www.hospitecnia.com

Gestión energética en servicios de salud

Justo García Sanz-Calcedo y Sergio Garrido Cidoncha
Servicio Extremeño de Salud
Carmen Pérez Atanet
Agencia Extremeña de la Energía
Fernando López Rodríguez y Esther Díaz Maldonado
Universidad de Extremadura

El problema de la energía en los edificios sanitarios -consumidores intensivos de energía- ha suscitado inquietud en los últimos años, por lo que los servicios de salud de cada autonomía deberían asumir el reto de mejorar la eficiencia energética, y el consumo primario de energía mediante la utilización de las energías renovables, equipos de alta eficiencia energética, así como la disminución del consumo final en los diferentes puntos de utilización. Justo García-Sanz Calcedo, del Servicio Extremeño de Salud, presentó esta ponencia en el reciente Congreso de AEIH en Valencia, en la cual repasa las líneas generales de actuación de su Servicio dentro del plan de Ahorro y Eficiencia Energética.

Introducción

La gestión energética es una herramienta fundamental para lograr una favorable evolución de los ratios de intensidad energética de nuestro país, permitiendo además, si se aplica a hospitales y centros de salud, un buen posicionamiento del sistema sanitario español ante las directrices de la Unión Europea, ya que los centros pertenecientes a las distintas comunidades son importantes consumidores de energía

La gestión energética se inicia llevando a cabo una serie de acciones tales como diagnósticos y auditorías energéticas mediante las cuales se plantean una serie de medidas para optimizar los recursos energéticos de los diferentes hospitales y centros de salud, utilicen de forma óptima, lo que conlleva un ahorro energético y económico para el sistema sanitario.

Las acciones de promoción de la eficiencia energética se inscriben entre los objetivos de la Comunidad Europea en relación con las políticas energéticas y el medio ambiente. El incremento de la eficiencia energética, y como consecuencia la disminución de emisiones, necesaria para el logro de los objetivos señalados en el protocolo de Kioto, propiciará una política energética más sostenible y constituirá un elemento importante de la seguridad del abastecimiento de la Comunidad Europea.

Objetivos y metodología

La finalidad básica de la gestión energética es disminuir la demanda de energía de los centros sanitarios, mejorando ratios en cuanto a la energía consumida por paciente o por superficie de centro sanitario. Para lograr este propósito, la gestión energética tiene como objetivos:

Reducir el consumo energético unitario primario y final.

Conseguir un aumento en la participación de las energías renovables.

Reducir el impacto medioambiental asociado a la utilización de las diferentes fuentes energéticas a fin de cumplir los compromisos de Kioto, median-

te el uso más racional de las mismas.

La gestión energética se materializa finalmente en un documento llamado Plan de Ahorro y Eficiencia energética, en el que se concretan las acciones a realizar en esta materia. En el momento de implantar un Plan de Ahorro y Eficiencia Energética, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos.

El consumo de energía en función del tipo de fuente energética.

Dentro de cada fuente se analizarán las tecnologías existentes en el mercado y se identificará las mejores prácticas.

Se deben analizar las dificultades para conseguir la eficiencia energética.

Se deben identificar las propuestas de actuación para el fomento del ahorro y la eficiencia energética.

Finalmente, la utilización de energías renovables, considerando solo la energía solar y la biomasa, que parecen las fuentes más útiles para el sector, pueden ser de aplicación en muchos de los centros sanitarios, lo que sería importante no solo para disminuir el consumo energético de los mismos, sino para fomentar la utilización de las energías renovables en España.

Por último, no se debe olvidar la cogeneración, que puede contribuir a disminuciones importantes de consumos primarios de energía, sobre todo, teniendo en cuenta que el gas natural es una realidad en muchas poblaciones y que en muchos casos las canalizaciones se encuentran próximas a los centros sanitarios.

