



# Eficiencia Energética en Hospitales Públicos

# **Eficiencia Energética** **en Hospitales Públicos**

**Autores:**

Walter Löhr  
Karin Gauer  
Nelson Serrano  
Alicia Zamorano

**Fotos:**

Ralf Roschinski

**Diseño y diagramación:**

Hernán Romero

Santiago de Chile, septiembre de 2009

## Contenidos

<b>Prólogos</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Introducción</b> .....	<b>7</b>
1.1. La estructura de consumo de energía .....	11
<b>2. Gestión energética en los hospitales</b> .....	<b>13</b>
2.1. Mantenimiento preventivo.....	13
2.2. Mantenimiento programado.....	13
2.3. Reparaciones.....	14
2.4. Capacitación del personal técnico .....	15
<b>3. Medidas para mejorar la eficiencia en el uso de la energía</b> .....	<b>16</b>
3.1. Instalación de instrumentos de medición.....	16
3.2. Mejoramiento de la eficiencia de servicios altamente demandantes de energía.....	17
3.3. Aislamiento térmico.....	21
3.4. Cambio en el comportamiento de los usuarios.....	22
3.5. ¿Optimizar la gestión - cómo proceder?.....	24
<b>4. Contratación de servicios energéticos</b> .....	<b>25</b>
4.1. Alcances y ventajas de la contratación de servicios energéticos .....	25
4.2. Implementando la contratación de servicios energéticos .....	29
4.3. El mercado de las ESCOs (Energy Service Companies) en Chile.....	31
<b>5. Actores</b> .....	<b>32</b>
<b>6. Anexo:</b> “Cambiando los hábitos en los hospitales públicos: Eficiencia Energética en acción” .....	35

## Prólogos

**E**l presente documento tiene como finalidad entregar propuestas prácticas de acción para la solución de un tema complejo: reducir el consumo de energía de un hospital. En todo el mundo, los hospitales son complejos administrativos como también constructivos, que deben responder a nuevos desafíos médicos, nuevas tecnologías, instalaciones complejas y siempre operativas y prestar además, un sinnúmero de servicios. Al mismo tiempo, probablemente no existe ningún otro ámbito de los servicios públicos que sea percibido en forma tan crítica por la población y donde se le exijan mejoras, además de eficiencia, con tanta urgencia.

El personal técnico de los hospitales, generalmente reducido en número y sobrecargado de trabajo y/o poco calificado, o técnicamente no actualizado, debe ocuparse preferentemente de asegurar el funcionamiento de los sistemas de energía, que en la mayoría de los casos están obsoletos. En este contexto, temas como la optimización de la gestión de energía y el incremento de la eficiencia energética, son relegados a un segundo término, aún cuando existen innumerables puntos de partida para un uso eficiente de la energía.

Esta guía entrega indicaciones prácticas sobre cómo reconocer oportunidades económicamente viables e implementarlas en la práctica, adjuntando un amplio espectro de actividades: desde la ejecución de medidas internas para detectar pérdidas de energía hasta la presentación de distintos conceptos de contrato para externalizar la gestión energética con una ESCO (*Energy-Service-Company*). Pero también se apela a la responsabilidad del personal y los usuarios del hospital. Bajo el lema “Cambie sus hábitos” se entregan consejos de fácil implementación que pueden ser puestos en práctica en cualquier hospital y contribuyen a generar una cultura de ahorro de energía.

Este documento es el resultado de un proyecto de cooperación público-privada. Nuestra contraparte ha sido la ESCO Dalkia S.A., que se ha declarado dispuesta a aportar su conocimiento y experticia profesional, además de su personal, para mejorar la gestión energética en los hospitales. Para terminar, quisiéramos agradecer sinceramente a todos los que nos acompañaron en esta lucha, al Programa País Eficiencia Energética y a los diversos hospitales públicos que nos apoyaron en este proyecto piloto.

**Elke Hüttner**

Jefe de Proyecto de la Cooperación Público-Privada  
GTZ - Dalkia

**P**ara Dalkia es un orgullo presentar este manual de Eficiencia Energética en Hospitales Públicos, fruto del trabajo conjunto de Dalkia Chile S.A., la sociedad de cooperación técnica alemana GTZ, el hospital público de niños Dr. Luis Calvo Mackenna y el Programa País Eficiencia Energética. Este manual representa la finalización de un largo período de aprendizaje mutuo entre diversos actores y sectores, cada uno aportando su experiencia y conocimiento, pero todos con un fin en común: la modernización de la gestión energética en los hospitales públicos.

Dalkia es una empresa mundial de origen francés, propiedad del grupo Veolia y de EDF (Électricité de France), dos de las más importantes empresas mundiales en sus áreas. Dalkia se encuentra presente en 41 países y es el líder europeo en servicios energéticos. La experiencia de Dalkia en el sector hospitalario se remonta al año 1935 cuando firmó su primer contrato con el hospital público Ville Saint Denis en el noreste de Francia. Hoy en día Dalkia opera y mantiene las instalaciones energéticas de más de cinco mil hospitales y clínicas de todo el mundo.

El espíritu que ha animado a nuestra compañía en el largo desarrollo de este proyecto no ha sido otro que ser un aliado estratégico para el sector salud, y de esta forma contribuir a que nuestros hospitales puedan lograr con eficiencia sus compromisos de modernización y sustentabilidad, y permitirles concentrarse en su tarea principal: brindar la mejor atención a sus usuarios. Esperamos que este manual anime a sus lectores a dar el primer paso en esta senda.

**Giovanni Piraino**  
Gerente Comercial  
Dalkia Chile S.A.

Chile ha entendido la importancia del uso eficiente de los recursos como un punto clave en el camino hacia la sustentabilidad y un pilar en las políticas energéticas nacionales, impulsando a la Eficiencia Energética como una gran oportunidad para optimizar el uso de la energía y mejorar el aprovechamiento de la misma.

En este contexto, el sector salud representa el 15% del consumo total del sector público, que se estima en cerca de 240 GW/H por año. Al analizar experiencias similares en hospitales públicos alemanes, podemos observar que al integrar elementos de Eficiencia Energética en áreas como iluminación, calefacción, aire acondicionado y calentamiento de agua, se logra un ahorro entre el 25% y el 40% en el gasto en energía final.

Dentro de este sector, los hospitales públicos constituyen un área importante tanto por los niveles de consumo energético que representan como por sus potencialidades de ahorro, replicabilidad y efecto demostrativo. Basta pensar en el número de personas que diariamente se atienden dentro del sistema público de salud para vislumbrar las enormes externalidades en términos de difundir el concepto del uso eficiente de energía.

A través de la Guía “Eficiencia Energética en Hospitales Públicos”- desarrollado en conjunto con la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ), Dalkia y el Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna, buscamos entregar información de relevancia y consejos prácticos para orientar a los responsables de la administración de salud en los aspectos más importantes de la gestión energética a nivel hospitalario y algunas medidas posibles para mejorar la eficiencia en el consumo final.

Así, las medidas que pueden ser implementadas en los hospitales públicos permitirán generar un mayor confort y habitabilidad en los establecimientos, generar importantes ahorros en el consumo de electricidad además de integrar tecnología eficiente que permitirá un mejor uso de los recursos.

Si bien hemos conseguido avanzar rápidamente en el mejor uso de los recursos, aún nos queda mucho trabajo que hacer para implementar medidas de Eficiencia Energética en el sector salud. Es por ello que queremos invitarlos a leer este documento y convertirse en protagonistas activos en el mejoramiento de la gestión energética de los hospitales del país y generar el aporte que Chile necesita para crecer con sustentabilidad.

**Andrés Romero C.**

Director Programa País de Eficiencia Energética  
Comisión Nacional de Energía

## 1. Introducción

Chile ha conseguido en las últimas décadas indicadores globales de salud, esperanza de vida al nacer y mortalidad general, superiores a los esperados de acuerdo al nivel del desarrollo del país. Sin embargo, y a pesar del incremento de los aportes fiscales, aún persisten severos déficits en la capacidad que tiene el sector público de brindar servicios de salud a la población: la satisfacción de la población en lo referente a atención de salud no es alta.

Por ende, una motivación importante de las reformas del sector de salud se relaciona con consideraciones de carácter fiscal. En este contexto cabe mencionar la mejora en la institucionalidad de la administración de los hospitales, que se presenta por ejemplo en la figura del hospital autogestionado, así como la decisión tomada recientemente de incorporar capital privado para la construcción y la operación de nuevos hospitales públicos.

Como un factor importante en cuanto al incremento de costos en los hospitales se puede mencionar el alza de precios en la energía durante los últimos años. Después de una década de precios bajos, Chile es hoy en América Latina uno de los países con los más altos costos de electricidad. Como consecuencia de esto, el aumento de la eficiencia energética en todos los sectores demandantes ha alcanzado un alto grado de prioridad política, la que se ve reflejada en la puesta en marcha del Programa País de Eficiencia Energética (PPEE), creado en 2005. La creación de este programa se basa en la decisión de establecer una instancia política de acción en el tema de la eficiencia energética, basada en el principio de la cooperación público-privada. Esta iniciativa constituye una de las respuestas más explícitas del gobierno frente a la problemática actual en materia de aseguramiento energético y forma parte integral de su política energética y ambiental.

Con la creación del PPEE, el sector público asumió políticamente el compromiso de dar el ejemplo e implementar la eficiencia energética en “casa”. Aunque el sector gubernamental tiene una participación pequeña en la matriz energética (menos del 1 % del consumo final), donde predomina la electricidad que representa casi el 75% del consumo, su uso eficiente es emblemático para toda la sociedad.



1



Para optimizar el uso de energía en un hospital existen una variedad de medidas y herramientas. Una alternativa es la introducción de principios del “housekeeping” y capacitar a los funcionarios para mejorar la gestión hasta involucrar a los usuarios de un hospital cambiando su conducta hacia el consumo de energía. Otra posibilidad se refiere a la contratación de terceros a través de prestadores de servicios profesionales, las llamadas “ESCOs” (Energy Service Companies) para que ellos se hagan cargo de la gestión de energía en el hospital.

