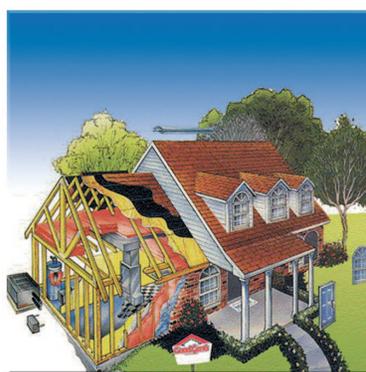
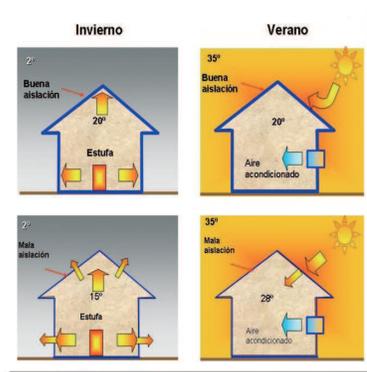


GUÍA PRÁCTICA PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

Manual para consumidores y usuarios



PROGRAMA
CHILE SUSTENTABLE
Propuesta Ciudadana para el Cambio



EFICIENCIA ENERGÉTICA

HEINRICH
BOELL
FOUNDATION

GUÍA PRÁCTICA PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA
Manual para consumidores y usuarios

© **Programa Chile Sustentable**

ISBN: 956-7889-30-9

Registro Propiedad Intelectual: 152.029

Primera Edición Diciembre 2005

Se imprimieron 1000 ejemplares

Elaboración e Ilustraciones:

Patricio Bustamante Díaz

Edición:

M. Paz Aedo

Sara Larraín

Diagramación:

Mauricio Rocha

Impresión:

LOM Ediciones

ESTA PUBLICACIÓN HA SIDO POSIBLE GRACIAS A LA COLABORACIÓN DE LA FUNDACIÓN HEINRICH BÖELL.

ÍNDICE

LA ENERGÍA EN LA NATURALEZA	5
CHILE: EL DESAFÍO DE USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA	7
¿QUÉ PUEDE HACER USTED PARA USAR EFICIENTEMENTE LA ENERGÍA?	9
1. INFORMARSE	9
1.1 Lo que consumen sus electrodomésticos	9
1.2 ¿Cómo calcular el consumo de energía por artefacto?	11
1.3 Boleta de electricidad: ¿Qué se cobra y por qué?	12
1.4 Boleta de Gas: ¿Qué se cobra y por qué?	13
2. CAMBIAR LOS HÁBITOS	14
2.1 ¿Qué hábitos podemos cambiar para ahorrar electricidad?	15
2.2 ¿Qué hábitos podemos cambiar para ahorrar combustibles?	16
2.3 Otros consumos que hay que cuidar	18
2.4 ¿Qué hábitos podemos cambiar al manejar el automóvil?	19
3. INVERTIR UN POCO PARA AHORRAR MUCHA ELECTRICIDAD	20
Acción 1: Aprovechar la luz natural	20
Acción 2: Reemplazar las ampolletas normales por ampolletas eficientes	20
Acción 3: Iluminación baja en áreas de desplazamiento	21
Acción 4: Separar los circuitos de iluminación	21
4. REGULAR LA TEMPERATURA: FRÍO, CALOR Y HUMEDAD	22
Acción 1: Aislar techos y paredes	23
Acción 2: Aprovechar o bloquear el Sol	24
Acción 3: Evitar la humedad	26
Acción 4: Mejorar la ventilación	28
Acción 5: Si va a construir o remodelar su casa... ojo con las ventanas	28
5. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS, EMPRESAS Y TRANSPORTE: ¿QUÉ PUEDE HACER UD.?	30
5.1 En edificios públicos e infraestructura de servicios	31
5.2 En los centros comerciales	32
5.3 En el transporte	33
5.4 En las industrias	34
6. ¿CÓMO ELABORAR UN PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS EMPRESAS O EN LOS SERVICIOS PÚBLICOS?	35

EXPERIENCIAS EXITOSAS DE USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA EN CHILE	37
1. Eficiencia Energética en Edificios Públicos y Privados	37
2. Ahorro de Combustibles y Modificaciones Técnicas Aplicadas a la Industria	38
3. Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Escuelas	38
4. Acuerdo de Producción Limpia: Sector Industria de Productores de Cecinas	39
5. Procesamiento y Producción de Congelados de Pescado	40
6. Producción de Aceites Comestibles	40
REFERENCIAS	42
AGRADECIMIENTOS	43

LA ENERGÍA EN LA NATURALEZA

En la naturaleza, los seres vivos tienden a usar los recursos de manera eficiente: toman sólo lo necesario, evitan el desperdicio y no producen contaminación.

