

PePS

PROMOVIENDO UN SECTOR PÚBLICO Energéticamente Eficiente

Manual de Compras
Energéticamente Eficientes
Marzo 2008



GOBIERNO DE CHILE



Dirección
ChileCompra
Innovación • Acceso • Servicio



International Copper Association, Ltd.



PROGRAMA PAIS
**EFICIENCIA
ENERGETICA**



BERKELEY LAB



GOBIERNO DE CHILE



Dirección
ChileCompra
Innovación • Acceso • Servicio



COPPER
International Copper Association, Ltd.



PROGRAMA PAÍS
**EFICIENCIA
ENERGETICA**



BERKELEY LAB

PePS

PROMOVIENDO UN SECTOR PÚBLICO Energéticamente Eficiente

Manual de Compras
Energéticamente Eficientes
Marzo 2008

Elaborado por: Phil Coleman, Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley

Con la colaboración de: Programa de Energía, Fundación Chile

Producido por: Programa País de Eficiencia Energética y Dirección ChileCompra

Financiado por: International Copper Association

Introducción

Chile enfrenta un desafío energético. La capacidad de producción de energía eléctrica actualmente en el país es cerca de 14 Gigawatts (GW) (fines 2007) y la demanda está creciendo en casi 1 GW por año. Pero el país enfrenta un dilema en el sector de la energía. Mientras que el 50% de la energía se produce desde recursos hidroeléctricos, la opción de construir más represas para centrales hidroeléctricas es vista por algunas personas como objetable porque ello podría amenazar sensibles y prístinos ecosistemas. Y aquellas generadoras que usan gas natural, carbón, petróleo y diesel y que tienen alta relevancia en el portafolio de generación del país, dependen de caros combustibles importados. Mas aún, las plantas de gas natural que han sido la tecnología dominante durante la década pasada, enfrentan hoy reducciones a niveles mínimos de suministro, desde Argentina. Las centrales a carbón y diesel sin control de emisiones contaminantes a la atmósfera son indeseables, porque contribuyen al problema de la mala calidad del aire en Santiago y otras ciudades del país.

Por estas razones, Chile está ahora haciendo una mirada más cercana desde el lado de la demanda de la ecuación de la energía. El Programa País de

Eficiencia Energética (PPEE) está liderando este esfuerzo, en conjunto con otras instituciones de gobierno, tales como la Comisión Nacional de Energía (CNE), la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), y Fundación Chile (organización privada). Las áreas consideradas son:

- **Empresas de Servicios Energéticos** (Energy Service Companies (ESCOs) por sus siglas en inglés), las cuales permiten identificar y desarrollar grandes proyectos de eficiencia energética.
- **Gestión de la Demanda**, lo que habilita a las distribuidoras eléctricas a suministrar productos y servicios que permiten a sus clientes ahorrar y conservar energía.
- **Estándares Mínimos de Desempeño** (Minimum Energy Performance Standards (MEPS), por sus siglas en inglés) los cuales ahorran energía asegurando que todos los modelos de ciertos productos que usan energía respetan o exceden un nivel de eficiencia mínimo especificado, y
- **Etiquetas de Eficiencia Energética**, las cuales muestran a los clientes la cantidad de energía consumida por los diferentes modelos, algunas veces comparándola con otros modelos de su clase.

Una iniciativa que ha probado ser exitosa en otros países es la de compras públicas de productos eficientes. Este programa busca canalizar las compras públicas hacia los productos más eficientes del mercado. Esto tiene dos efectos: Primero, el gobierno ahorra energía y dinero por usar estos productos, usualmente con períodos de recuperación de la inversión adicional muy cortos. Segundo, la compra del sector público de estos productos – y su público compromiso a hacerlo – ayuda a estimular los mercados por estos productos, creando una mayor disponibilidad y reduciendo los precios de éstos.

Este manual busca ayudar al Gobierno de Chile en su intento de iniciar un programa de compras públicas de productos energéticamente eficientes. Identificando los umbrales de cumplimiento de los productos y demostrando los ahorros de los productos más eficientes, el manual no sólo busca facilitar la elección de productos eficientes, sino también fundamentar la lógica de su selección.