En la administración pública, el concepto de Contratación de Servicios Energéticos es sin duda una novedad, todavía sin precedentes concretos. Las ESCOs son empresas privadas especializadas que se encargan de la gestión de energía en grandes complejos inmobiliarios o industriales y obtienen utilidades mediante el ahorro de gastos en energía. Su labor es bien reconocida en el mundo privado, pero cada día se suman más experiencias en el ámbito comunal y gubernamental donde en tiempos de arcas vacías la administración busca sus servicios como una forma de aumentar la eficiencia energética sin tener que financiar esas inversiones, y dejar la gestión y el financiamiento de los servicios energéticos en las manos de especialistas.

En contextos de escasez crónica de recursos financieros para modernizar y renovar sistemáticamente la infraestructura energética y física de los establecimientos, la participación de privados en la prestación de servicios energéticos parece una interesante opción. De acuerdo a los principios de la contratación de servicios energéticos, es la empresa privada quien identifica, planea e implementa medidas de ahorro de energía en los establecimientos

de salud. De tal manera, no existen requisitos de capital para el hospital. A través de esas inversiones privadas se modernizan las instalaciones y equipos, se reducen los costos de operación, se mejora la confiabilidad de las instalaciones y se contribuye a la protección del medio ambiente. La intervención y gestión de “terceros” libera la administración del hospital de destinar capital público en esta área. La administración del hospital podrá dedicarse a su “core-business”, lo que es trabajar comprometidamente por el mejoramiento del acceso de la población a un servicio de buena calidad médica, en un entorno de altos estándares de confort y medioambientales.





Con el fin de ayudar a los responsables de la administración de salud en la toma de decisiones frente a este nuevo desafío, en este documento nos interesa explicar a los interesados de la administración pública los aspectos más importantes de la gestión energética a nivel hospitalario, algunas medidas posibles para mejorar la eficiencia en el consumo y cómo puede aplicarse en este contexto el modelo de energy-contracting.

### ¿Por Qué Ésta Podría Ser Una Buena Oportunidad En El Sector Público?

Según cifras de 2007, el Sistema de Salud Público está formado por 158 hospitales: 22 de alta complejidad (tipo 1), 36 de mediana complejidad (tipo 2) y 100 de baja complejidad (tipo 3 y tipo 4), con un total de 27.687 camas. Además posee un número importante de centros de atención primaria y postas de salud rural a lo largo del país. El sector público de salud se responsabiliza por el 72,7% de la población (Boletín Estadístico Fonasa 2007- 2008).

Primeras estimaciones sobre el consumo de energía de estos establecimientos indican, que el sector de salud es responsable del 15 % del consumo total del sector público, con alrededor de 240 GWh por año. Ese cifra es alta comparado a los estándares internacionales y el alto consumo tampoco se relaciona con un estándar de confort elevado. El hospital Dr. Luis Calvo Mackenna como ejemplo, consume en energía eléctrica un promedio de 2.603 MWh al año, de la cual, el 15% corresponde a iluminación, el 36% a climatizar recinto, enfriando o temperándolos por medio de equipos de aire acondicionado, y el 10% en producir agua que llega hasta los artefactos sanitarios. El resto, es energía utilizada por los instrumentos clínicos y artefactos conectados a la red eléctrica. En cifras monetarias, esto corresponde a un promedio de 300 millones de pesos por año y un consumo anual de 10,8 MWh/cama.

La simple comparación del índice de consumo de energía (MWh/cama/año) entre el hospital Dr. Luis Calvo Mackenna como referencia de Chile con un hospital de estándar semejante en Francia muestra una diferencia de 10,8 a 4.00.

Un factor importante de esta falencia se debe al hecho de que la infraestructura energética de muchos hospitales es obsoleta y su mantenimiento precario. El aislamiento de las instalaciones es deficiente, y las pérdidas en calor son notables. En la mayor parte, no existen registros de consumo de electricidad, de vapor, de temperatura de agua caliente, y tampoco se mide la temperatura y humedad en las salas. Las dificultades para conseguir financiamiento



para la renovación de equipos son conocidos y la postergación de inversiones es frecuente. Predomina entonces la improvisación del personal.

### El uso de energía en los hospitales

La energía es fundamental para el funcionamiento de las distintas unidades y áreas de los hospitales (Pabellones, Unidad de Tratamiento Intensivo, Boxes Ambulatorios, Salas de Hospitalización, Admisión, Pasillos, etc.). En todos estos lugares se requiere la climatización producida por la combustión de petróleo o gas (u otro combustible), o el uso de electricidad; la iluminación producida por la electricidad; el vapor producido por la transformación del agua mediante la combustión de petróleo o gas; el agua del sistema de agua potable; etc.

En general, la infraestructura y las tareas específicas del hospital determinan su estructura de consumo de energía, la que, a menudo, es muy compleja. De la misma forma, las condiciones del entorno condicionan la matriz energética del hospital. Hay regiones donde solamente se dispone de petróleo para abastecer con energía las instalaciones de calefacción y calderas de vapor. En otras regiones hay gas y petróleo como alternativas. Por consiguiente, dependiendo del tipo de fuente energética que se encuentra a disposición y se usa en cada región, se determina qué tecnología de instalaciones se aplica y, junto con eso, cuáles son los costos operacionales específicos y las emisiones de carbono.

De todas formas, es imprescindible conocer la estructura de consumo de energía y los factores que influyen sobre su consumo.





## 1.1. La estructura de consumo de energía

La estructura de consumo de energía está definida por la intensidad de uso que se haga de los diferentes componentes de la matriz energética: Electricidad, Petróleo / Gas y Agua.

### 1.1.1. Electricidad

Es la fuente energética más importante ya que, sin electricidad, la mayor parte de los aparatos médicos y técnicos simplemente no funcionarían. Además, todos los sistemas de iluminación necesitan electricidad, así como los equipos de computación, las instalaciones de ventilación y aire acondicionado, las bombas para las calefacciones, máquinas de frío, los compresores de aire comprimido, ascensores y muchos equipos y máquinas. Por esta razón se debe asegurar un suministro de electricidad estable y sin interrupciones, especialmente para los aparatos médicos y para las instalaciones de comunicación. El suministro debe estar garantizado incluso en caso de un apagón o de fluctuaciones en el voltaje.

Una parte importante de los usos de la electricidad en el hospital no son reemplazables. Otros sin embargo, pueden ser sustituidos por una fuente de energía alternativa, por ejemplo la utilización de equipos generadores de frío a gas en lugar de aire acondicionado eléctrico, o calderas de vapor para los esterilizadores en lugar de generación eléctrica de vapor, etc. Estas decisiones determinarán la intensidad de uso de la electricidad.

### 1.1.2. Petróleo / Gas

Si no se puede asegurar el suministro de petróleo o gas (u otro combustible), las instalaciones principales de calefacción no podrían cumplir sus funciones fundamentales. Asimismo, tampoco podrían funcionar las calderas generadoras de vapor ni los equipos generadores de frío por absorción.





Las calderas de generación de calor y vapor abastecen las instalaciones de calefacción, las cocinas, la lavandería, la generación de agua caliente, esterilización y desinfección. El sistema de ventilación y aire acondicionado necesita vapor para humedecer el aire.

Las instalaciones de refrigeración se necesitan para una climatización adecuada de las cámaras de refrigeración de la cocina, las cámaras de refrigeración de patología, los equipos refrigerantes para la medicina, los aparatos médico-técnicos y las salas de computación.

### 1.1.3. Agua

En general se subestima la importancia de este medio como parte del sistema de energía del hospital. Indirectamente, el agua es una fuente de energía tan vital como las otras y se debe garantizar su abastecimiento permanente. En todas las áreas del hospital se necesita agua limpia como agua potable, para limpieza e higiene, para la cocina y los baños. También se requiere del suministro de agua blanda para calefacción, y para la generación de vapor para esterilización y para humedecer el ambiente. Para ciertos equipos médicos se requiere la provisión de agua completamente desalinizada, obtenida mediante el tratamiento por ósmosis del agua blanda.

Se debe poner atención que no se formen legionelas peligrosas en la red de agua caliente para las duchas y lavamanos. Por lo tanto, primero se debe calentar el agua en el calentador de agua potable a 65° C mínimo para matar las legionelas, antes de conducirla a una temperatura inferior a la red de agua potable y los puntos de consumo.



## 2. Gestión energética en los hospitales

Es deber de los directivos hospitalarios el asegurar un funcionamiento sin contratiempos de todas las instalaciones técnicas, a fin de que medios altamente tecnologizados como la electricidad, el agua, el vapor, la calefacción, el frío, la tecnología de ventilación y aire acondicionado, el aire comprimido y los gases médicos, estén siempre disponibles. Con este fin, una gestión energética efectiva debe considerar el mantenimiento preventivo de las instalaciones, el mantenimiento programado por el fabricante, las reparaciones y la capacitación del personal técnico.

### 2.1. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo es esencial para lograr el funcionamiento adecuado de las instalaciones técnicas y asegurar un abastecimiento seguro a un alto nivel técnico.

Parte del mantenimiento preventivo, y elemento imprescindible de éste, es el recorrido diario de inspección realizado por alguno de los responsables de las instalaciones técnicas, con el objeto de revisar los motores, las válvulas, ventiladores, bombas, interruptores y otros dispositivos. En el marco de esta inspección se debe controlar, entre otras, la temperatura, presión, impurezas en los filtros, niveles de aceite en las diferentes instalaciones y sistemas. Se debe anotar todas las desviaciones y fallas o eventos imprevistos.

El oído entrenado escucha, la mirada atenta reconoce y el olfato bien desarrollado huele, y reconocen de esta manera, si todo está en orden, si se deben tomar medidas preventivas o si se debe actuar inmediatamente.

### 2.2. Mantenimiento programado

La mantención programada se debe llevar a cabo de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y según disposiciones legales en la materia. Ésta debe ser realizada por personal técnico calificado y/o personal que ha participado en una capacitación especial impartida por la empresa a cargo de la mantención.





Las revisiones que establece el fabricante deben llevarse a cabo periódicamente y dentro de los plazos fijados, pues es la única manera de garantizar la seguridad de todos los aparatos médicos e instalaciones técnicas, por el bien de los pacientes y del personal.