La gestión energética se inicia con la realización del diagnóstico energético del centro, que consiste en una inspección "in situ" del mismo, en la que se toman los datos iniciales necesarios. Una vez realizada la inspección, se analizan los datos obtenidos, y se proponen una serie de medidas, que, unidas a la utilización de energías renovables, van a mejorar considerablemente la demanda energética del centro sanitario en la medida en que seamos capaces de aprovechar mejor las diferentes actuaciones. Paralelamente a estas acciones se realiza un estudio de las facturas energéticas del mismo para proceder a su optimización. Todo ello se recoge en un documento que constituye el diagnóstico energético. En ese documento se cuantifican los ahorros que se pueden obtener con la aplicación de las distintas medidas.

El siguiente paso en la gestión energética, sería la implantación de las medidas que hayan resultado rentables en el diagnóstico energético, es decir las que tengan un periodo de retorno simple adecuado y sea posible su implantación mediante la ejecución de las distintas obras.

Por otro lado, el objetivo de la gestión energética, no debe quedarse solo un objetivo cuantificado de ahorro energético fijado de acuerdo con las actuales variables y factores presentes en nuestro entorno y por tanto, revisable en un futuro, sino que además debe estar orientada a cambiar la tendencia actual de crecimiento de la energía consumida y afianzar una cultura de ahorro energético y un saber hacer en materia de eficiencia energética, que permita consolidar este modelo dentro de los centros sanitarios de los distintos servicios de salud españoles.

Medidas de ahorro y la eficiencia energética en centros sanitarios

Se pueden clasificar en 5 grandes grupos que se describen a continuación

Optimización de la factura energética

La optimización del consumo eléctrico realizada directamente sobre la facturación así como la disminución de la energía reactiva, pueden proporcionar ahorros importantes, con una inversión muy reducida, en muchos casos nula, al igual que en los consumos de combustibles, si se lleva a cabo con cierta racionalidad.

Instalaciones de ACS

La mayoría de los centros sanitarios tienen un consumo importante de A.C.S. Las medidas que pueden implementarse para lograr un ahorro de energía en este tipo de instalaciones son:

Control de sondas de temperatura en circuitos de recirculación.

Instalación de temporizadores en acumuladores.

Mantenimiento de los tubos del sistema de distribución.

Control y mantenimiento de temperatura de consigna en calderas.

Control de riesgos por Legionella.

Griferías bajo consumo y cisternas con doble pulsador.

Estudios de sustitución a tecnologías más eficientes: gas natural, solar térmica, biomasa.

Iluminación interior

Desde el punto de vista energético y medioambiental hay que apuntar que el consumo en iluminación en el sector sanitario es de unos 1000 GWh/año, lo que representa el 0,6% del consumo eléctrico nacional, consumo que es responsable de la emisión de 600.000 toneladas de CO_2 anuales [3]. Por tanto, es muy importante la utilización de iluminación eficiente, con luminarias de alto rendimiento, que incorporen equipos de bajo consumo y lámparas de alta regulación lumen / watio.

Los centros sanitarios en general son espacios de uso público, de difícil control de los hábitos de los usuarios, y de uso muy continuado. Estas características obligan, en este tipo de edificios, a la utilización de tecnologías que por su propia implantación garanticen un control de las cargas energéticas. Algunas de estas tecnologías son:

Instalación de balastos electrónicos en lámparas fluorescentes.Sustitución de lámparas fluorescentes de mayor diámetro por otras de menor diámetro.

Sustitución de lámparas incandescentes estándar por lámparas compactas integradas (bajo consumo).

Sectorización del control de la iluminación.

Temporización del control de la iluminación.

Parámetros de iluminación de las lámparas adecuados para cada dependencia.

Mantenimiento del sistema de iluminación (sustitución, asepsia,...)

Sistemas de climatización

La introducción de tecnologías eficientes de climatización que minimicen el consumo energético suponen una herramienta imprescindible en la estabilización de los recursos energéticos y en la reducción del impacto ambiental. Algunas de las medidas que en este sentido pueden llevarse a cabo en los centros sanitarios son:

Implantación de bombas de calor como equipos básicos.

Mantenimiento de los sistemas de climatización (evaporadores descongelados y limpios).

Zonificación óptima para la climatización de dependencias con similares exigencias.

Termostatos regulables con tapa antimanipulación y ubicación de los mismos en lugares poco transitados (puestos de enfermería).