El Programa de Compras Eficientes – Sinopsis

El Programa de Compras de Eficiencia Energética (EE) del Gobierno de Chile sigue los modelos de los programas de Estados Unidos (en el nivel de Gobierno Federal) y el de México (desarrollado a nivel de un gran número de Municipalidades). Estos programas fueron implementados con la asistencia del equipo de profesionales de PEPS (“Promoting an Energy-Efficient Public Sector”). El programa es muy simple. El objetivo es hacer de las compras públicas una herramienta de ahorro de energía. El proceso, que el programa busca institucionalizar, es que cada vez que se reemplace un equipo que usa energía, o que se compre uno nuevo, sea adquirido un modelo eficiente en lugar de un modelo ineficiente o estándar.

La clave del programa, como es el caso en los Estados Unidos, México y otros programas de compras públicas de EE, es la etiqueta de eficiencia energética. Las etiquetas de eficiencia energética proveen a los compradores con información acerca del consumo de energía de los modelos a la venta. Existen dos tipos principales de estas etiquetas que son relevantes para el programa de compras públicas de Chile. El primero, **Etiquetas Comparativas**, en-

tregan información de consumo (y posiblemente de los costos de operación relacionados) y lo comparan con el consumo de los otros modelos de su clase (es decir, usualmente aquellos del mismo tipo con una capacidad similar – por ejemplo, calentadores de agua con estanques de almacenamiento entre 60 y 120 litros). Estas etiquetas son usualmente, como en Chile, parte de una iniciativa nacional que busca informar a los consumidores, y se colocan en todos los modelos que están a la venta. El segundo tipo, **Etiquetas de Distinción** (endorsement labels en inglés), identifican sólo los modelos que están entre los más eficientes de su clase. En otras palabras, estas etiquetas indican a los consumidores que los modelos que las llevan están entre los más eficientes del mercado. Las etiquetas de distinción pueden ser patrocinadas por una organización de gobierno (p.ej.: el Energy Star de EE.UU.), o una organización no gubernamental como el FIDE de México (que patrocina el sello FIDE).

A diferencia de las etiquetas comparativas, las etiquetas de distinción sólo aparecen en un subconjunto seleccionado de modelos de un tipo de producto.

Herramienta #1: Etiqueta Comparativa de Chile

El Gobierno de Chile se embarcó el 2007 en una nueva iniciativa que busca proveer etiquetas comparativas sobre los equipos que consumen energía más ampliamente utilizados. El objetivo fue ayudar a los clientes a entender el consumo de energía (y costos) que puede resultar debido a la compra y uso de un equipo. El Gobierno Chileno, cuyos esfuerzos de etiquetado han sido encabezados por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), adoptó la etiqueta comparativa usada por la Unión Europea. La etiqueta (ver Figura 1) es de tipo categorías (un subconjunto de las etiquetas comparativas) – es decir, no sólo compara un modelo dado contra otros de su clase, sino que también coloca el modelo en una categoría de eficiencia relativa (por ejemplo, el segundo quintil de eficiencia energética). La categoría provee a los consumidores de un ranking de modelos relativo a los modelos similares.

Los rangos de categorías comunes en otros países usan números (p. ej.: Tailandia 1 a 5), estrellas (p. ej. India, mientras más estrellas más eficiente), o letras (p. ej.: Europa las primeras letras del alfabeto indican mayor eficiencia). La etiqueta de Chile, sigue la convención Europea, usando una escala de 7 letras,

A hasta G, con los productos **más eficientes** designados como A y los **menos eficientes** designados en G.

La intención del programa de compras públicas de equipos eficientes de Chile, por lo general será dirigir las compras públicas a los modelos más eficientes, lo cual usualmente estará en los rangos A o B. Dado que hoy sólo unos pocos productos que usan energía en el mercado chileno tienen etiqueta (dado que el programa comenzó recién el 2007), se espera llegar a cubrir muchos otros productos en los próximos años. En la medida que el número de productos etiquetados aumente, estos irán siendo incorporados en el programa en el futuro próximo.