### 2.3. Reparaciones

No obstante la realización aplicada de las inspecciones, la correcta mantención preventiva de las instalaciones y el mantenimiento programado de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, la ocurrencia de fallas no puede ser totalmente erradicada de instalaciones complejas como las hospitalarias, deben también considerarse el reemplazo de piezas desgastadas por uso o por término de su vida útil.

La aplicación adecuada de las recomendaciones anteriores hace que la tasa de fallas se reduzca considerablemente hasta transformarse en eventos anecdóticos en la marcha del hospital.

Por esta misma razón, es imprescindible contar con manuales de contingencia que permitan una acción coordinada y oportuna frente a eventos adversos. La confección de estos manuales debe ser considerada de la mayor importancia para la seguridad de los pacientes y los funcionarios.

Es recomendable la revisión periódica del contenido y actualidad de dichos manuales, así como la realización de pruebas simuladas para probar su ejecución en la práctica. Todo el personal técnico y los supervisores clínicos deben conocer los alcances del manual y los responsables de su ejecución.

Una vez superada la emergencia debe programarse con la mayor prontitud posible la reparación de la instalación que presentó la falla. Ésta debe ser realizada por personal técnico calificado y/o personal que ha participado en una capacitación especial impartida por la empresa a cargo de la mantención. La utilización de repuestos originales garantiza una reparación efectiva, la





mantención de la garantía de fábrica, en caso de existir aún, y aumenta la confiabilidad de la instalación.

#### **2.4. Capacitación del personal técnico**

El personal que está a cargo de las instalaciones técnicas, que las opera y las mantiene, debería recibir periódicamente cursos de capacitación y perfeccionamiento en su respectiva disciplina.

Hay empresas especializadas que realizan este tipo de cursos y seminarios en la práctica. En el marco de estos programas de capacitación se logra ampliar considerablemente los conocimientos del personal. Al fin y al cabo, al trabajar con personal calificado se previene posibles fallas.

##### **2.4.1. Intercambio de experiencias**

Durante todo tipo de capacitación y medidas de perfeccionamiento se debe fomentar el intercambio de experiencias con los ingenieros de las empresas fabricantes así como con los colegas de otros hospitales.

Es importante no omitir ningún tema para poder aprovechar en su hospital las valiosas experiencias prácticas de otros colegas y consultores técnicos. El lema: “aunar el conocimiento = ahorrar energía” ayuda a encontrar soluciones a muchos problemas.



## 3. Medidas para mejorar la eficiencia en el uso de la energía

En general, en los hospitales se operan instalaciones antiguas e ineficientes. Sin contar algunos casos aislados, éstas no operan de manera ajustada y de acuerdo a la necesidad real. Si se realizan mediciones periódicas del consumo o, si fuese necesario, incluso diariamente, se pueden demostrar rápidamente las deficiencias e indicar concretamente, en qué punto de consumo se deben aplicar medidas para optimizar el uso de energía.

Antes de introducir cualquier tipo de medidas para optimizar el uso de energía, se debe contar con información ajustada del consumo. Para ello es necesario realizar extensas mediciones de flujo de carga en todos los sectores relevantes, las que arrojan información sobre la existencia de potenciales de ahorro y en qué lugar específico.

Los potenciales de ahorro de energía, calculados de esta manera, se pueden aprovechar sistemáticamente a través de medidas dirigidas a la gestión de energía. Los expertos en energía estiman que, mediante inversiones apropiadas y una gestión con énfasis en la eficiencia e incentivos adecuados, se puede ahorrar hasta un 30 % de los costos de energía”

Pero hay una condición para lograrlo: se debe conocer la estructura y los factores que influyen y controlan el consumo.

### 3.1. Instalación de instrumentos de medición

Para optimizar el uso de energía es absolutamente imprescindible revisar en lo posible todos los puntos de consumo relevantes y registrar su respectivo consumo para obtener los índices de energía necesarios para el procedimiento posterior y la evaluación. Sobre esta base se deben estudiar los potenciales de ahorro de energía. Para ello se necesita instalar diversos instrumentos de medición y medidores.

Se puede partir de la base de que se necesitan al menos entre 80 y 100 medidores en un hospital de tamaño medio con unas 350 camas. Mensualmente se toma lectura de los medidores y se evalúan los valores para conocer las cifras de consumo y de uso (kWh, m<sup>3</sup>,



potencia calorífica en kW, horas de servicio, etc.). Es la única manera de lograr un control de consumo y costos de las diferentes áreas, unidades, edificios y secciones.

Al mismo tiempo se deben evaluar las características individuales del hospital para elaborar en base a esto índices representativos que permitan priorizar las medidas y evaluar sus resultados.

## 3.2. Mejoramiento de la eficiencia de servicios altamente demandantes de energía

### 3.2.1. Suministro de calor y frío

En una gestión de carga energética bien meditada, el suministro de calor y frío juega un papel importante desde el punto de vista del consumo.

#### Operación de calderas de calefacción y vapor

La operación de una o varias calderas de calefacción y vapor se debería realizar siempre con un circuito secuencial de calderas, operando la regulación de los quemadores a través de un control electrónico de carga mínima. La electrónica decide cuál de los quemadores tiene prioridad. Trabajando con una marcha de carga mínima, se garantiza el abastecimiento de calor, también en el caso de consumo minimizado. Si se presenta una mayor demanda de calor, ésta se dilata intencionalmente y luego se satisface la demanda mediante un mayor rendimiento de los quemadores o la activación de quemadores adicionales.

#### Bombas de calefacción

Las bombas de circulación de tamaño mayor a 10 KWh presentan en general un gran potencial de ahorro de energía. Es posible reducir el consumo de energía de estas bombas con la instalación de nuevos motores más eficientes que cuenten con una regulación electrónica de revoluciones (convertidor de frecuencia). Dado que generalmente las bombas están dimensionadas para el caso de plena carga, pero en





la mayoría de las instalaciones no se llega prácticamente nunca a este estado, se puede reducir el consumo de electricidad en hasta un 50 %, aplicando sensores de presión y de volumen de agua, y regulando las revoluciones. Las tecnologías más recientes regulan las revoluciones directamente según el volumen, lo que reduce considerablemente el consumo de electricidad.

### Equipos de frío (Chillers)

En el caso de las máquinas de frío a compresión existe un gran potencial de ahorro efectivo de energía y costos, dado que se pueden operar en forma graduada. De este modo se puede adaptar la demanda de electricidad al consumo total de electricidad.

Precisamente las máquinas de frío de última generación tienen un alto grado de eficiencia con un buen comportamiento de carga parcial, ya que funcionan con regulación de velocidad.

Esto tiene las siguientes ventajas: si el operador comunica vía señal que el consumo total de electricidad es demasiado alto, es posible regular la máquina de frío bajando el consumo, reduciendo o evitando, de este modo, el pago adicional por consumo de punta de carga.



### 3.2.2. Abastecimiento de Electricidad

Si bien el porcentaje de consumo de energía eléctrica sólo alcanza en promedio un 20% del consumo total de energía en un hospital, los costos de electricidad representan en la práctica más del 40% de los costos totales en energía, ya que tiene un elevado precio por unidad de energía.

El primer paso para reducir los costos consiste en revisar las condiciones de adquisición de electricidad, es decir, se debe negociar con el operador revisando el precio de potencia y de trabajo.

Dependiendo del tipo de contrato, una medida eficiente para reducir los costos de electricidad podría consistir en evitar puntas de carga extremas. Por lo tanto es útil operar los equi-



pos que tienen un alto consumo de electricidad, como por ejemplo la ventilación, los equipos de frío, etc. con potencia reducida o incluso apagarlos temporalmente cuando el operador señala consumo de punta de carga.

Mediante la conexión de diferentes transformadores en dependencia de la carga se logra una reducción de pérdidas de transformación, ahorrando de este modo electricidad y con ello costos de energía.

Es imprescindible realizar algunas mediciones de ciertos aparatos electrodomésticos, lo que permite determinar la operación y, en caso necesario, el ajuste conforme a las necesidades.

En ciertas condiciones, la generación de electricidad propia con una planta de cogeneración puede aportar considerablemente a la reducción de los costos de energía.

### 3.2.3. Ventilación y climatización

#### Motores eléctricos

Una medida muy eficiente consiste en modificar las instalaciones de aire acondicionado más antiguas que aún funcionan con control análogo. Por ejemplo, se puede ajustar el número de cambio de aire al uso real del lugar y al tiempo de uso.

Convertir la regulación de potencia del principio de estrangulación a la regulación de frecuencia. Funciona con reguladores de presión y convertidores de frecuencia postconectados, pudiendo reducirse el consumo de electricidad de los ventiladores en hasta un 60%.

#### Filtros y registros

Los sistemas de ventilación y aire acondicionado cuentan con filtros para mantener limpio el aire que se debe inyectar con diferentes valencias en las distintas áreas del edificio. Para controlar el grado de contaminación, hay indicadores de Pascal que revisan los filtros. No es necesario cambiar los filtros en intervalos fijos. Sin embargo, se debe cambiar el filtro





inmediatamente cuando el instrumento de medición indica un grado de contaminación de un 80%, para evitar un aumento innecesario en el consumo de energía que se genera en estas situaciones.

Como parte de una mantención responsable y dependiendo de la temporada, se deben limpiar periódicamente los registros de recuperación de calefacción, frío y calor, en los sistemas de ventilación y aire acondicionado con el fin de operar las instalaciones de manera eficiente.

### 3.2.4. Iluminación

¡Más luz – menos costos!

Hoy en día resulta muy fácil ahorrar energía mediante tecnologías modernas de iluminación que, al mismo tiempo, permiten mejorar la calidad de la iluminación.

En los hospitales, el consumo de electricidad en la iluminación depende del equipamiento. Una correcta iluminación de las salas, los pasillos, oficinas, los espacios funcionales y otras áreas puede ser un gran aporte para reducir el consumo de energía. No se trata de apagar la luz, sino de aplicar soluciones energéticamente eficientes con una buena calidad de iluminación, pues las nuevas tecnologías de iluminación pueden reducir el consumo de energía en hasta un 60%, obteniendo a su vez una mayor calidad de iluminación en beneficio de los pacientes y funcionarios.

