios energéticos se apoyarán en aquellas auditorías energéticas realizadas por la Dirección General de Sostenibilidad y Agenda 21 del Área de Gobierno de Medio Ambiente que permitan valorar la situación de partida de los edificios o instalaciones en lo referente a los consumos energéticos y, en su caso, proponer medidas de ahorro o uso más eficiente de la energía.

6. Concluidos dichos estudios energéticos, la Dirección General de Sostenibilidad y Agenda 21 del Área de Gobierno de Medio Ambiente, conjuntamente con la Dirección General de Contratación y Servicios del Área de Gobierno de Hacienda y Administración Pública y el Área u Organismo Autónomo a quien se encuentren adscritos los edificios o instalaciones, decidirán la opción más adecuada para llevar a cabo, en su caso, la implantación de las medidas o actuaciones identificadas en el estudio.

A estos efectos, entre aquéllas, se valorará la formalización de convenios de colaboración o contratos con empresas de servicios energéticos.

7. La Dirección General de Sostenibilidad y Agenda 21 impulsará nuevas implantaciones de sistemas de gestión ambiental en los edificios e instalaciones incluidos en el ámbito de aplicación del presente Acuerdo.

Artículo 3. Medidas en la contratación de obras, suministros, servicios, concesión de obras públicas y en los concursos de proyectos.

1. En los contratos de obras de primer establecimiento, reforma o gran reparación de edificios, instalaciones e infraestructuras relacionados en el Anexo I de la Ley de Contratos del Sector Público, se incluirá, en los pliegos de prescripciones técnicas, la exigencia al licitador de la presentación de un plan de ahorro energético durante la ejecución de la obra, sin que varíen las condiciones del proyecto. Dicho plan deberá contener, como mínimo, una cuantificación de los ahorros, las vías, medios e instrumentos dispuestos para conseguirlos y las herramientas informáticas de monitorización, control y seguimiento.

Asimismo, se valorará entre los criterios de adjudicación del pliego de cláusulas administrativas particulares, el contenido de dicho plan en función de los ahorros propuestos de acuerdo con lo establecido por el derecho comunitario y el resto de normativa contractual aplicable.

2. En los contratos de suministro de elementos de equipamiento de edificios e instalaciones que consuman o transformen energía, se incorporará en los pliegos de cláusulas administrativas particulares, como criterio de adjudicación, el de la eficiencia energética de acuerdo con lo establecido por el derecho comunitario y el resto de normativa contractual aplicable.

Si se tratara de productos que dispongan de etiquetado energético reconocido legalmente en el ámbito de la Unión Europea, dicho criterio será la clasificación otorgada por la citada etiqueta o por la de etiquetas con exigencias equivalentes y se especificará en el pliego de prescripciones técnicas la clase mínima obligatoria para cada tipo de producto. Si se tratara de productos que no dispongan de etiqueta energética, el criterio será el de menor consumo energético.

Respecto a las adquisiciones de bienes y servicios a través de catálogos de otras Administraciones Públicas en virtud de convenios suscritos, se tendrá en cuenta, para la adhesión a los mismos, la adecuación a las exigencias contenidas en el presente Acuerdo. En cuanto a la selección por parte de los órganos de contratación de los bienes objeto de suministro a través de dichos catálogos de otras Administraciones Públicas, se deberán tener en consideración los criterios establecidos en el presente apartado.

3. En los contratos de servicios cuyo objeto sea el mantenimiento de edificios e instalaciones, se incluirá en los pliegos de cláusulas administrativas particulares el criterio de la eficiencia energética, de acuerdo con lo establecido por el derecho comunitario y el resto de normativa contractual aplicable, entre los criterios de adjudicación a valorar por el órgano de contratación correspondiente. Dicho criterio se basará en la presentación por parte del licitador de un programa de ahorro energético en la prestación del servicio que deberá contener, como mínimo, una cuantificación de los ahorros, las vías, medios e instrumentos dispuestos para conseguirlos y las herramientas informáticas de monitorización, control y seguimiento.

Asimismo, deberá incorporarse en los pliegos de prescripciones técnicas una cláusula en la que se garantice que el Ayuntamiento tenga conocimiento periódico de los consumos energéticos generados en la prestación del servicio por parte del adjudicatario.