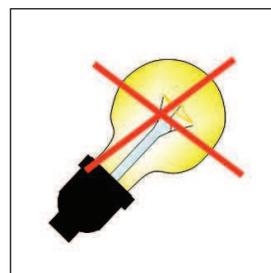
El ser humano es la excepción. Al observar la situación actual en el planeta, comprobamos que nuestras actividades generan contaminación y que en general, somos inconscientes en el uso de los recursos naturales. **Pero esto puede cambiar.**

El objetivo de la eficiencia energética es actuar con inteligencia: obtener más beneficios usando mejor la energía, en lugar de generar más energía o importar más combustibles.

Usar eficientemente la energía es una herramienta que está en nuestras manos para ayudar a disminuir el consumo de energía y disminuir la contaminación del planeta. **Además, nos permite ahorrar dinero.**

¿QUÉ ES EL AHORRO DE ENERGÍA?

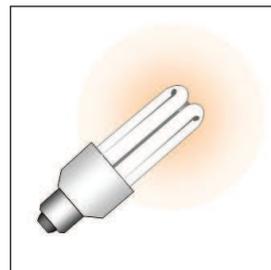
Ahorrar energía es dejar de consumir o consumir menos energía. Esto puede significar reducir o **dejar de realizar determinadas actividades**, para evitar el consumo de energía. Cuando hay crisis y se requiere un ahorro inmediato, se recurre al racionamiento.



¿QUÉ ES EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA?

El uso eficiente de la energía es reducir la cantidad de energía eléctrica y de combustibles que utilizamos, pero conservando la calidad y el acceso a bienes y servicios.

Gran parte de la energía que usamos se desperdicia por diversas razones. Usar la energía de manera eficiente (es decir con inteligencia) nos permite **realizar todas nuestras actividades** y ahorrar dinero.



¿CUÁLES SON LOS BENEFICIOS DEL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA?

Al usar eficientemente la energía, estamos mejorando las condiciones de vida de nuestras familias, nuestra comunidad y el planeta.

Beneficios para las personas

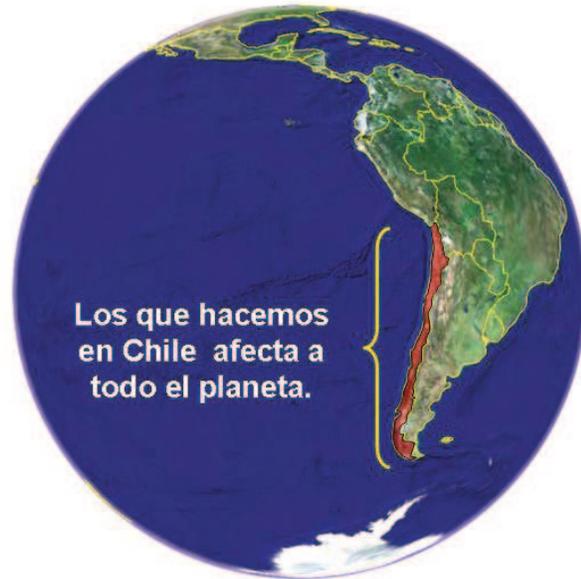
- Reduce los gastos en energía en los hogares y en las empresas.
- Reduce el impacto de tus hábitos de consumo sobre el medio ambiente
- Reduce los costos de producción, mejorando la competitividad de las empresas.

Beneficios para la sociedad

- Permite ahorrar energía y disminuir la dependencia energética.
- Reduce el daño ambiental y la contaminación
- Mejora la calidad del aire, lo que significa menores daños a la salud
- Mejora la seguridad en el Abastecimiento

Beneficios para el planeta

- Menor uso de recursos naturales.
- Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Menor contaminación.



¿CÓMO PODEMOS HACER UN USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA ?

Existen muchas medidas para usar la energía de manera inteligente y eficiente, pero hay que empezar con acciones que logran mucha eficiencia y que requieren poca inversión.

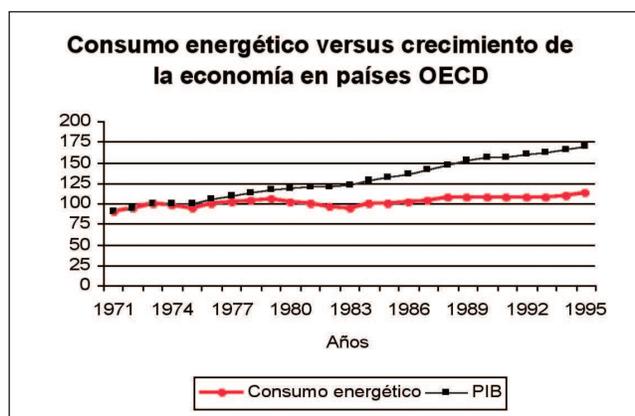
Las medidas deben priorizarse de acuerdo al **ahorro que producen, al costo de implementarlas y al tiempo que tardamos en recuperar el costo de la inversión realizada**. Las mejores medidas son las que permiten mayor ahorro de energía a más bajo costo.

En esta guía, proponemos algunas acciones que permiten ahorrar hasta un 20% de la energía que consumimos a diario. Una vez realizadas estas acciones prioritarias, y logrado un cambio de hábitos, se pueden seguir realizando nuevos planes de eficiencia energética.