El diseño del espacio puede repercutir decisivamente en el ahorro de energía, pues si el cielo y las paredes tienen un alto grado de reflejo, se necesita menos energía para lograr la misma intensidad de iluminación.

Los sistemas “inteligentes” de iluminación se destacan porque todos los componentes contribuyen a lograr una mayor calidad de luz aumentando a su vez la eficiencia energética.





Estos sistemas implican por ejemplo lo siguiente:

- Sustituir las ampollas incandescentes por ampollas eficientes: utilizar lámparas fluorescentes con un alto rendimiento luminoso y una correcta reproducción cromática, y equiparlas con dispositivos electrónicos que ahorran energía.
- Automatizar el encendido/apagado: mediante la instalación de sensores de movimiento y timer se puede evitar la iluminación innecesaria de salas, bodegas, subterráneos, etc., lo que también contribuye al ahorro de energía y además aumenta la vida útil de los medios de iluminación.

### 3.3. Aislamiento térmico

#### 3.3.1. Aislamiento de las tuberías

Lamentablemente se descuida a menudo el adecuado aislamiento térmico de las tuberías, los canales, tubos y recipientes. Sólo mediante un aislamiento adecuado se puede garantizar una baja pérdida de temperatura y con ello de energía. Además se impide la formación de agua de condensación (condensado en la superficie) que puede causar daños en los materiales (fugas, formación de óxido).

Sobre todo se deben cubrir o aislar herméticamente las tuberías de vapor y todas sus griferías y válvulas, ya que éstas sufren fácilmente deterioros debido al agua condensada.

#### 3.3.2. Aislamiento de los edificios

Gracias a una creciente conciencia respecto a un desarrollo sustentable y en vista del constante aumento del precio de la energía durante los últimos años, el aislamiento térmico de los edificios para ahorrar energía de





calefacción ha cobrado mayor importancia. La protección térmica en la construcción, que en años anteriores no se tomó en cuenta como corresponde, cobra cada vez mayor importancia debido al aumento de los precios de la energía.

Una tecnología novedosa e interesante, son las fotografías de edificios tomadas con cámaras de imágenes térmicas infrarrojas, las que permiten detectar los puntos débiles en las fachadas de los edificios y remediarlos rápida y efectivamente. Lamentablemente se trata de una tecnología que no está aún fácilmente disponible, y su elevado costo baja su eficiencia frente a medidas que a veces resultan obvias en escenarios de bajo aislamiento general.

### 3.4. Cambio en el comportamiento de los usuarios

Muchos pacientes y también funcionarios del hospital tienen la costumbre de abrir las ventanas, en verano e invierno, a pesar de que los respectivos espacios estén climatizados, una actitud que tiene un alto costo. También sorprende el descuido en relación con el consumo de agua, que se descubre una vez que recibe la cuenta. Existe una solución técnica que es la reducción de la presión en la red o la instalación de reducciones puntualmente ajustables en los lugares de toma de agua.

El mismo problema existe en cuanto al consumo de electricidad. A menudo, la gente enciende la luz sin apagarla al abandonar el lugar, aún cuando nadie más permanezca allí.

De igual manera, está la mala costumbre de dejar artefactos eléctricos como radio, televisores o ventiladores encendidos, retirarse del lugar por largos periodos y no tomar la precaución de apagarlos al abandonar el recinto.

Si no se logra crear conciencia en los pacientes y los funcionarios respecto a un manejo eficiente para ahorrar energía, entonces se debe pensar en la aplicación de soluciones técnicas (agua: reducción de la presión; iluminación: sensores de movimiento, timers).





El siguiente “decálogo” de buena conducta resume las medidas más sencillas que se pueden aplicar inmediatamente sin ocasionar gasto alguno. Mayores detalles se encuentren en el Anexo bajo el lema: “Cambiando los hábitos en los hospitales públicos: Eficiencia Energética en acción” de este documento.

## Usemos eficientemente la Energía

Todos podemos contribuir a disminuir nuestro consumo energético en:



Electricidad



Agua



Reciclaje



Climatización

- ✓ En verano, aprovechemos la luz natural y no encendamos innecesariamente la luz artificial.
- ✓ Desconectemos los artefactos eléctricos al dejar de usarlos o al concluir nuestra jornada laboral, pues igual siguen consumiendo “energía en espera” aún sin estar en uso.
- ✓ Preferentemente, usemos las escaleras en vez de los ascensores.
- ✓ Lo ideal en la oficina es mantener el agua hervida en buenos termos para evitar utilizar continuamente el hervidor eléctrico.
- ✓ No mantengamos la puerta abierta del refrigerador, pues altera su temperatura interior, y por lo tanto consume más energía de la necesaria.
- ✓ Configuremos los equipos de computación de la oficina en “modo de ahorro” para disminuir el consumo energético.
- ✓ Recordemos siempre cerrar muy bien llaves de agua en baños y cocinas, e informemos inmediatamente de fugas en griferías.
- ✓ Si usamos aire acondicionado, cerremos puertas y ventanas para no modificar la temperatura elegida, manteniéndola no excesivamente baja. Así no utilizaremos energía de más y mantendremos el confort del recinto.
- ✓ En invierno recordemos mantener puertas y ventanas cerradas para evitar fuga de calor.
- ✓ Depositemos el papel, cartón, latas, vidrios en contenedores especiales y separados para ello.



### 3.5. ¿Optimizar la gestión - cómo proceder?

La primera recomendación es: llamen a un consultor imparcial y experimentado en aspectos de energía para que revise completamente las instalaciones técnicas en relación a su función, estado, antigüedad (creo que la palabra mas adecuada es antigüedad), funcionamiento, eficiencia y potenciales de ahorro. De este modo se obtiene una evaluación técnica imparcial y sugerencias sobre cómo comenzar una implementación efectiva de medidas para optimizar el uso de energía. Teniendo en cuenta la gran cantidad de instalaciones técnicas, indiscutiblemente existirá un potencial de ahorro.

#### ¿Pero dónde y cómo se puede ahorrar energía efectivamente?

En un primer paso se debe hacer un inventario de la estructura de consumo, calculando los costos de energía con el fin de poder reconocer y evaluar los factores de influencia en el consumo de energía. Esto se debe comprobar en base a amplias mediciones del flujo de carga en los equipos de consumo (eléctricos, calefacción, ventilación, frío).

Con este inventario se pretende identificar los puntos débiles en relación con el consumo de energía para, de este modo, poder determinar potenciales de ahorro que sean rentables, y obtener una base de datos fundamentada para optimizar el uso de energía. Así, se tienen argumentos firmes e indiscutibles para tomar decisiones respecto a inversiones.

En un círculo de expertos se elaboran las soluciones de mejor práctica y se discute el procedimiento de cómo aplicar las medidas para la optimización del uso de energía sin causar mayores molestias y restricciones en el funcionamiento normal del hospital.

No obstante lo evidente que pueden ser algunas medidas propuestas por los expertos, es aconsejable generar los incentivos para que estas medidas sean llevadas a la práctica. La experiencia en el país indica que hoy más del 80% de las Auditorías Energéticas no son finalmente implementadas.

Frente a este escenario un mecanismo de trabajo alternativo, y que se describirá en el siguiente capítulo, es la contratación de servicios energéticos.



## 4. Contratación de servicios energéticos

### 4.1. Alcances y ventajas de la contratación de servicios energéticos

El hospital ha sido categorizado en múltiples ocasiones como una de las instituciones/empresas de mayor complejidad en cuanto a su gestión. Esto se debe principalmente a la diversidad y complejidad de los procesos que se desarrollan en su interior, a lo intensivo en recursos humanos de sus procesos, que requiere de un fuerte trabajo en equipo entre personas de múltiples profesiones y especialidades, y a que el producto final no es menos que la recuperación de la salud de otras personas.

Un hospital en Chile, de tamaño mediano a grande, tendrá con seguridad más de mil funcionarios y en algunos casos más de dos mil. Todos ellos trabajando en espacios comunes de 40 a 100 mil metros cuadrados. Organizados en 50 o más unidades de trabajo. Coordinar las tareas de todos ellos, mantener un nivel de calidad óptimo en los procesos, liderar los cambios introducidos por la reforma de salud en el modelo de atención, atendiendo las necesidades de funcionarios y usuarios, controlando los costos y los resultados, es un desafío de envergadura mayor para cualquier equipo a cargo de dirigir estas instituciones.

En este marco de complejidad, es necesario planificar, priorizar y controlar el avance en la consecución de las metas planteadas. Para ello, es imprescindible que los esfuerzos estén enfocados en aquellas áreas que generan valor agregado al resultado final, que no es otro que mejorar el estado de salud de la población que le corresponde atender, lo que es dado a llamar el “core business”.

La gestión energética no está en el core business de un hospital. Y con esto no se quiere decir que se trate de una gestión innecesaria y prescindible. Por el contrario, la gestión adecuada de la energía es tan crítica como el contar con personal médico capaz de resolver una situación de salud crítica. Se requieren ambos (y muchas cosas más) para alcanzar el resultado esperado.

Entonces, ¿por qué la gestión energética no es una prioridad? Lo primero, porque no todo puede ser prioridad, sino dejaría de serlo. Además, porque la gestión energética debe competir con un sinnúmero de necesidades, de recursos, de capacitación, de personal adecuado, etc. Esto ha llevado tradicionalmente a que la gestión energética recaiga en personas sin formación es-





pecífica y escasa capacitación, que no participa de procesos considerados relevantes en el quehacer organizacional, con baja motivación, sin acceso a información de los avances en su actividad, sin posibilidad de conocer otras realidades y que tiende a repetir los modelos de gestión aplicados por años.

Una respuesta a este problema es entregar la gestión de la energía a empresas cuyo “core business” es precisamente ese. Estas son las llamadas ESCOs (Energy Service Companies – Empresas de Servicios Energéticos). Los alcances de la contratación de servicios energéticos van desde la subcontratación de personal, que siendo exhaustivos no se trata de una contratación de servicios propiamente tal, pero que puede ser un primer paso cuando alternativas menos conservadoras son difíciles de abordar; pasando por la compra de producto final; y hasta los contratos de performance. A continuación una breve caracterización de algunos de ellos.