Figura 1. Etiqueta de Eficiencia Energética



Herramienta # 2: Sello ENERGY STAR

El Programa de sellos ENERGY STAR (ver Figura 2) es una iniciativa conjunta del Departamento de Energía (DOE) y la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de EE.UU. Mientras que el programa es principalmente norteamericano (existen acuerdos bilaterales con otros países), el sello sobre ciertos productos es ampliamente reconocido. Probablemente el más universal es el de los equipos de oficina, tales como computadores, monitores, e impresoras. Sobre estos productos, el sello premia aquellos modelos que tiene tres características:

- Baja potencia de operación
- Modo reposo ("sleep") que se inicia automáticamente después de un período de inactividad; y
- Bajo consumo en standby (es decir, bajo consumo cuando están apagados pero no desenchufados)

La intención del Programa de Compras Públicas de EE en Chile es usar el sello ENERGY STAR para ayudar a los participantes del programa a identificar los modelos energéticamente eficientes de algunos equipos de oficina usados comúnmente.

Figura 2. Sello EnergyStar



Productos Recomendados

Equipo Eficiente – Lámparas Fluorescentes Compactas (LFCs)

LFCs son una magnífica alternativa frente a las ampolletas incandescentes porque usan menos de un tercio de la energía para proveer la misma cantidad de luz. Más aún, las LFCs duran entre 8 – 10 veces más que una incandescente. El etiquetado de LFCs comenzó en Chile el 2007 siguiendo la Norma Chilena NCh 3020.

| Producto | Letra en Etiqueta de Eficiencia |
|---|---------------------------------|
| Ampolletas Fluorescentes Compactas (LFCs) | B o mejor |

Cuando compre LFCs, busque los modelos de categorías B o mejores (es decir, A o B). Asegúrese que el reemplazo de la ampolleta provea al menos tanta luminancia (cantidad de lúmenes) como la que está reemplazando y que su sistema de montaje coincida.

Recomendaciones de operación

Siga las siguientes recomendaciones para minimizar el uso de energía:

- Reemplace ampolletas incandescentes por LFCs en cualquier aplicación en que la ampolleta permanezca encendida al menos dos horas por día.
- Siempre apague las ampolletas LFCs cuando deje la habitación por más de un minuto.
- Cuando sólo necesite una o dos ampolletas encendidas, considere encender LFCs en lugar de las incandescentes.

Ejemplos de ahorros de costos

El siguiente ejemplo supone que las ampolletas permanecen encendidas ocho horas por día durante 250 días por año. También se supone un precio promedio de electricidad de \$100/kWh (incluyendo potencia, impuestos, etc.).

Uso de Energía Anual y Costos de Energía de una ampolleta LFC de 20W versus una incandescente de 75W

| Tipo de ampolleta, Watts | Uso estimado de electricidad por año (2.000 hrs.) | Costo de Electricidad | Ahorro anual de un modelo de alta eficiencia |
|--------------------------|---|-----------------------|--|
| Incandescente, 75W | 150 kWh | \$15.000 | --- |
| LFC, 20W | 40 kWh | \$4.000 | \$11.000 |

Equipo Eficiente – Refrigeradores y Congeladores

Refrigeradores y congeladores trabajan las 24 horas del día, por lo que su consumo es alto - aún nuevos, los modelos de refrigeradores eficientes pueden usar 350 kWh (cerca de \$ 35.000) por año. Modelos viejos e ineficientes a menudo usan el doble de energía y aún más. El etiquetado de eficiencia energética de refrigeradores, congeladores y combinaciones refrigeradores/congeladores (modelos dos puertas) comenzó en Chile el 2007 siguiendo la Norma Chilena NCh 3000.

| Producto/Tipo | Letra en Etiqueta de Eficiencia |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| Refrigerador (una puerta) | B o mejor |
| Refrigerador/Congelador (dos puertas) | B o mejor |
| Congelador | B o mejor |

Cuando compre refrigeradores, busque modelos de categorías B o superiores (es decir, A o B). Siempre trate de comprar modelos cuyo volumen para almacenar alimentos sea la adecuada para la aplicación deseada. Refrigeradores sobredimensionados son más caros cuando se compran y también cuando se operan. Modelos con congeladores deberían sólo comprarse cuando congelar alimentos es considerado necesario, porque el espacio del congelador requiere más energía en su operación que el espacio del refrigerador.