4. En los contratos de concesión de obra pública se incluirá en los pliegos de prescripciones técnicas la exigencia al licitador de la presentación de un plan de ahorro energético durante la ejecución de la obra, sin que varíen las condiciones del proyecto y un plan de ahorro energético para la explotación de la misma. Dichos planes deberán contener, como mínimo, una cuantificación de los ahorros, las vías, medios e instrumentos dispuestos para conseguirlos y las herramientas informáticas de monitorización, control y seguimiento. Asimismo deberá incorporarse en los pliegos de prescripciones técnicas una cláusula en la que se garantice que el Ayuntamiento tenga conocimiento periódico de los consumos energéticos generados en la prestación del servicio por parte del adjudicatario.

5. En los concursos de proyectos de edificios o instalaciones deberán exigirse, como méritos a valorar, propuestas y soluciones dirigidas al ahorro y eficiencia energética del proyecto del edificio o instalación proyectada que deberán contener, como mínimo, una cuantificación de los ahorros, las vías, medios e instrumentos dispuestos para conseguirlos y las herramientas informáticas de monitorización, control y seguimiento. En los supuestos de niveles de coste-eficiencia equivalentes se deberá valorar positivamente sistemas de aprovechamiento de energías renovables.

En los edificios que estén comprendidos dentro del ámbito de aplicación del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción, se valorará positivamente, entre los criterios de adjudicación establecidos en los pliegos de cláusulas administrativas particulares, que alcancen una calificación energética elevada, de acuerdo con la escala de calificación del Anexo II del Real Decreto citado.

Artículo 4. Medidas en la gestión patrimonial.

1. En los procedimientos de adquisición o arrendamiento de edificios e instalaciones, los órganos competentes deberán valorar, entre los criterios para la formalización del contrato correspondiente, la eficiencia energética de los edificios o instalaciones, de acuerdo con la escala de calificación del Anexo II del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero dejando constancia de ello en el expediente correspondiente.

2. En los contratos de arrendamiento de edificios e instalaciones en los que esté incluido en la renta el pago de los consumos energéticos, se incluirá una cláusula que garantice que el Ayuntamiento o los Organismos Autónomos conocerán los consumos energéticos mensuales del edificio o instalación.

Artículo 5. Medidas en la formación y sensibilización.

En el marco de las acciones de formación y sensibilización que realiza el Ayuntamiento de Madrid dirigidas a promover un uso más responsable de la energía, se reforzarán aquellas dirigidas al personal municipal y, particularmente, a los gestores energéticos.

Artículo 6. Ejecución y seguimiento de las medidas.

1. Los titulares de las Secretarías Generales Técnicas, los Gerentes de los Distritos y los de los Organismos Autónomos designarán entre el personal al servicio del Área, del Distrito y del Organismo Autónomo correspondiente, uno

o más gestores energéticos para los edificios e instalaciones que tengan adscritos.

2. Para facilitar el cumplimiento de lo previsto en el artículo 2.2.d) del presente Acuerdo, la Dirección General de Contratación y Servicios del Área de Gobierno de Hacienda y Administración Pública, remitirá periódicamente a los gestores energéticos la información relativa a los consumos de los edificios e instalaciones que tengan asignados

3. La Dirección General de Sostenibilidad y Agenda 21 efectuará el seguimiento de las medidas contempladas en el presente Acuerdo, a cuyos efectos desarrollará las siguientes funciones:

a) Establecer mecanismos de coordinación para facilitar la colaboración de los gestores energéticos y la Agencia de la Energía, a fin de impulsar las medidas de optimización energética.

b) Elaborar un informe anual de seguimiento a partir de los informes facilitados por los gestores energéticos.

c) Promover la realización de estudios energéticos.

d) Desarrollar, en colaboración con el Instituto de Formación y Estudios del Gobierno Local, acciones de formación y sensibilización del personal del Ayuntamiento

Disposición derogatoria única.

Quedan derogadas todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan o contradigan lo establecido en el presente Acuerdo.

Disposición final primera. Habilitación de desarrollo.

Se faculta a los Titulares de las Áreas de Gobierno de Medio Ambiente y Hacienda y Administración Pública a dictar cuantas instrucciones sean necesarias, en el ámbito de sus respectivas competencias, para el desarrollo y ejecución del presente Acuerdo.

Disposición final segunda. Entrada en vigor.

El presente Acuerdo surtirá efectos desde la fecha de su adopción, sin perjuicio de su publicación en el "Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid" y en el "Boletín Oficial del Ayuntamiento de Madrid" a efectos de conocimiento general.