*Subcontratación del personal que realiza la gestión de energía.* Esta alternativa, quizás el primer paso cuando opciones más avanzadas sean difíciles de abordar, permite la destinación de cargos de personal a otras labores del hospital, idealmente relacionadas al ámbito clínico. Adicionalmente, si la empresa proveedora del personal está ligada a la gestión de energía, se puede lograr también la incorporación de nuevos conocimientos, una mayor posibilidad de acceso a su actualización y mayor flexibilidad y oportunidad para afrontar las emergencias de mayor complejidad.

*Contratación de la operación de los equipos.* Se trata de una alternativa que incorpora todas las ventajas de la alternativa a), más la posibilidad de transferir a la empresa contratada el riesgo de la operación de los equipos. Aunque de mayor costo que la solución anterior, la transferencia de riesgo significa mayor seguridad en el resultado y mayores incentivos al contratado para hacer una gestión efectiva. Por contrapartida, esta alternativa requiere de un cambio en la forma de relacionarse con la empresa contratada y sus trabajadores, y por lo tanto, un cambio en el modelo de gestión asociado.

*Contratación de la operación con aseguramiento de ahorro en el uso de insumos primarios (combustible, electricidad).* Similar a la alternativa b) en cuanto a su profundidad de servicio,



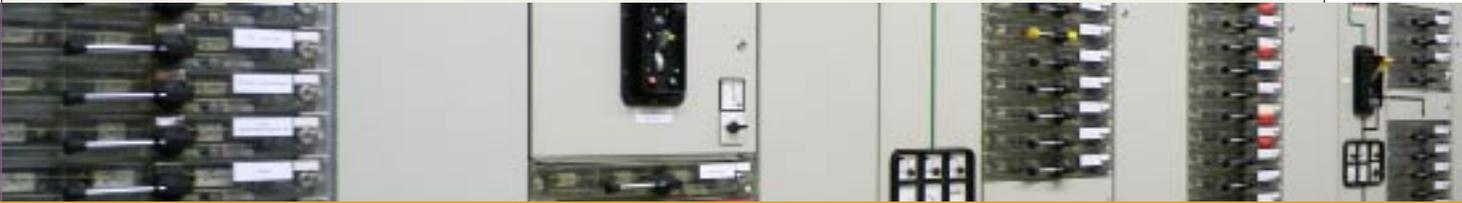
pero con el agregado de que se establece un compromiso con la empresa de asegurar un ahorro en el uso de insumos primarios. En definitiva corresponde a una transferencia mayor de riesgo al contratado al pagar éste los costos de estos insumos, pero un mayor incentivo a su utilización apropiada, por cuanto puede disfrutar de los beneficios de ahorros mayores a los asegurados. El costo de esta alternativa para el hospital, es similar a la alternativa b), pero requiere un esfuerzo mayor en el control del contrato y de la mantención de los estándares de servicio. Una complejidad nueva es la parametrización de los niveles de servicio que permita flexibilidad en los cambios de infraestructura (aumento o disminución de superficie construida) que con frecuencia ocurren en este tipo de instituciones.



*Compra de productos intermedios o utilities (vapor, agua caliente sanitaria y de calefacción, m<sup>3</sup> de aire comprimido, etc.).* Se trata de un pequeño avance respecto a la alternativa c) en cuanto a que establece una relación contractual más clara y fácil de medir en su resultado y calidad. Sin embargo, para poder realizar este tipo de contratos se debe tener la capacidad técnica y humana de medir y controlar los productos intermedios que se están comprando. La ventaja de esta alternativa es que no requiere de complejas parametrizaciones de los niveles de servicio y representa mayor flexibilidad para el hospital.

*Transferencia de las instalaciones y compra de productos intermedios.* Un requisito esencial para poder realizar este tipo de contrato es que las instalaciones tengan valor comercial. Aspectos que otorgan valor agregado a esta alternativa son que las instalaciones estén sobredimensionadas y existan posibilidades legales y comerciales de vender los excedentes de producción. En esta alternativa se obtiene las ventajas de las alternativas anteriores, sumado a la posibilidad de que la visión comercial y la experiencia de la empresa contratada permita una mayor rentabilidad global del negocio, del cual se beneficie el hospital en menores precios y/o mejoramiento de estándares de servicio.

*Inversión en instalaciones y compra de productos intermedios.* Se trata de una variante de la alternativa e) que se puede aplicar cuando se tiene ventajas para la explotación comercial de instalaciones de envergadura y se encuentra un socio estratégico dispuesto a realizar las inversiones requeridas y la explotación del servicio.



*Contratos de performance.* Corresponde a la realización de una alianza estratégica con una empresa operadora, en donde el producto final comprado es un cierto estándar de servicio, por ejemplo los niveles de temperatura ambiente. No se trata de una alternativa excluyente y es adecuado integrarla con aspectos contractuales diferentes para servicios más directamente ligados a los volúmenes de productos intermedios (vapor, aire comprimido, etc.).

#### Un ejemplo concreto

El hospital público Evangelisches Hubertus Krankenhaus de Berlín, Alemania, es el primer hospital que recibió la certificación “Gütesiegel” (sello de calidad) otorgada por el BUND, la asociación ambiental más grande de Alemania. Este hospital logró disminuir sus costos de energía en un 30% y sus emisiones de CO<sub>2</sub> en un 37 %.

Camas	300
Costos energéticos	€470.000
Tipo de energía	Fluido térmico
Garantía de ahorro	30%
Alivio del presupuesto del hospital	21,5% (€30.000)
Remuneración ESCO	78,9% (€111.000)
Duración del contrato	12 años
Inversiones (hardware)	€524.000
Medidas	Sistema de control y gestión, remodelación de diesel para fluido de emergencia a planta de co-generación, gerencia de carga máxima

El consumo eléctrico del sistema de ventilación más grande disminuyó de 110.000 kWh en un 56%, y el consumo eléctrico de las calderas se redujo en un 45%.





Ciertamente, los tipos de servicio, y por lo tanto de contrato, pueden tener aspectos de una u otra alternativa, rescatando la particularidad de la situación base y las necesidades e intereses propios del hospital.

Independiente de la elección del tipo de contrato, hay dificultades muy comunes en los hospitales, que se deberá abarcar. Esta falencia se refiere a la cualidad y disponibilidad de datos sobre el consumo específico. Por ejemplo, para los hospitales antiguos todavía no existen normas a cumplir sobre temperatura/humedad en los diferentes recintos del hospital. La instalación de medidores es casi nula. En consecuencia, son muchos los hospitales que no cuentan con un mínimo de información sobre el consumo de energía de sus equipos instalados. Sin embargo, disponer de una línea base (2 o 3 años de facturación, datos sobre producción, o la ocupación, la temperatura externa, etc.) es indispensable para cualquier contrato de desempeño como presentado en el ejemplo del Hubertus Krankenhaus. Estos contratos se basan en la posibilidad intrínseca de demostrar los resultados logrados, una vez completado el proyecto, y compararlos con los consumos de energía previos a la puesta en práctica del proyecto.

## 4.2. Implementando la contratación de servicios energéticos

El primer paso es convencerse de las ventajas de este modelo y encontrar los liderazgos apropiados para realizar el cambio. Luego, ineludiblemente se debe convencer a la comunidad hospitalaria sobre las ventajas del modelo: transparentar información, conversar abiertamente con el personal involucrado, etc.

El siguiente paso es determinar la envergadura del servicio energético a contratar. Dependiendo de las condiciones actuales de operación, habrá servicios más rentables que otros. La determinación entonces depende de este y otros factores tales como la aversión al cambio, las inversiones requeridas, etc.

Definida la envergadura del servicio, se requiere recopilar información exhaustiva de las instalaciones. Con el fin de minimizar la asimetría de información y disminuir el riesgo de pagar un sobreprecio por esta incertidumbre, se recomienda contar con un inventario acabado de todos los





equipos asociados a los servicios a contratar, con su descripción, ubicación, estado, historial reciente de mantenciones preventivas y correctivas, niveles de utilización, etc. Es deseable contar con la información de los consumos de manera desagregada. Habitualmente esto no está disponible por la falta de remarcadores internos de consumo. En este caso, contar con la información de los consumos globales del hospital, en un período de tiempo lo más amplio posible, es un buen comienzo.

La siguiente decisión es el tipo de contrato a implementar. Esta decisión está condicionada a múltiples factores: viabilidad de política interna, necesidades de inversión y disposición de estos fondos, oportunidades comerciales, disposición de ESCOs en la región, etc. Lo importante es que sea una decisión compartida por los diferentes actores, que interprete la visión estratégica de la institución y que signifique un avance respecto de la situación inicial.

El siguiente paso es la realización de la licitación para la contratación de los servicios energéticos. Las Bases de Licitación deben contener toda la información necesaria para regular el proceso de contratación de los servicios. Se debe explicar bien el objeto de la licitación, sus fundamentos, el alcance de los servicios, la individualización de las instalaciones objeto de los servicios, el mecanismo para evaluar el nivel de servicios entregados, la forma de facturación, la regulación de los incumplimientos y la forma en que serán evaluadas las ofertas. Unas adecuadas Bases de Licitación son el primer paso de un buen servicio y a un precio competitivo.

Finalmente, una vez seleccionada la ESCO, se deben contemplar los costos de puesta en marcha y de supervisión. No por tratarse de un servicio contratado, se libera la responsabilidad de la marcha general del hospital y por lo tanto de los servicios energéticos imprescindibles para su funcionamiento. La puesta en marcha requiere del trabajo coordinado de diversos actores relevantes al interior de la institución: directivos, personal técnico, supervisoras, etc. Se debe contemplar tiempo de capacitación en los nuevos procedimientos. Adicionalmente, se debe prever la designación de una contraparte institucional del contrato. Este administrador del contrato debe ser una persona capacitada, con el perfil adecuado para lograr el mejor rendimiento del servicio contratado y con una designación de tiempo acorde a la envergadura e importancia de los servicios.





### 4.3. El mercado de las ESCOs (Energy Service Companies) en Chile

Considerando que sólo recientemente se ha puesto en la agenda política del gobierno la política sobre eficiencia energética, el mercado de oferentes y demandantes para servicios e inversiones en materia de eficiencia energética todavía está incipiente. No obstante, este mercado se desarrollará en la medida que la demanda por parte del sector industrial, comercial y público se dé cuenta de las ventajas de gestión y de financiamiento que presten estos servicios.