Campaña de sensibilización para un correcto uso de los sistemas.

Medidas en epidermis

La mejora del aislamiento del edificio, mediante la colocación de elementos que se opongan al paso del calor a través de los cerramientos exteriores, permite aumentar la parte de calor o frío que transmiten los equipos de climatización para mantener la temperatura en el interior, evitándose las pérdidas al exterior y reduciendo por tanto el consumo energético. Algunas de las medidas que pueden llevarse a cabo para mejorar la epidermis del edificio son:

Aislamiento de techos y cubiertas. Sellaje de puertas y ventanas para evitar infiltraciones.

Protecciones del tipo persianas, cortinas, voladizos,...

Sustitución de acristalamiento simple por doble o doble ventana.

Aplicación de laca protectora de radiación solar en claraboyas y película solar en ventanas o vidrios con tratamiento solar.

Instalación de cortavientos, resortes en puertas, ...

Campaña de sensibilización para el correcto uso de las instalaciones.

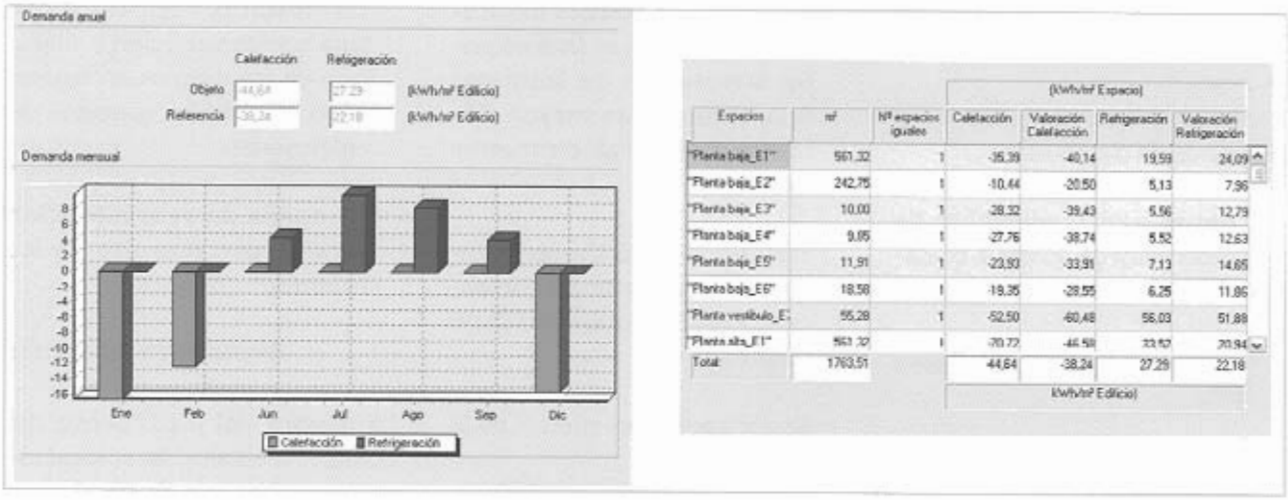

Figura 1. Análisis de la demanda realizada mediante el programa LIDER.

Un estudio más exhaustivo en este sentido sería el análisis de la demanda energética del edificio, obligatoria en el nuevo Código Técnico de la Edificación aprobado el pasado 10 de Marzo, que puede llevarse a cabo mediante la utilización del programa LIDER. En la figura 1 se muestran los resultados obtenidos de la aplicación de este programa a un edificio. Los objetivos del análisis de la demanda energética son:

- Limitar la demanda energética de los edificios, de una manera indirecta, mediante el establecimiento de determinados valores límite de los parámetros de transferencia térmica U y del factor solar F, de los componentes arquitectónicos de la envolvente térmica.

- Limitar la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los cerramientos para las condiciones ambientales establecidas.

- Limitar las infiltraciones de aire en huecos y lucernarios.

Uso de energías renovables en centros sanitarios

Implantación de calderas de biomasa

Este tipo de acciones podrían encuadrarse tanto como de protección del medio ambiente, como de promoción de las energías renovables, ambas consideradas hoy como actuaciones importantes.