Recomendaciones de Operación

Siga estas indicaciones para minimizar el uso de la energía:

- Si el refrigerador incluye control variable de temperatura, fíjelo en la alternativa menos fría que permita enfriar los alimentos satisfactoriamente
- Trate de sacar y colocar varias cosas cada vez que abra el refrigerador o freezer en lugar de abrir las puertas en forma separada por cada ítem
- Evite dejar la puerta abierta por largos periodos
- Asegúrese que las tuberías de la parte de atrás del refrigerador dejan varios centímetros de distancia de la pared para liberar el calor
- Mantenga dichas tuberías exteriores limpias sacándoles el polvo ocasionalmente
- No apoye alimentos contra las tuberías interiores.

Ejemplos de ahorros de costos

El siguiente ejemplo asume un uso promedio y un precio de la electricidad de \$100/kWh (incluyendo potencia, impuestos, etc.).

Uso de Energía Anual y Costos de Energía de un refrigerador/congelador de dos puertas 250 litros (con escarcha)

| Rango de eficiencia | Uso estimado de electricidad por año | Costo electricidad | Ahorros anuales de modelos de alta eficiencia |
|---------------------|--------------------------------------|--------------------|---|
| D | 300 kWh | \$30.000 | --- |
| B | 195 kWh | \$19.500 | \$10.500 |
| A | 165 kWh | \$16.500 | \$13.500 |

Uso de Energía Anual y Costos de Energía de un refrigerador/congelador de dos puertas 250 litros (sin escarcha)

| Rango de eficiencia | Uso estimado de electricidad por año | Costo electricidad | Ahorros anuales de modelos de alta eficiencia |
|---------------------|--------------------------------------|--------------------|---|
| D | 544 kWh | \$54.400 | --- |
| B | 353 kWh | \$35.300 | \$19.100 |
| A | 299 kWh | \$29.900 | \$24.500 |

Equipo Eficiente – Computadores

Los computadores por lo general consumen más energía que los monitores, aún cuando sus fuentes de poder sean a menudo más pequeñas (la mayoría de los modelos consumen entre 40 y 100 watts en modo activo). La razón es que frecuentemente se les deja encendidos y con el modo de hibernación (sleep) deshabilitado.

| Producto | Recomendación |
|--|---------------|
| Computadores Personales (Desktop o Laptop) | ENERGY STAR |

Cuando compre computadores, busque los modelos con el sello ENERGY STAR. Los modelos con el sello ENERGY STAR deben cumplir requerimientos de energía de tres formas: encendido, en hibernación y apagados. En el modo encendido, la especificación varía según el tipo de computador (desktop o laptop) y su capacidad (principalmente, capacidad de memoria). En modo hibernación, los computadores desktop no deben consumir más de 4 watts, y los laptops no más de 1,7 watts; en modo apagado (standby) los límites son 2 wats para desktop y 1 watt para laptops.

Recomendaciones de operación

Siga estas recomendaciones para minimizar el uso de energía:

- Los computadores deberían estar apagados cuando no se usan. Las excepciones a esto están

dadas por ciertas funciones de red (tales como respaldos o descargas de softwares) que necesitan ser realizadas en periodos en que la máquina no se usa en forma activa (p. ej.: en la noche). Apagar un computador no acorta su vida útil y generalmente la extiende (dado que el calor, variaciones abruptas de la red eléctrica, y polvo acumulado en los ventiladores están entre los mayores causantes de reducción de longevidad de los componentes).