Actualmente en Chile encontramos dos grandes ESCOs: Dalkia Chile S. A. y TBE Chile Asesorías y Representaciones Ltda., ambas filiales de empresas europeas. En el sector hospitalario, Dalkia es la ESCO que dispone de mayor experiencia en Chile y a nivel mundial. Aparte de estas ESCOs principales, existe un interesante grupo de consultores y empresas especializadas en el tema, identificadas en el registro que maneja el Instituto de Normalización de Chile del Ministerio de Economía. Este registro fue solicitado el 2006 por el Programa País de Eficiencia Energética (PPEE) para apoyar la creación de un instrumento de cofinanciamiento del gobierno, con el objetivo de subsidiar los estudios de pre-inversión en temas de Eficiencia Energética. Se han registrado a la fecha 100 consultores, los que son evaluados mediante el examen de sus antecedentes profesionales, comerciales y de experiencia, así como por la aplicación de un procedimiento de evaluación de conocimientos.

Al incorporar además la información obtenida de las encuestas a empresas y consultores que formarán parte de diferentes actividades de capacitación para futuras ESCOs -recientemente realizado en marco de un proyecto de asistencia técnica del Banco Interamericano para el Desarrollo BID-Fomin con la Fundación Chile-, la cifra de actores del mercado podría

aumentar a una docena de empresas de ingeniería, las que tienen un potencial para transformarse en ESCOs. Estas son empresas que ya han realizado auditorías energéticas a clientes del área industrial y comercial y disponen de conocimientos técnicos así como de experiencia en la medición y gestión de procesos.

Mayor información puede encontrarse en Fundación Chile ([www.fundacionchile.cl](http://www.fundacionchile.cl)), Registro de Consultores del Instituto Nacional de Normalización ([www.inn.cl](http://www.inn.cl)) y el Programa País Eficiencia Energética ([www.ppee.cl](http://www.ppee.cl)).



## 5. Actores

gtz

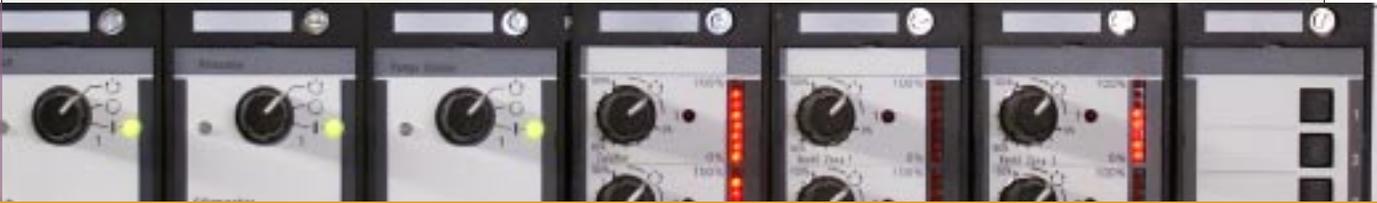


### Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)

Como empresa federal de cooperación internacional para el desarrollo sustentable la Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, asiste al Gobierno de la República Federal de Alemania en la realización de sus objetivos de política de desarrollo. Ofrece soluciones con proyecciones de futuro para el desarrollo político, económico, ecológico y social en un mundo globalizado y fomenta procesos complejos de cambio y de reformas. Su objetivo es mejorar de forma sustentable las condiciones de vida de las personas.

La GTZ fue fundada en 1975 como empresa de derecho privado. Su principal comitente es el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). Además presta servicios a otros ministerios federales, gobiernos de otros países, clientes internacionales, tales como la Comisión Europea, las Naciones Unidas y el Banco Mundial- y empresas privadas. La GTZ es una empresa de utilidad pública. Los beneficios obtenidos son utilizados exclusivamente para proyectos propios de cooperación internacional para el desarrollo sustentable.

Con el gobierno de Chile se ha convenido en 2005 focalizar la cooperación bilateral en esta área temática: "Contribuir al Aumento de la Seguridad y Sustentabilidad Ambiental del Abastecimiento de Energía en Chile". Los objetivos específicos consisten en (i) Diversificar la Matriz Eléctrica a través de Energías Renovables No Convencionales y en (ii) Apoyar a la Implementación del Programa País Eficiencia Energética.

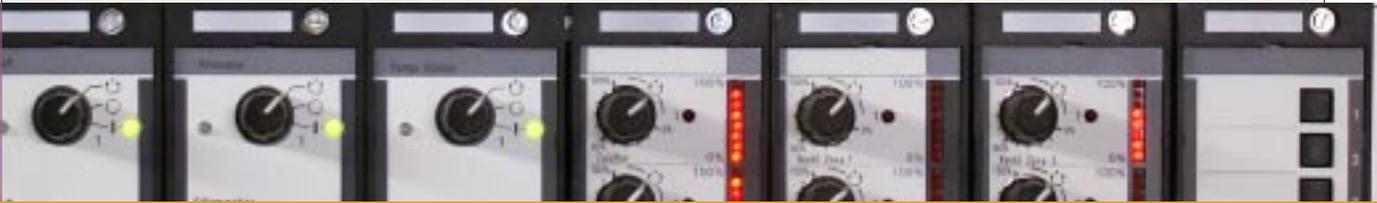


### **Programa País Eficiencia Energética, PPEE**

El 24 de enero de 2005, el Gobierno de Chile impulsó y convocó la participación de una serie de actores públicos y privados, y encargó al Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, la puesta en marcha e implementación del Programa País de Eficiencia Energética (PPEE). Desde enero de 2008, el PPEE pertenece a la Comisión Nacional de Energía y su labor pasó a formar parte de uno de los tres pilares de la Política Energética.

El país posee un amplio potencial de eficiencia energética disponible, cuyo aprovechamiento permitiría mejorar la seguridad de abastecimiento energético del país y lograr significativos impactos económicos sociales y ambientales.

Su misión actualizada al 2008 es "Consolidar el uso eficiente como una fuente de energía, contribuyendo al desarrollo energético sustentable de Chile".



### **Dalkia - una empresa internacional de Gestión de Energía**

Dalkia es inventor y líder europeo en la prestación de servicios energéticos. Su vocación es optimizar los desempeños técnicos, económicos y medioambientales de las instalaciones que sus clientes le confían.

La experiencia de años adquirida en el manejo de complejas instalaciones energéticas, le ha permitido desarrollar una ventaja competitiva: el desarrollo de múltiples prestaciones técnicas que facilitan la vida y el trabajo de sus clientes.

Ingeniería técnica, financiera y social, compras y transformaciones de energía, gestión de eficiencia energética, mantenimiento y servicios multitécnicos, gestión global de edificios, liberan a sus clientes de tareas que no están directamente asociadas a su core business, aportándoles soluciones operativas e innovadoras. La ambición de Dalkia es construir con sus clientes una relación de largo plazo.

Trabajando en cerca de 88.000 sitios a través del mundo, sus equipos intervienen en los más variados tipos de infraestructura: plantas industriales, hospitales, centros comerciales, edificios, calderas colectivas. Los técnicos se turnan día y noche para garantizar una óptima operación de las instalaciones de sus clientes.

En Chile, Dalkia opera más de 150 calderas industriales a lo largo de todo el país. Desde hace más de 24 años, sus clientes gozan de resultados asegurados bajo contrato, y de la atención de excelencia de sus equipos técnicos.

El Hospital de Trabajador de Santiago, el de Concepción y el Hospital Clínico de la Pontificia Universidad, son parte de su operación de centrales térmicas y de servicio de mantenimiento multitécnico en el sector de salud.



## 6. Anexo

### “Cambiando los hábitos en los hospitales públicos: Eficiencia Energética en acción”

Esta pauta se encuentra enfocado a las diversas personas usuarias que concurren a un hospital, tales como funcionarios, pacientes, proveedores y visitantes. Pues crear conciencia y cambiar la conducta de todos hacia un mejor uso de energía es nuestro objetivo. La mayoría de nuestras propuestas son muy sencillas y pueden aplicarse inmediatamente sin ocasionar gasto alguno. Sólo se debe saber el ¿Por qué de estas medidas y cómo realizarlas?

Modificar el comportamiento de los usuarios en lo relacionado a eficiencia energética hospitalaria, significa simplemente, ahorrar dinero para el hospital, que puede utilizarse en la compra de más medicamentos, nuevos instrumentales, etc.

A continuación, encontrará una lista de consejos para ayudarle a utilizar correctamente, ahorrar y reducir el gasto mensual en un hospital.

#### 1. Conceptos de ahorro energético.

¿Sabía usted que mantener las puertas y ventanas cerradas, obscurecer o cubrir una ventana le puede significar importantes ahorros de energía? ¿Sabía usted, que el aire caliente es más liviano que el aire frío? y ¿que esta menor densidad del aire cálido, hace que se mueva hacia las zonas más frías, con el fin de equilibrar ese peso? Cuando esta masa de aire se desplaza a zonas menos cálidas o frescas, sólo se consigue equilibrar temperaturas, y por lo tanto, la zona fría se vuelve más cálida, o la zona cálida se vuelve más fría.

Si se entiende esto, se podrá aplicar este simple principio físico en el ahorro de la energía, tanto en época de verano, enfriando un ambiente o en temporada de invierno, aportando calor al recinto que se desea calefaccionar. Es conveniente saber, que el 62% de la energía de un hospital se gasta en climatizar los ambientes, ya sea calefaccionando y/o ventilándolos.

Si usted practica estos simples consejos en las áreas que no son clínicas o en zonas que no son de acceso restringido, controlando las temperaturas de los ambientes de trabajo, podrá conseguir un importante ahorro de energía al Hospital, traduciéndose esta economía



en la optimización de los recursos financieros y orientándolos a otras áreas más propias del quehacer hospitalario.