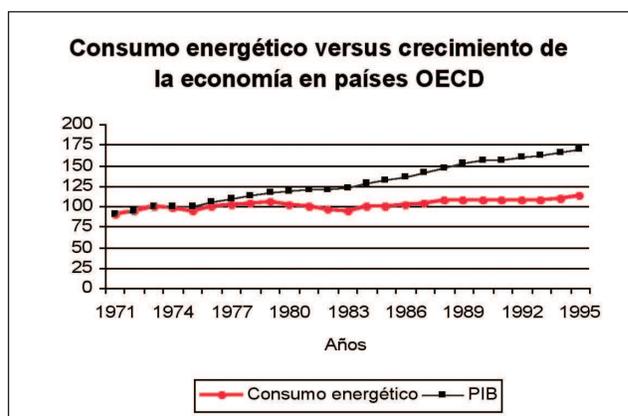
CHILE: EL DESAFÍO DEL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

En Chile, a diferencia de la tendencia mundial, el crecimiento de la economía implica consumir más energía. En años pasados el consumo de energía creció un 7% anual, lo que casi duplicó las tasas de crecimiento económico. Esta situación está generando despilfarro de recursos naturales, mayor gasto en los hogares, menor competitividad en el sector productivo y mayor contaminación.

Chile necesita aprender a usar la energía en forma eficiente, en todos los sectores: residencial, comercial, transporte, industrial, minero y de transformación de energía. Los países desarrollados llevan 30 años haciéndolo y han logrado que sus consumos de energía crezcan menos que sus economías como vemos en la línea roja del siguiente cuadro. Varios países latinoamericanos también han iniciado programas de eficiencia energética durante la última década y han obtenido buenos resultados.



Fuente: IEA, 1998



Fuente: Comisión Nacional de Energía, 2003

Nota: Los países OECD son Japón, Canadá, Alemania, Francia, España, Italia, Dinamarca, Estados Unidos y Australia.

Todos los estudios indican que Chile puede ser más eficiente en el consumo eléctrico y de combustibles. Usar mejor la energía significa poder seguir haciendo nuestras actividades y al mismo tiempo, reducir el gasto en energía, la dependencia de combustibles importados y los impactos ambientales. Con un buen programa de eficiencia, en los próximos 10 años nuestro país podría dejar de consumir 247 millones de barriles de petróleo equivalente al año, ahorrando cerca de US\$ 12.350 millones¹.

POTENCIALES DE EFICIENCIA

El Potencial de la Eficiencia Energética es el porcentaje de energía y electricidad que podemos dejar de consumir sin dejar de hacer nuestras actividades ni poner en riesgo la satisfacción de nuestras necesidades. En Chile este potencial es enorme, como vemos en el siguiente listado.

¹ Tomando como referencia un valor de US\$ 50 por barril.

POTENCIAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SECTORES

Sector Industrial (18% energético, 32% eléctrico) :	Papel y celulosa	4,5 %
	Siderurgia	2,7
	Petroquímica	2,6
	Cemento	1,9
	Azúcar	2,6
	Pesca	0,5
	Industrias varias	2,6
Sector Minero (11% energético, 36% eléctrico) :	Cobre	0,8
	Salitre	3,2
	Hierro	4,1
	Minas varias	3,2
Sector Servicios (25% energético, 13% eléctrico) :	Electricidad	0,3
	Petróleo y gas	2,6
	Comercial y público	2,9
Sector Transporte (27% energético, 1% eléctrico) :	Caminero	1,6
	Ferrovionario	1,9
	Aéreo	1,9
	Marítimo	4,5
Sector Residencial (19% energético, 18% eléctrico) :	Iluminación	0,9

Además, los ahorros potenciales en algunos sectores específicos son espectaculares. Por ejemplo, en edificios públicos (como La Moneda, los Ministerios, las Intendencias y Gobiernos Regionales), el potencial de ahorro llega al 20% del gasto de energía. En el hogar, el uso de electrodomésticos más eficientes (refrigeradores, lavadoras, etc.) permitiría ahorrar entre un 8% y un 18% de electricidad.

La experiencia internacional demuestra que para mejorar la eficiencia en el uso de la energía, el mercado no funciona por sí solo. Para provocar una verdadera reducción en los consumos a nivel país, es ineludible una decidida acción del Estado, que debe actuar sobre los Grandes Consumidores, donde están los mayores volúmenes de pérdidas e ineficiencias.

Aproximadamente el 80% de la energía en el Sector Industrial, es consumida por alrededor de 20 grandes empresas (denominadas Grandes Consumidores) y 21 Centros de Transformación (termoeléctricas y refinerías). Es más fácil poner de acuerdo a estas grandes empresas que a los millones de pequeños consumidores y usuarios. Pero en el mediano plazo, **todos y todas debemos sumarnos al uso responsable e inteligente de la energía.**

Aplicar una política exitosa para el Uso Eficiente de la Energía, implica costos para el Estado y los consumidores en el corto plazo. Pero permite, en el mediano y largo plazo, obtener importantes beneficios: ahorrar energía, disminuir la dependencia energética, ahorrar divisas, reducir la contaminación, mejorar la calidad de vida de las personas y disminuir las cuentas individuales de energía.