- Activar los modos de hibernación de los computadores (en forma centralizada o por máquinas individuales) y establecer que ocurran en una cantidad de tiempo razonable (30 minutos o menos). La excepción a esto es cuando las funciones de red se ponen en peligro con el modo hibernación. Sin embargo, esto puede ser remediado usando las capacidades “Wake on LAN” o estrategias tales como respaldos programados en horario laboral. En máquinas con Windows, las opciones de reposo pueden establecerse generalmente en Control Panel/Display/Screen Saver o Control Panel/Power Options.
- Los protectores de pantalla (Screen savers) no ahorran energía de los monitores, y normalmente evitan que los computadores asociados vayan a modo hibernación.

Ejemplo de ahorro de costos

El siguiente ejemplo supone un uso promedio de los equipos y un precio promedio de la electricidad de \$100/kWh (incluyendo potencia, impuestos, etc.).

Uso de Energía Anual* y Costos de Energía de un Computador Desktop Estándar

| Computador | Uso estimado de electricidad por año | Costo de Electricidad | Ahorro Anual de modelos ENERGY STAR |
|---------------------|--------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| Modelo convencional | 190 kWh | \$19.000 | --- |
| Modelo ENERGY STAR | 80 kWh | \$8.000 | \$11.000 |

- La modelación ha supuesto que ambas máquinas están apagadas en la noche y en los fines de semana.

Equipo Eficiente – Monitores

Los monitores de los computadores consumen más energía de lo que la gente piensa, esto porque a menudo quedan encendidos cuando no se usan. Los modelos con tubos de rayos catódicos típicamente tienen en modo encendido una potencia entre 60 – 120 watts, mientras que las pantallas de cristal líquido consumen menos de la mitad de esta cantidad, en forma global entre 20 - 60 watts.

| Producto | Recomendación |
|---------------------------|---------------|
| Monitores de Computadoras | ENERGY STAR |

Cuando compre monitores, busque modelos con sello ENERGY STAR. Los modelos con el sello ENERGY STAR deben cumplir con requerimientos en tres modos: encendido, hibernación (sleep) y apagado. En el modo encendido, las especificaciones varían de acuerdo al tamaño del monitor y su resolución. En modo hibernación, el monitor no debe consumir más de 2 watts; en modo apagado (standby) el límite es 1 watt.

Recomendaciones de operación

Siga estas recomendaciones para minimizar el uso de la energía:

- Siempre apague los monitores cuando no los esté usando. Esto no reducirá su funcionalidad ni acortará su vida útil.
- Asegúrese que el modo de hibernación (sleep) del monitor está activado y ocurre en una cantidad de tiempo razonable (15 minutos o menos). En equipos con Windows, las opciones para establecer las condiciones de hibernación (sleep) pueden ser encontradas en Control Panel/Display/Screen Saver o Control Panel/Power Options.
- Los protectores de pantalla (screen savers) no ahorran energía en los monitores, y generalmente impiden que el computador asociado pueda ir a modo hibernación.

Ejemplo de ahorro de costos

El siguiente ejemplo asume un uso promedio y una tarifa media de electricidad de \$ 100/kWh (incluyendo potencia, impuestos, etc.).

Uso de Energía Anual y Costos de Energía de un Monitor de Computador de 17"

| Monitor* | Uso estimado de electricidad por año | Costo de electricidad |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| 17" CRT convencional, modo encendido | 570 kWh | \$57.000 |
| 17" CRT convencional, modo apagado | 130 kWh | \$13.000 |
| 17" ENERGY STAR CRT, modo encendido | 42 kWh | \$4.200 |
| 17" ENERGY STAR CRT, modo apagado | 35 kWh | \$3.500 |
| 17" LCD Convencional, modo encendido | 310 kWh | \$31.000 |
| 17" LCD Convencional, modo apagado | 80 kWh | \$8.000 |
| 17" ENERGY STAR LCD, modo encendido | 44 kWh | \$4.400 |
| 17" ENERGY STAR LCD, modo apagado | 37 kWh | \$3.700 |

* Se supone que todos los modelos ENERGY STAR tienen el modo hibernación habilitado.