## **2. Consejos de ahorro de la energía de acuerdo a la época del año**

### **2.1. Consejos de ahorro energético en Verano:**

En la zona central de Chile, es común tener temperaturas promedio de 30°C y superiores. Como primera medida, en la mañana abra las ventanas, ventile bien las dependencias unas dos horas y luego cierre las ventanas y corra las cortinas o baje las persianas, obscureciendo lo necesario que le permita estar al interior con luz natural y poder trabajar. Obtendrá temperaturas interiores entre 25°C y 28°C, aceptables para laborar.

- Si el recinto de trabajo cuenta con climatización, esto es, con equipos de aire acondicionado, ventile el área en la mañana unos diez minutos y luego cierre las ventanas y puertas. Así evitará que la masa de aire caliente del exterior ingrese al espacio climatizado y modifique la temperatura deseada.
- En lugares o recintos con ventanas orientadas al norte o al poniente, trate de bloquear el ingreso del sol, colocando cortinas de colores que favorezcan su absorción, persianas o quiebra vistas con los grados necesarios para tal efecto. Si requiere iluminación, es preferible encender algunas luminarias de bajo consumo, versus la utilización de equipos de ventiladores, equipos enfriadores o equipos de aire acondicionado.
- Bloqueando el ingreso del sol, desde temprano, logrará mantener temperaturas ambientales entre 4° a 5° grados menos que el exterior. Es bueno recordar que el vidrio es un buen conductor térmico, por lo tanto, se debe bloquear esta transmisibilidad.

### **2.2. Consejos de ahorro energético en Invierno:**

El invierno en Chile, en la zona central, tiene una temperatura promedio de entre 1°C a 4°C. Son casos excepcionales, que las temperaturas sean menores a 0°C. Por tal motivo, es en



esta época, cuando hay que evitar que el calor se escape de los recintos calefaccionados, cuidando de cerrar las puertas y ventanas.

- Si usted tiene que ventilar el recinto, hágalo por periodos cortos de no más diez minutos, en la mañana y en la tarde. Recuerde que *“el frío no entra, es el calor el que sale”*.
- En recintos con ventanas orientadas al norte o al poniente, aproveche la luz solar lo más posible. Trate de bloquear las ventanas orientadas al sur, con cortinas o persianas, evitando que el calor del recinto se vaya a través del vidrio. El vidrio es un buen conductor térmico, por lo tanto, bloqueando este traspaso, se mantiene el calor en el recinto.

### **3. Consejos para el ahorro energético con los Equipos Menores:**

Los hospitales chilenos se caracterizan por jornadas de trabajo bastante largas, donde las horas extras o los turnos, por lo que los funcionarios disponen de lugares donde pueden tomar una taza de café o te o tener un tiempo de esparcimiento o descanso. La presencia de radios, televisores y otros artefactos o equipos menores es común encontrarlos en estos llamados “estares” o “reposteros”

#### **¿Cuáles son estos equipos menores y cómo ahorrar energía?**

Nos referimos a equipos como tetera eléctrica o hervidores, estufas a gas o eléctricas, microondas, refrigeradores, radios, televisores, ventiladores, etc. En lo posible, infórmese sobre la energía que consumen estos aparatos.

Acostumbramos a mantener estos artefactos enchufados de manera permanente o a exigirlos al máximo, pues creemos, que así son más eficientes. Hay supuestos y mitos, pero más adelante se darán algunos consejos que desecharán alguna de estas invenciones o permitirán realmente sacara más provecho de su equipo y además, ahorrar en energía.

Una de las medidas que se está implementando paulatinamente para la promoción del consumo energético eficiente, es el etiquetado de los artefactos eléctricos. Esta disposición



consiste en que cada aparato, ya sea un refrigerador, ampolleta o una lavadora, entre muchos otros, contenga datos relevantes en cuanto a su real gasto de energía. Su objetivo es transparentar la información sobre el nivel de consumo de cada producto y entre las marcas ofrecidas por el mercado, de manera que el cliente tenga la posibilidad de escoger el aparato que, además, de reunir condiciones como calidad, tamaño y tecnología, integre un menor gasto energético.

Las etiquetas clasifican el nivel de consumo energético según una escala gráfica de colores, la que va desde el verde hasta el rojo. Además, poseen letras para una mejor clasificación, que va desde la A hasta la G. Los aparatos más eficientes contarán con el color verde y la letra A, mientras que los que consumen más energía, serán identificados con el color rojo y la letra G. También integra el consumo mensual de cada aparato, lo que variará de acuerdo a sus condiciones de uso.

### **3.1. Hervidor Eléctrico para Agua:**

Hay de muchas formas, marcas, capacidades y consumos. Como primera medida, elija las de bajo consumo y mayor seguridad técnica.

- Lo ideal es que el agua hervida se traspase y mantenga en un termo en la oficina. De esta manera, se evitará recalentar continuamente el agua cada vez que se necesite.
- Hervir o calentar sólo lo que se va a consumir, por ejemplo, si se quiere una taza de agua caliente no debe llenarse todo el hervidor con agua.
- Desenchufar siempre el cable del hervidor eléctrico cuando no esté en uso y al finalizar la jornada laboral.

### **3.2. Radio / Televisor:**

La radio o el televisor es una excelente compañía para todos, pero hay que tener en cuenta que:

- Si sale de la oficina o del “estar”, apague la radio o el televisor, no consuma innecesariamente la energía.



- Controle el volumen del equipo que se esté usando.
- Desenchufe todo aparato que no esté utilizando durante y al finalizar su jornada laboral como: equipos de música, televisor, etc. Ya que si éstos están conectados a la red eléctrica, consumen la llamada “energía en espera”, que alcanza aproximadamente a los 10 W en una hora.

### 3.3. Estufas Eléctricas o a Gas

Es recomendable revisar anualmente tanto la manguera, el regulador y los quemadores de la estufa a gas que se vaya a utilizar.

- En lo posible, elegir una estufa adecuada de acuerdo al recinto que se desea calefaccionar.
- Al calefaccionar los espacios, se debe evitar abrir y cerrar puertas y ventanas innecesariamente, por donde pueda escapar el calor.
- Si sale del recinto por un rato y no queda nadie más dentro, apague la estufa, ya que ésta también, consume energía en la modalidad piloto.
- Nunca deje fuera de su vista la estufa cuando esté encendida, porque además, de poder olvidar apagarla al irse, puede quedar cerca de algún elemento combustible y ocasionar un incendio.
- No utilice estufas o anafes eléctricos que no estén autorizados o sean en base a resistencia eléctrica.

### 3.4. Microondas:

La gran mayoría de los usuarios, utiliza los microondas exclusivamente para descongelar y calentar alimentos, para lo cual los hornos básicos, sin grill, son suficientes. Sepa que el consumo de los hornos microondas varía de acuerdo al tipo y modelo, que puede ser entre 1.200 a 1.400 watt.

- En cada horno microondas, se pueden encontrar y leer unos símbolos que determinan el nivel de potencia que se necesita para las distintas funciones, como por ejemplo: descongelar, calentar o cocinar. Léalas y utilice correctamente la función que necesita.



- Al utilizar el horno microondas, no abra la puerta frecuentemente ya que en cada oportunidad se pierde de 25° a 50° grados de calor, gastando más energía en recuperar la temperatura necesaria para la cocción.

### 3.5. Refrigeradores:

Sea cual sea el modelo de refrigerador que utilice, hay reglas simples que ayudarán a un uso eficiente.

- Ajuste el control de la temperatura a la posición intermedia. Una temperatura demasiado baja resulta igualmente cara.
- No deje innecesariamente abierta la puerta del refrigerador, pues altera su temperatura interior y por tanto, consume más energía de la necesaria.
- Espere que los alimentos calientes se enfríen antes de ponerlos en el refrigerador, así se evita el gasto de energía por condensación y no ponga líquidos destapados en el refrigerador, éstos exhalan vapores que hacen que el refrigerador gaste energía demás.
- Limpie periódicamente los sellos de la puerta para que cierre bien, evitando filtraciones; Así se aísla el interior del exterior, lo que conserva por más tiempo la temperatura.
- Ubique el refrigerador en un lugar fresco, lejos de la luz del sol, del horno o estufas; de igual manera colóquelo de tal forma que el aire circule libremente alrededor de éste.
- Regule el termostato para que no produzca hielo.

### 3.6. Ventiladores y Equipos de Climatización pequeños:

En esta clasificación, nos referimos desde un split pequeño, un equipo de ventana o un simple ventilador de pedestal

- Optimice el uso de ventiladores. Apáguelos si no hay personas en una habitación.
- Si usa aire acondicionado, procure cerrar puertas y ventanas. Elija una temperatura agradable, pero no excesivamente baja; mantendrá su confort, sin consumir energía demás.
- Procure el reparo de ranuras en ventanas y puertas, por donde se pueda fugar el calor en invierno.
- Al cerrar cortinas y persianas durante las noches de invierno, se conserva mejor el calor.



#### **4. Consejos para el ahorro energético con los Equipos de Oficina:**

En las oficinas, es cada vez más común que existan equipos como PCs, fax, impresoras, fotocopadoras o equipos de impresión multifuncionales. No todos pueden apagarse a voluntad, porque algunos de ellos como el fax o los equipos de impresión multifuncional deben estar permanentemente conectados y encendidos para su funcionamiento. Afortunadamente, los nuevos equipos vienen configurados o con la posibilidad de trabajar en la modalidad ahorro de energía.

##### **4.1. Computadores:**

En el mercado existen computadores que tienen nuevas propiedades que se enmarcan en esta campaña de EE:

- Baja potencia de operación.
- Modo Hibernación ("Sleep") que se inicia automáticamente después de un período de inactividad; y
- Bajo consumo en "Stand By" ( es decir, bajo consumo cuando están apagados, pero no desenchufados)
- Verifique si su equipo tiene estas características y si se activan automáticamente, de no ser así, comuníquelo al Departamento de Informática.
- Para los equipos computacionales de versión más antigua, consulte o solicite ayuda al Departamento de Computación para que se configuren en "función de ahorro".
- La pantalla de todo computador, si no tiene las propiedades de hibernación ("Sleep") y no está siendo utilizada por más de media hora, debe apagarse para no consumir innecesariamente electricidad. Esto, también ayuda a proteger la calidad de imagen del monitor.
- Al retirarse de su jornada laboral, apague y desenchufe computador e impresora si no están conectados en red.