La medida consiste en la sustitución de calderas de las instalaciones de calefacción de los centros sanitarios que utilizan combustibles fósiles, gasoil, gasóleo C, etc., por calderas de biomasa, como la que se muestra en la figura 2.

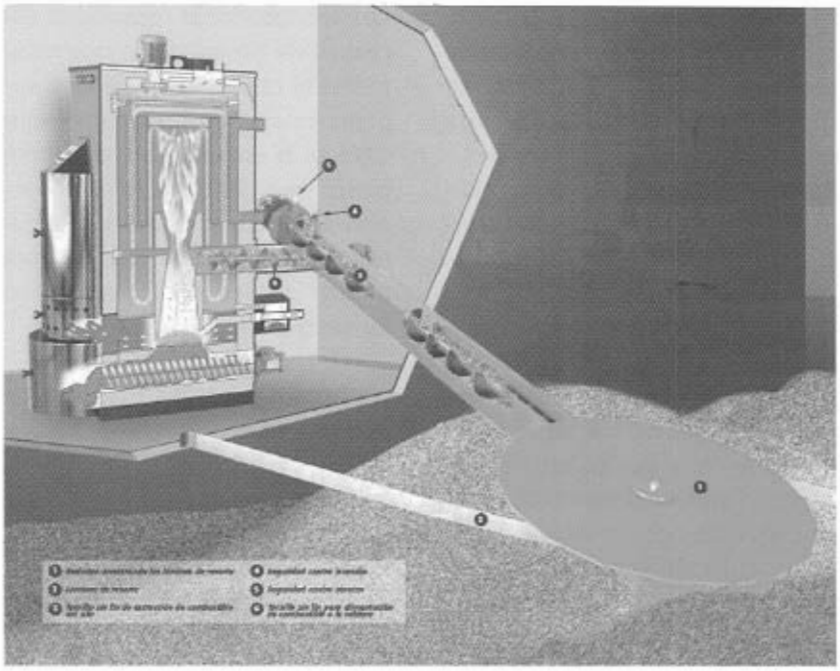

Figura 2. Caldera de biomasa.

Hoy en día la tecnología existente en la conversión energética mediante biomasa asegura el funcionamiento eficiente de las instalaciones, siendo posible la automatización tanto en la alimentación de combustible como en las condiciones de producción de energía térmica.

El principal objetivo a la hora de calefactar un centro de salud, es asegurar las condiciones de máximo confort para pacientes y empleados, teniendo en cuenta el coste que supone las diferentes operaciones. La utilización de la biomasa como combustible permite alcanzar estos objetivos, posibilitando además, la utilización de una energía renovable de la que se dispone en gran abundancia en muchas comunidades, tal como la cáscara de frutos secos, hueso de aceituna, orujillo, astillas, pellets, etc.

Con ello se consigue una serie de objetivos generales tales como:

Mejora de la eficiencia energética tanto en producción como en consumo de energía.

Aprovechamiento de fuentes autóctonas renovables.

Cumplimiento de la legislación en cuanto a normativa que limite el impacto ambiental.

Concienciación ciudadana sobre ahorro energético, comenzándose desde la base constituida por los edificios públicos.

Los beneficios medioambientales que se consiguen con una instalación de energía renovable-biomasa se pueden estimar en los siguientes:

Balance neutro en emisiones de CO_2 (principal responsable del efecto invernadero).

Se convierte un residuo en recurso, gracias a su aprovechamiento energético.

Muy baja emisión de substancias sulfuradas y nitrogenadas.

Si la combustión es la adecuada, produce pequeñas partículas y emisiones de CO (siempre se cumple toda la legislación medioambiental).

Los tipos de biomasa a utilizar van en función de los disponibles en cada Comunidad siendo los más comunes:

Hueso de aceituna/orujillo-
Poda del olivar-frutales para hacer astillas.
Recortes de madera de industrias.
Cáscara de frutos secos/piñas.
Forestales
Restos de cultivos
Pellets.