Las medidas de eficiencia presentadas en este manual, permiten ahorrar energía y mejorar la calidad de vida en el hogar, en el trabajo, en los servicios y en los centros de atención a público. Si se aplican con rigurosidad, generan una notoria baja en los gastos de energía.

¿QUÉ PUEDE HACER USTED PARA USAR EFICIENTEMENTE LA ENERGÍA?

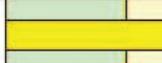
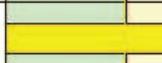
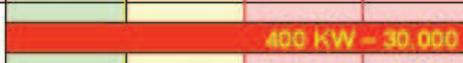
1. INFORMARSE

Es posible ahorrar mucha energía con pequeños cambios en nuestros hábitos y a un bajo costo. Para ello lo primero es informarse sobre el consumo energético de cada uno de los aparatos que usamos y calcular el costo de nuestros hábitos.

1.1 LO QUE CONSUMEN SUS ELECTRODOMÉSTICOS

El consumo anual de cada artefacto depende de la cantidad de horas de uso diario.

En la siguiente tabla se muestra el gasto de energía de los electrodomésticos más comunes en los hogares, de acuerdo al número de horas de uso y su equivalente en número de ampolletas comunes y ampolletas eficientes. También a cuánto dinero equivale nuestro consumo anual.

Equivalente 20 W 	Equivalente 100 W 	Aparato	Consumo Watt/hora	Horas de uso Semanal	Consumo Anual KW y \$	
			100	28		146 KW – 10.077 \$
			65	56		189 KW – 13.100 \$
			75	4		16 KW – 1.100 \$
18 			350	2		36 KW – 2.500 \$
19 			395	8		164 KW – 11.400 \$
20 			400	21		400 KW – 30.000
20 			400	3		62 KW – 4.300 \$
43 			850	3		133 KW – 9.200 \$
50 			1.000	2		104 KW – 7.200 \$
50 			1.000	1		52 KW – 3.200 \$
75 			1.500	2		156 KW – 10.800 \$

KW / hora / año 100 200 300 400

Fuente: Elaboración propia en base a información de Salomon Thierry, Bedel Stephane "La Maison des (nega) watts", Terre vivante, Francia, 2004.

Ojo: El refrigerador es el artefacto que potencialmente consume más energía, porque está encendido permanentemente. Si el suyo es viejo, tiene dañado el sello de goma de las puertas, o es demasiado grande, cámbielo si puede. Mantener el mismo le puede costar más caro que comprar otro.

Hay aparatos que consumen poco, pero pueden haber varios en la casa, consumiendo mucha energía. Por ejemplo, **en un hogar de 5 personas, con 6 ampolletas de 60 watts encendidas un promedio de 4 horas diarias, el consumo anual es de \$60.462 pesos (\$5.385 mensuales)**. En los hogares hoy es muy común encontrar 2 o 3 televisores, por lo tanto los valores de la tabla anterior son solo una referencia mínima. **Ampolletas y TV suelen quedar encendidas toda la noche.**

.....

1.2 ¿CÓMO CALCULAR EL CONSUMO DE ENERGÍA POR ARTEFACTO?

Multiplicando tres factores:

- Potencia nominal del equipo (Watts o kilowatts, indicado en la placa de características que trae cada equipo),
- Nº de horas de uso anual
- Valor unitario del KWh