#### **5. Consejos para el ahorro energético en el Reciclaje o Reutilización:**

También se pueden producir significantes ahorros para el hospital en términos monetarios, como de energía al sistema medio ambiental en el reciclaje o en la reutilización de materia-



les. Reciclar y recargar es una forma de contribuir con la eficiencia energética, porque se requiere menos gasto en energía para reutilizar que para fabricar nuevos productos, logrando los mismos beneficios y además, cuidando el medio ambiente.

Aquí van sencillos consejos a seguir por funcionarios y público en general que acude a los hospitales.

- Deposite el papel, cartón, latas y/o vidrios en contenedores especiales, destinados para cada material.
- Prefiera envases y productos reutilizables (empaques de aseo y de alimentos, pilas y baterías recargables, etc.).
- Reducir es también otra forma de contribuir con el uso eficiente de la energía, y esto se consigue, eligiendo comprar artículos o productos que son biodegradables, es decir, artículos o productos que se puedan reutilizar más de una vez como bolsas y cajas por ejemplo. También reutilice la hoja por el reverso cuando requiera imprimir un borrador o un documento aún no definitivo.
- Prefiera un producto o envase más grande que varios pequeños. Una botella de dos litros requiere menos energía en su proceso de fabricación que cuatro de medio litro, además, resulta más barata generalmente.
- Recicle las latas: Obtener aluminio reciclado reduce la contaminación y contribuye a la menor utilización de energía eléctrica en comparación con el proceso de materiales vírgenes. Reciclando una lata de aluminio se ahorra la energía necesaria para mantener un televisor encendido durante 3 horas. Además un envase de aluminio demora 350 a 400 años en biodegradarse y este proceso implica contaminación del aire con dióxidos sulfúricos que producen la lluvia ácida.

## **6. El ahorro energético en la utilización de los Ascensores:**

Los sistemas de transporte vertical en un hospital, están concebidos y diseñados para movilizar personas y/o bienes (no carga) entre pisos definidos y pueden utilizarse para ascender o descender en el edificio.

En los servicios hospitalarios, este medio de transporte interno resulta fundamental en su funcionalidad. No se concibe un hospital o clínica sin elevadores. Incluso, en unidades de



apoyo como Esterilización, Alimentación o Ropería, están los montacargas para trasladar sus productos, ya sean sucios o limpios.

En los hospitales antiguos se cuenta, por lo general con elevadores de tecnología obsoleta, con motores poco eficientes energéticamente, con variadores de voltaje y no de frecuencia, como son los de última generación. Por lo tanto, utilizarlos racionalmente resulta fundamental para efectuar ahorros de energía.

El uso de estos ascensores debe ser racional, pues ya sea en uso o no, estos mecanismos consumen energía. Tratemos de minimizar el uso de ellos y ahorremos energía:

- Permita que el ascensor sea usado preferentemente para uso su clínico: pacientes, productos estériles o limpios.
- Permita y privilegie el uso de este medio a personas con dificultad de desplazamiento o movilidad reducida.
- No permita que se juegue dentro de él. Si ve a niños haciéndolo, explíquesele y ubique a sus padres.

### **7. El ahorro energético en el uso correcto de la Iluminación:**

El alumbrado de una oficina o pasillo, tiene por finalidad proveer de iluminación para ver y realizar nuestro trabajo adecuadamente cuando la luz natural no es suficiente. En este sentido, se emplean estándares de iluminación para los lugares de trabajo, normas internacionales y Decreto N° 594 del Ministerio de Salud, que dice relación con los requisitos mínimos y las condiciones ambientales en lugares de trabajo.

Habitualmente se mide la potencia eléctrica en watt, representando la cantidad de energía eléctrica suministrada o disponible por cada segundo transcurrido. La potencia lumínica se mide en “lúmenes” e indica la cantidad de energía lumínica producida por cada segundo.

- Ya no se concibe iluminar un recinto de trabajo con ampolletas incandescentes, aunque todavía en los hospitales se mantiene y usa tubos fluorescentes, estos consumen menos watt, que las anteriores. Actualmente se usan las llamadas “ampolletas eficientes o de ahorro de energía”. Pero existen otras alternativas como las



tipo fluorescentes compactas y desde hace poco tiempo, las ampolletas “led”. De todas formas, se debe tener conciencia que con buenas prácticas, todos podemos colaborar con el ahorro de electricidad, teniendo clara la función de nuestro sistema de alumbrado: “Para cuando la iluminación natural no sea la suficiente”.

- Apague las luces al salir de un recinto sino va a volver inmediatamente.
- Mantenga encendidas sólo las luces que esté ocupando.
- Proponer ideas y sugerencias de reorientar su escritorio si considera que en otra posición aprovecha mejor la luz natural.
- Ubique la luz que se utilizará sobre la superficie de trabajo: Como por ejemplo, es mejor usar una ampolleta de 40W en una lámpara sobre un escritorio, porque ilumina mejor que una de 200W en el techo.

### **8. El ahorro energético en el uso correcto del Agua:**

A la mayoría de nosotros nos parece natural tener acceso instantáneo al agua potable. La usamos para todo, abrimos el grifo y ya la tenemos y dejamos correr. Siempre o casi siempre ha estado, como el aire que respiramos. El aire es imprescindible, el agua sin lugar a dudas, también.

- Pero tenga presente que generar un vaso de agua potable demora de dos a cuatro horas de trabajo especializado, se la debe conducir hasta su casa o lugar de trabajo y de ahí hasta ese grifo que abre. En todo este proceso hay uso de energía eléctrica. Ayude a ahorrarla.
- Al utilizar el lavamanos para lavarse los dientes, cara o manos, procure no dejar corriendo el chorro de agua innecesariamente.
- Evite tomar duchas muy largas. Abra la llave de la ducha sólo justo antes de comenzar a bañarse y no antes.
- Si detecta una gotera, avise a mantención lo antes posible para que no se desperdicie más agua.
- Al utilizar el WC procure que no quede corriendo agua del estanque. No ocupe el WC como basurero y active el desagüe sólo cuando sea necesario.
- Utilice el agua caliente sólo cuando sea necesario. Ésta es indispensable en el uso clínico.
- Si por algún motivo se corta el agua, mantenga las llaves cerradas, ya avisarán



cuando vuelva. Piense que el “corte” puede tomar horas y quizás el suministro volverá cuando usted ya no esté y el agua que corra se perderá innecesariamente.

### **9. El ahorro energético en el uso de los Equipos de Climatización y Calefacción:**

Se puede mantener en verano o en invierno nuestro lugar de trabajo en condiciones agradables sin malgastar energía, aplicando los consejos que a continuación se entregan:

- En verano, cuando utilice el equipo de aire acondicionado, programe el encendido del sistema para que éste comience después de las 11 AM. como también, para desconectarlo en la tarde y evitar que por olvido se quede encendido hasta el otro día.
- En el equipo de climatización de su oficina, ajuste el control de la unidad a una posición intermedia – ideal- y utilice el termostato para que esté entre 22 °C y 24°C.
- Al usar sistema acondicionado procure cerrar puertas y ventanas. Elija una temperatura agradable, pero no excesivamente baja; mantendrá su confort, sin consumir energía demás.
- Si en su oficina o lugar de trabajo, tienen radiadores, no los tape con muebles, ropa o papeles, ya que el calor fluirá con mayor dificultad y perderá eficiencia.
- En las noches de invierno, cerrar cortinas y persianas conserva mejor el calor interno de la habitación o sala.

### **10. El Ahorro energético en el uso de los Medios de Transportes:**

En los hospitales existen ambulancias, camionetas y vehículos de transporte de pasajeros. La energía que estos vehículos ocupan es el combustible. Nos gusta que siempre estén operativos y nos reímos con sólo la posibilidad de “la pana del tonto”, vale decir, que se queden sin combustible en pleno trayecto.

Pero, sabe por ejemplo, ¿cuánto gasta en combustible el Hospital Dr. Luis Calvo Mackenna, para trasladar en sus vehículos a los pacientes, sus familiares y funcionarios como parte de la labor asistencial? Más de 4.200 litros de combustible al año. ¿Qué medidas y acciones debemos implementar para ahorrar combustible? Muy simple:



### 10.1. En la Conducción:

- Haga que la circulación vehicular sea más fluida, evitando las paradas innecesarias, ya que en cada arranque ocasiona un mayor gasto de combustible.
- Reduzca la velocidad lo máximo posible, sin que se vea obligado a cambiar a una marcha inferior, debido a que aumentaría el número de revoluciones del motor y por consiguiente, el consumo de combustible.
- No deje el motor en marcha si su parada es de más de cinco minutos, esto además, de ser un derroche de combustible, puede ocasionar problemas al motor del vehículo, debido a una mala lubricación e obstrucción en los inyectores, entre otros.
- Avise oportunamente cuando corresponda realizar las mantenciones al móvil, en especial, la limpieza y re calibración de inyectores de acuerdo al ritmo y exigencia de marcha que suele tener el vehículo.

### 10.2. En la Mantención de los Vehículos:

- Cambie el filtro del combustible periódicamente, de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Si no está en buen estado o está sucio pueden pasar impurezas a la bomba de inyección, aumentando el consumo de combustible.
- Compruebe que no existan fugas en el circuito del combustible. La simple pérdida de unas gotas por segundo puede suponer varios miles de litros al año.
- Cuando se abastezca de combustible, nunca llene al tope el estanque por peligro de derrame. Además compruebe que quede bien cerrado.
- Cuide que el sistema de admisión de aire esté en buenas condiciones.
- Revise y limpie los conductos de entrada de aire del vehículo.
- Cambie el cartucho del filtro de aire si es del tipo seco, o cambie el aceite y limpie el elemento filtrante si es del tipo húmedo, con la frecuencia que especifique el fabricante.
- Al lavar el vehículo, no deje corriendo el agua y cierre la llave de paso mientras lo enjabona y sólo utilice el agua necesaria para enjuagarlo. Así evitará un desperdicio enorme de este vital elemento.
- Procurar la realización de análisis frecuentes, tanto para presión de neumáticos, alineación, aceite y emisiones, ya que son los principales componentes que afectan al EE en los vehículos.
- Mantener una adecuada gestión de flota.