En el caso de centros sanitarios son muy recomendables las biomasas generadas en las industrias de segunda transformación o fabricación de productos elaborados de la madera: serrines, polvos de lijado, recortes de madera o chapas de mala calidad que se pueden transformar en astillas o pellets para su aprovechamiento en las calderas de biomasa. Se trata de productos de fácil almacenamiento y alta densidad energética En los centros hospitalarios grandes esta medida sería de más difícil puesta en práctica por los requerimientos de potencia y los consumos elevados.

Instalaciones de energía solar térmica

El uso de energía solar térmica para la generación de agua caliente, supone una aplicación práctica que permite a los centros sanitarios la reducción en el consumo de combustibles convencionales o electricidad. Además de la reducción en el coste de estos suministros energéticos se consigue a su vez la reducción de gases contaminantes y de efecto invernadero.

La nueva legislación y los usuarios finales exigen cada vez más un mayor aprovechamiento de este recurso tanto en edificios de nueva construcción como en rehabilitaciones integrales. Dadas las continuas reformas y ampliaciones de los centros sanitarios, la utilización de energía solar térmica resulta obligatoria y necesaria.

La energía solar térmica se basa en la aplicación de una tecnología simple, fiable y suficientemente madura como para ofrecer las adecuadas condiciones de calidad en el suministro de agua caliente que requieren, tanto los centros sanitarios como cualquier otro tipo de uso. En función de diferentes condicionantes técnicos, tales como superficie disponible, orientación, estado y tipo de sistema auxiliar, las instalaciones de energía solar térmica pueden adaptarse a la demanda del edificio. Esto permite cubrir el amplio espectro de tipologías que existen de centros

sanitarios, como pueden ser consultorios médicos, hospitales o centros de salud, que presentan entre sí deferencias importantes tanto en uso como en diseño.

Datos de partida y criterios de consumo

Al igual que en otros usos o topologías de edificios, existen dos factores determinantes en la adecuación de sistemas solares térmicos en centros sanitarios, que son el consumo total de ACS y su ciclo de demanda. Desde un punto de vista técnico y económico estas instalaciones permiten cubrir un amplio rango de demandas pero en muchos casos una mala combinación de los factores mencionados pueden reducir las previsiones de ahorro estimadas.

Así se consideran idóneos unos consumos medios que eviten grandes superficies de captación, con una demanda continuada.

Existente además aspectos determinantes a la hora de valorar la instalación de un sistema solar térmico, tales como:

- Diseño y disposición de las instalaciones existentes.
- Características de los equipos de producción de ACS.
- Estado de conservación de la red de distribución de ACS.
- Hábitos y costumbres de los usuarios.

En términos generales los centros sanitarios cuentan con adecuados sistemas de producción de ACS y el ciclo de demanda suele ser diario, especialmente concentrado durante la mañana y horas centrales del día, lo que favorece la aplicación de estos sistemas.

En el caso de consultorios médicos y centros de salud pequeños, las demandas de ACS son reducidas y los sistemas actuales no utilizan redes centrales de distribución.

La demanda se cubre con acumuladores eléctricos junto a los puntos de consumo, dificultando la viabilidad de sistemas solares.

Para centros de mayor consumo o en demandas asimilables a consumos domésticos de pequeños centros, la utilidad de la energía solar térmica es destacable.

En cualquier caso, siempre se requerirá la instalación de un sistema auxiliar capaz de cubrir la demanda de ACS del centro que evite una interrupción del servicio por fallo en el equipo solar o condiciones de radiación desfavorables.

La instalación solar térmica se dimensiona para satisfacer, aproximadamente, entre el 70 y 80% de la demanda energética dependiendo de las zonas que establece el Código Técnico.

En función del sistema de apoyo auxiliar y del tipo de combustible utilizado los ahorros energéticos obtenidos pueden traducirse en ahorros económicos. Puede obtenerse así los valores de amortización de la instalación, que por término general se encuentra entre los 5 y 8 años.

Energía solar térmica para aplicaciones de absorción

Uno de los usos más relevantes que puede tener la energía solar térmica en los centros sanitarios es la producción de frío mediante una máquina de absorción. En este caso, las máximas necesidades de frío coinciden con la máxima disponibilidad de energía solar. Resulta especialmente interesante si se combina con otras aplicaciones, como calefacción o ACS.