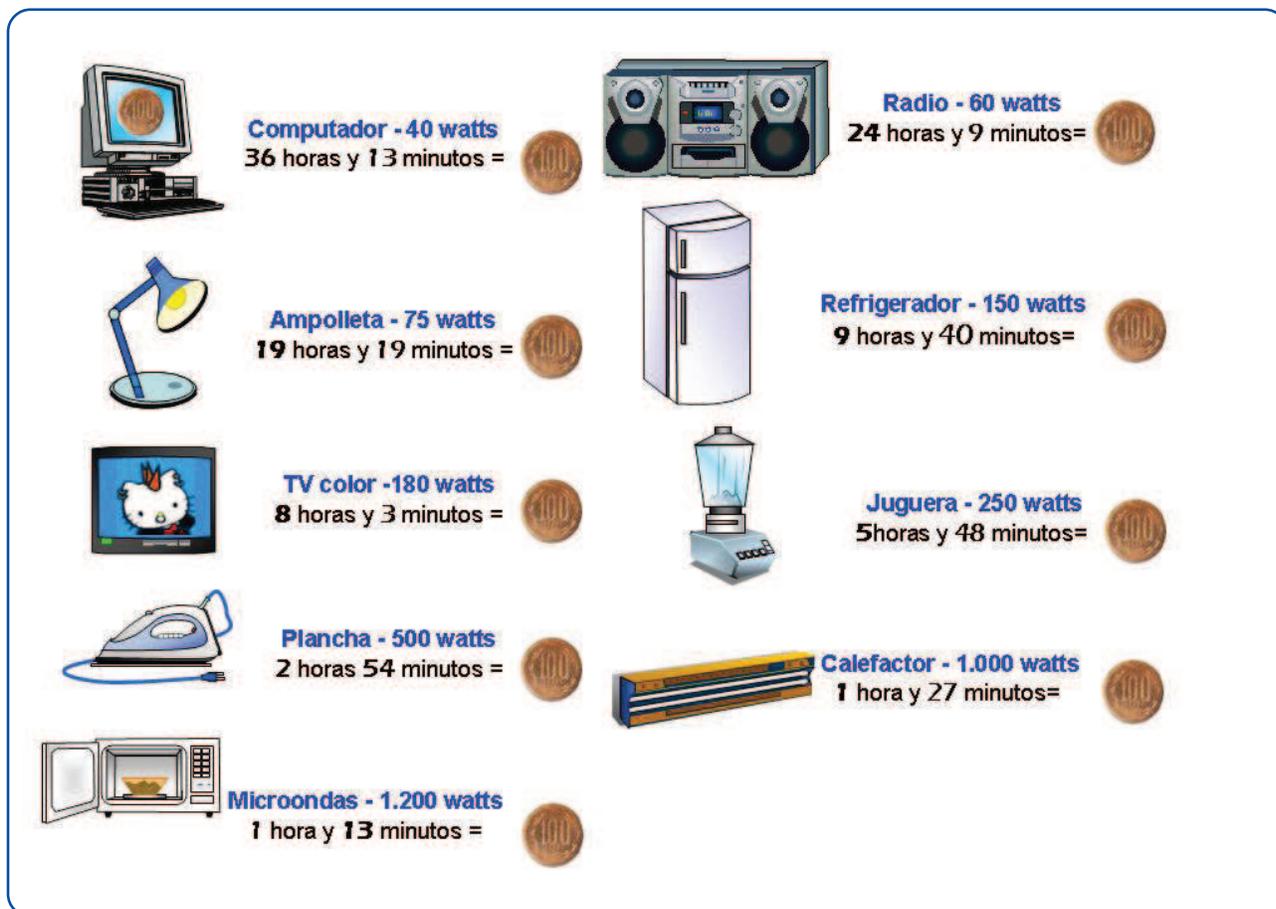
Ejemplo: para una ampollita de 100 W (100/1000 = 0,1 KW), si su uso diario es de 4 horas:

$$\begin{aligned} \text{Costo Anual (\$)} &= 0,1 \text{ kW} \\ \text{Horas año} &= (4 \times 365) = 1.460 \text{ horas/año} \\ \text{Valor unitario kW/hora: \$ 58 + IVA} &= \$ 69,02 \text{ (Santiago, año 2005)} \end{aligned}$$

$$(0,1) \times (1.460) \times (69,02) = 10.077$$

Potencia nominal x horas año x valor unitario kWh = Consumo anual (en \$)

¿CUÁNTO SE DEMORA UN APARATO EN GASTAR 100 PESOS?



Fuente: Elaboración Propia

1.3 BOLETA DE ELECTRICIDAD: ¿QUÉ SE COBRA Y POR QUÉ?

CARGO FIJO: Es lo que pagamos a la empresa para cubrir los costos de compra, transporte y distribución de servicios de energía hasta nuestros hogares: construir y mantener instalaciones, pagar el trabajo de profesionales y técnicos, gastos de administración, y asumir pérdidas o ineficiencias en el proceso. Se cobra independiente del consumo.

ENERGÍA BASE: Es el valor de la electricidad que consumimos durante el período de tiempo indicado en la boleta (período de lectura), expresada en kWh (Kilo = mil; Watt = unidad de medida). Este valor varía según la época del año.

CARGO FIJO POR ENERGÍA ADICIONAL DE INVIERNO: Se aplica si el consumo mensual excede los 250 kWh. y rige entre los meses de mayo y septiembre. Para calcular el cobro, la empresa saca un promedio de acuerdo al consumo que usted ha tenido entre los meses de octubre y abril, el cual será su límite de invierno. La empresa cobra la diferencia entre su límite de consumo de invierno y su consumo real si supera los 250 kWh.

Por ejemplo, si usted gastó en julio 260 kWh (valor que supera los 250 kWh) y su límite de invierno es de 211 kWh, tendrá que pagar 49 kWh (260-211) de energía adicional. Este cobro tiene un costo proporcionalmente mayor que el de la energía base. Si quiere pagar menos, cuídese de no pasarse de 250 kWh. en invierno: revise su medidor y anote sus consumos cada mes.

El total a pagar en la boleta corresponde a la suma del cargo fijo, la energía base y la energía adicional en invierno (si Ud. se pasa de 250 kWh).