Equipo Eficiente – Impresoras

Las impresoras consumen más energía de lo que la gente piensa, esto porque a menudo quedan encendidas cuando no se usan. Impresoras láser convencionales típicamente tienen en modo encendido (listo) una potencia entre 50-150 watts, mientras que los modelos de inyección de tinta consumen solo 3 - 10 watts cuando están en este modo.

| Producto | Recomendación |
|----------------------|---------------|
| Impresora de Oficina | ENERGY STAR |

Cuando compre impresoras, busque modelos con el sello ENERGY STAR. Los modelos con el sello ENERGY STAR deben cumplir con requerimientos que incorporan su consumo en tres modos – encendido, hibernación, y apagado (standby) – así como el número de imágenes por minuto que pueden producir. Modelos de inyección de tinta ofrecen casi la misma calidad como impresoras láser, pero con mucha menos energía.

Tips de Operación

Siga estas recomendaciones para minimizar el uso de energía:

- Apague las impresoras al fin del día laboral, o cuando no se usan por algunas horas. Los ahorros por apagar las impresoras láser diariamente exceden los ahorros de los modelos con el sello ENERGY STAR con el modo de reposo habilitado (vea el ejemplo).

- Asegúrese de que el modo de hibernación (sleep) está activado pero con un tiempo de atraso que no causará frustración de los usuarios (por ejemplo, 30-45 minutos). En equipos con Windows, se encuentran las opciones para establecer las condiciones de hibernación (sleep) en el menú; busque los menús de "Power Save" o "Configuración."
- Imprima en ambos lados de hojas ("duplex") cuando sea posible. Ahorros de costos de papel desde escribir en ambos lados del papel usualmente proveerán más de dos veces los ahorros de habilitar el modo de reposo.

Ejemplo de ahorro de costos

El siguiente ejemplo asume un uso promedio y una tarifa media de electricidad de \$100/kWh (incluyendo potencia, impuestos, etc.).

Uso de Energía Anual y Costos de Energía de una Impresora blanco/negro (15 hojas/min.)

| Impresora* | Uso estimado de electricidad por año | Costo de Electricidad |
|---|--------------------------------------|-----------------------|
| Láser convencional, normalmente encendida | 646 kWh | \$64.600 |
| Láser convencional, normalmente apagada | 160 kWh | \$16.000 |
| ENERGY STAR Láser, normalmente encendida | 280 kWh | \$28.000 |
| ENERGY STAR Láser, normalmente apagada | 148 kWh | \$14.800 |
| Inkjet, normalmente encendida | 43 kWh | \$4.300 |
| Inkjet, normalmente apagada | 23 kWh | \$2.300 |

* Asume que los modelos con ENERGY STAR tienen el modo hibernación habilitado.

Resumen de Productos Recomendados

Las páginas anteriores entregan recomendaciones que constituyen una guía de compras y operaciones para estos productos. Esta tabla, sin embargo, provee a los usuarios de una lista rápida de las etiquetas pertinentes y, para LFCs y refrigeradores/congeladores, el nivel recomendado (esto es, la letra apropiada).

| Producto | Etiqueta Relevante | Nivel Recomendado | Observación |
|-------------------------|------------------------|-------------------|--|
| LFCs | Etiqueta de Eficiencia | B o mejor | Calzar o exceder los niveles de luminancia (lúmenes) |
| Refrigeradores | Etiqueta de Eficiencia | B o mejor | Evitar sobredimensionamiento |
| Refrigerador/Congelador | Etiqueta de Eficiencia | B o mejor | Evitar sobredimensionamiento |
| Congeladores | Etiqueta de Eficiencia | B o mejor | Evitar sobredimensionamiento |
| Monitores | ENERGY STAR | N/A | Asegúrese que la opción de hibernación se habilite en un plazo corto |
| Computadores | ENERGY STAR | N/A | Asegúrese que la opción de hibernación está habilitada |
| Impresoras | ENERGY STAR | N/A | Asegúrese que la opción de hibernación está habilitada |



GOBIERNO DE CHILE