La refrigeración mediante máquina de absorción se basa en el principio de que dos fluidos se absorben uno a otro en distintas proporciones dependiendo de la temperatura y presión a las que se encuentren. Si uno de ellos se evapora y absorbe gran cantidad de calor de un entorno, mediante sucesivos ciclos de expansión y condensación, pueden conseguirse temperaturas tan bajas como se deseen, incluso por debajo del punto de congelación.

Energía solar fotovoltaica

Los Reales Decretos 2818/1998 del 23 de Diciembre, el 1663/2000 de 27 de noviembre y 436/2004 de 12 de Marzo, establecen los criterios de producción, condiciones técnicas y administrativas de los sistemas fotovoltaicos de conexión a red.

El funcionamiento básico de estos sistemas consiste en inyectar a la red eléctrica toda la

energía generada por el campo fotovoltaico mediante un inversor que transforma la corriente continua en alterna acoplándose perfectamente a la red eléctrica a través de controles electrónicos internos del equipo, además de contar con las protecciones necesarias.

Así un sistema fotovoltaico de conexión a red básico consta de los siguientes elementos:

Paneles fotovoltaicos.
Inversores de conexión a red.
Contadores.
Cableado, soportes y elementos de seguridad.
Elementos de visualización y adquisición de datos.

La energía generada, medida por su correspondiente contador de salida, se venderá a la empresa distribuidora tal y como marca el Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo, anteriormente mencionado, que determina un precio para la generación fotovoltaica de 575 por ciento de la tarifa media de referencia (TMR), durante los primeros 25 años desde su puesta en marcha y 460 por ciento a partir de entonces, para Instalaciones de energía solar fotovoltaica del subgrupo b.1.1 de no más de 100 kW de potencia instalada.

La aplicación de sistemas de energía solar fotovoltaica de conexión a red permite la producción de energía eléctrica a partir de un recurso renovable, mejorando las condiciones de suministro de las redes de distribución y evitando la emisión de CO_2. Se caracterizan además por ser simples, silenciosas, fiables, de larga duración, apenas requiere mantenimiento y no producen contaminación ambiental. En este caso no se trata de una medida de disminución del consumo o ahorro y eficiencia energética, sino de una actuación que puede servir para minorar considerablemente la factura energética y contribuir a la disminución global de emisiones.

Cogeneración

La cogeneración consiste a grandes rasgos en la producción simultánea de calor y electricidad. Parte de la electricidad que se genera se vierte a la red y parte puede ser consumida por la planta con lo que se obtiene un ahorro en la factura eléctrica al disminuir los consumos. El calor residual que se produce puede aprovecharse en el centro sanitario para otros usos.

Se ha desarrollado una legislación que establece beneficios técnicos, económicos y fiscales para instalaciones de producción en "Régimen Especial", entre las que están incluidas las plantas de co-generación. Para poder acogerse a estos beneficios la empresa debe cumplir con los requisitos que se recogen en RD 4367/2004 de 12 de marzo. Los beneficios de los usuarios de estas instalaciones son los siguientes:

Conectar el grupo generador en paralelo con la red de la compañía suministradora.

Poder utilizar en sus instalaciones conjunta o alternativamente la electricidad generada y la suministrada por la red.

Transferir a la suministradora los excedentes eléctricos, si técnicamente es posible su absorción por la red, y percibir por ellos la remuneración legalmente establecida.

Recibir en todo momento la energía de "socorro" de la red exterior, en caso de fallo del equipo de cogeneración, la que precise normalmente como complemento.

Exención de pagar el impuesto especial que grava a hidrocarburos usados en cogeneración (combustibles líquidos, propano); ello favorece la rentabilidad de la planta de cogeneración pues reduce el coste de generación eléctrica.

Se trata de otra medida similar a la anterior.

Referencias

Jornadas sobre Gestión energética en Centros Sanitarios. 6-3-2006. Mérida.

Datos del Servicio Extremeño de Salud.

Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Hospitales y Centros de Atención Primaria. Instituto para la diversificación y Ahorro de la Energía. Madrid, marzo de 2001.×