Cargo Fijo + Energía Base + Energía Adicional de Invierno (si la hay) = Total a Pagar



Para información detallada de estos cobros en Santiago, visite la página web: <http://www.chilectra.cl/link.exe/Tarifas/>. Allí encontrará un simulador de consumo que permite calcular los consumos de artefactos eléctricos en cocina, baño, comedor, living. En regiones, debe consultar con las empresas distribuidoras.

1.4 BOLETA DE GAS: ¿QUÉ SE COBRA Y POR QUÉ?

ARRIENDO DE MEDIDOR: Monto cobrado por arriendo de equipos de medición, propiedad de Metrogas.

CARGO FIJO: Cobro por gastos de administración del proceso de facturación.

CONSUMO TOTAL EQUIVALENTE: Considera tres factores: tarifa, consumo total leído y factores de corrección, como se describen en el siguiente cuadro.

1) Tarifa: Código que representa el tipo de tarifa que usted tiene.

2) Consumo total leído: Corresponde a los metros cúbicos (m³) de gas consumido durante el período indicado en la boleta. Se calcula como la diferencia entre la lectura actual y la anterior.

3) Factores de Corrección: Son de dos tipos:

a) De presión y temperatura: En el caso del gas natural, las variaciones en las condiciones ambientales (presión y temperatura) afectan el volumen, aumentando o reduciendo la cantidad de gas contenida en 1 m³. El factor de corrección, permite a la empresa distribuidora Metrogas cobrar la cantidad de gas natural que usted realmente consumió.

b) De poder calorífico: Por tratarse de un combustible natural, el poder calorífico (la cantidad de calor generado por cada m³) sufre variaciones. Este factor corrige el poder calorífico al estándar de 9.300 Kcal/m³.

El total a pagar en la boleta de gas corresponde al valor total facturado en la boleta, por consumo (aplicando los factores de corrección) gastos de facturación, arriendo de medidor y saldo anterior si lo hubiere.

Cargo Fijo + Consumo Total Equivalente + Arriendo de Medidor = Total a pagar

Para información detallada sobre la cuenta de gas natural visite la página WEB: <http://www.metrogas.cl>. Para la cuenta de gas licuado, visite los sitios www.gasco.cl, www.abastible.cl, o con su distribuidor autorizado.

2. CAMBIAR LOS HÁBITOS

Cambiar los hábitos de consumo no tiene costos y produce un gran ahorro, entre 10% a 20%, y beneficios inmediatos. El cambio de hábitos es importante, porque aunque Ud. posea aparatos más modernos o acceda a nuevas tecnologías, si no los usa bien consumirán más energía innecesariamente.

Pero modificar las conductas para usar la energía en forma inteligente y eficiente requiere el esfuerzo y la voluntad de cambiar los hábitos que hemos sostenido durante años, de manera automática.

¡CAMBIE SUS HÁBITOS!



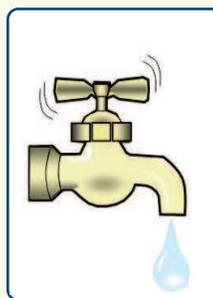
- Cada vez que se enciende la luz, o un aparato gasta energía.
- Si está apagado o desenchufado no consume energía.



- Apagar aparatos que no estemos usando
- Limpiar ampolletas
- Planchar todo de una vez
- No abrir el refrigerador a cada rato



- Limpiar quemadores
- No abrir horno a cada rato
- Poner agua caliente en un termo
- Apagar piloto del calefón



- Arreglar llaves para evitar goteras
- No dejar corriendo el agua al lavarse los dientes o afeitarse
- Regar al anochecer

2.1 ¿QUÉ HÁBITOS PODEMOS CAMBIAR PARA AHORRAR ELECTRICIDAD?

ACCIÓN 1

CHEQUEE SU SISTEMA

- Apague y desenchufe todos los artefactos de su casa, departamento o empresa.
- Observe el medidor.
- Si sigue girando o marcando como si hubiese algún aparato encendido, tiene fugas. Llame un técnico: **está perdiendo plata y corriendo un riesgo.**



Recuerde apagar la luz y los artefactos cuando no los está usando.

ACCIÓN 2

USO EFICIENTE DE LA ELECTRICIDAD EN EL HOGAR, OFICINAS E INDUSTRIAS²



- Apague el televisor o el equipo de música si no lo estás utilizando.



- Use la lavadora, lavavajillas y secadora de ropa con carga completa.



- Si activa el aire acondicionado, no abra las ventanas.



- No tape los radiadores con muebles o cortinas, ya que el calor fluirá con mayor dificultad en la habitación.

AHORROS ESTIMADOS POR CAMBIO DE HÁBITOS DE CONSUMO

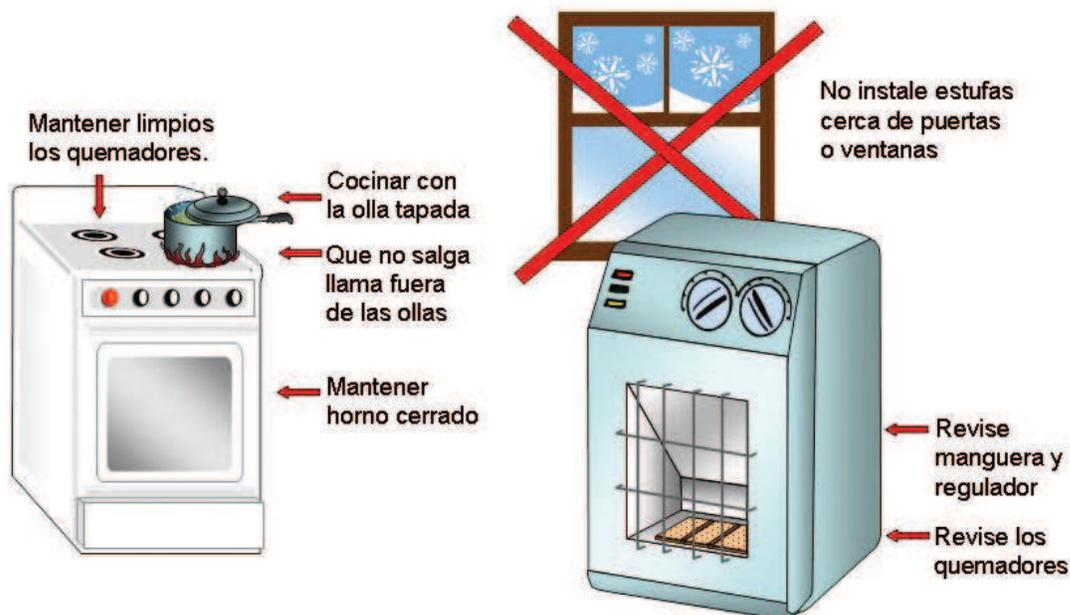
Medidas	% Ahorro
1. Apagar y desenchufar luces y aparatos que no se están usando	15 – 20 %
2. Minimizar el uso de luminarias en horas de aseo	15 – 20 %
3. Disminuir iluminación en pasillos en horas de poco uso.	10 – 15 %
4. Apagar las luces que no se está usando	10 %
5. Controlar renovaciones de aire (cerrar puertas al entrar o salir)	5 – 10 %

Fuente: Elaboración propia

² Información disponible en www.chilectra.cl.

2.2 ¿QUÉ HÁBITOS PODEMOS CAMBIAR PARA AHORRAR COMBUSTIBLE?

Cambiar los hábitos de consumo de gas implica hacer mantenimiento periódico a los artefactos. Por ejemplo, las estufas quedan guardadas durante el verano y al comenzar el invierno las volvemos a usar. En ese momento hay que revisarlas y ver si los quemadores están buenos. Si queman mal el gas pueden provocar asfixia; y si la manguera o el regulador (calefont, cocina o estufa) están en malas condiciones pueden provocar un incendio. Las cocinas hay que limpiarlas constantemente y revisar que estén en buenas condiciones los quemadores, la manguera y el regulador. Para el buen funcionamiento de los artefactos a gas o a parafina, hay que mantener los quemadores y sistemas de evacuación limpios y en buen estado, así consumirán menos energía.



ACCIÓN 1

USO EFICIENTE DEL GAS EN LA COCINA³:

- Cuando encienda un artefacto a gas o a parafina, prenda primero el fósforo acercándolo al quemador y luego abra la llave del artefacto.
- Cocine con la llama justa. No dejes que la llama sobrepase el fondo de la olla: la llama que sobresale no se aprovecha.
- No olvide tapar las ollas: la cocción será más rápida.
- Preocúpese de la limpieza de los quemadores de tu cocina. Al estar sucio alguno de sus componentes (cabeza, anillo, tapilla del quemador), se produce un desprendimiento de la llama que provoca una demora en la cocción de los alimentos y aumenta el riesgo de que la llama se apague.
- Es importante que la puerta del horno de su cocina cierre bien. La puerta debe ajustar perfectamente al cerrarla y el burlete que sella el marco de ella, debe estar en su lugar y en buen estado. Esto permite aprovechar al máximo la temperatura del horno.
- Instale el refrigerador lejos de las fuentes de calor: calefón y cocina.

³ Información disponible en www.metrogas.cl

ACCIÓN 2

USO EFICIENTE DEL GAS EN EL CONSUMO DE AGUA CALIENTE

- No es necesario mantener encendida la llama piloto del calefón cuando no se utiliza agua caliente.
- Si utiliza agua caliente en la ducha, en el lavamanos o lavaplatos, intente regular la temperatura desde el calefón. Al abrir el agua fría para regular la temperatura, Ud. consume gas sin necesidad, ya que el calefón sigue funcionando a alta potencia.
- Limpie periódicamente el filtro de la salida de agua de las llaves ubicadas en el lavaplatos y lavamanos, porque al estar tapado este filtro con el sarro que normalmente se acumula en esta zona, provoca que el agua salga más caliente de lo normal, lo que obliga a regular la temperatura con agua fría.
- Asegúrese de apagar el piloto del calefón cuando no lo utilice.
- **Es importante que la distancia entre el calefón y el lugar donde utiliza el agua caliente sea la menor posible. Cuando hay mucha distancia entre el artefacto y el lugar de uso de agua caliente, se pierde temperatura en el trayecto, lo que obliga a regular el calefón a mayor potencia.**
- Es importante realizar una mantención periódica del calefón, así aprovecha mejor su potencia útil. Los inyectores tapados, el intercambiador de calor sucio y el sarro acumulado en la cañería del serpentín, afectan la potencia del artefacto.
- La mayoría de los lavavajillas pueden conectarse a la tubería de agua caliente producida por el calefón, caldera o termo. Así se evita calentar con electricidad y se ahorra tiempo y dinero.
- En las lavadoras de ropa, el ideal para la ropa y el presupuesto es no utilizar agua caliente. Los actuales detergentes logran excelentes resultados con agua fría y desgastan menos su ropa.
- Tenga presente que una llave de agua caliente que gotea es una doble pérdida de energía.

ACCIÓN 3

USO EFICIENTE DEL GAS EN LA CALEFACCIÓN

- Al calefaccionar una habitación, procura tener cerradas las puertas y ventanas
- La estufa o sistema de calefacción debe ser adecuada al tamaño del recinto a calefaccionar. Si se instala un calefactor de poca potencia en un recinto muy grande, éste no va a poder temperar el ambiente y funcionará siempre a la máxima potencia.
- Si tienes un sistema de calefacción central individual o con termostato, o calefactores con termostato, regula la temperatura de manera que el sistema se encargue de mantenerla constante a lo largo del día. No calefacciones a un nivel alto de temperatura, para luego apagar la calefacción y volver a encenderla cuando haga frío, porque esto provoca un mayor consumo de gas.
- Si la calefacción es colectiva (con radiadores o losa radiante) sin termostato, y sientes demasiado calor, cierra las llaves que regulan el flujo de agua y no abras las ventanas.
- No tapes los radiadores con muebles o cortinas, ya que el calor fluirá con mayor dificultad en la habitación. Tampoco los uses para secar ropa.
- Ajusta bien puertas y ventanas usando material aislante
- Si es posible, invierte en instalar ventanas o cristales dobles.
- Mantener puertas y ventanas bien cerradas.

2.3 OTROS CONSUMOS QUE HAY QUE CUIDAR

Hay aparatos que **aparentemente consumen poco**, pero si están siempre encendidos, pueden salir muy caros, sobre todo si son varios en una casa.

Piloto de TV (Ojo en una casa hay varios)

6 Watts	24 h/día	52 Kw/año	3.600 \$/año
---------	----------	-----------	--------------



Pescera (Ojo, está siempre encendida)

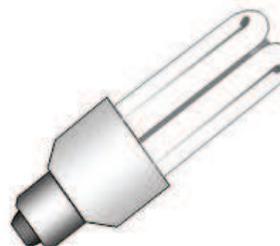
40 Watts	24 h/día	349 Kw/año	24.000 \$/año
----------	----------	------------	---------------



Ampolleta Eficiente

20 Watts	4 h/día	29 Kw/año	2.000 \$/año
----------	---------	-----------	--------------

(Ojo: Siempre que duren lo que dice la garantía)



2.4 ¿QUÉ HÁBITOS PODEMOS CAMBIAR AL MANEJAR EL AUTOMÓVIL?⁴

El petróleo y el gas natural son combustibles fósiles y no renovables. En el futuro, el precio de estos combustibles subirá, porque son cada vez más escasos y costosos.

Nuestro país no tiene combustibles fósiles propios y por lo tanto, para abastecernos tenemos que comprar combustibles en el extranjero. Por eso, necesitamos mejorar la eficiencia en la forma que los usamos.

ACCIÓN 1 MANTENGA SU MOTOR AFINADO Y LOS NEUMÁTICOS EN BUEN ESTADO.

Con esta medida puede mejorar hasta en un 5% el rendimiento de la gasolina.

ACCIÓN 2 MANTENGA EL MOTOR CALIENTE Y NOS USE EL AUTOMÓVIL PARA VIAJES CORTOS.

Los recorridos cortos realizados después de un arranque en frío, pueden usar el doble de combustible que un viaje de la misma distancia con paradas múltiples y un motor caliente. Prefiera automóviles que rindan más kilómetros con menos bencina.

AHORROS ESTIMADOS POR CAMBIO DE HÁBITOS EN EL USO DEL AUTOMÓVIL

Medidas	% Ahorro
1. Evitar uso del vehículo en tramos cortos	10 – 15 %.
2. Optimizar recorridos para evitar kilómetros innecesarios	10 – 15 %
3. Evitar frenadas y partidas bruscas	5 – 10 %
4. Inflar correctamente los neumáticos	5 %

Fuente: Elaboración propia

⁴ Información recopilada del sitio web www.chilectra.cl

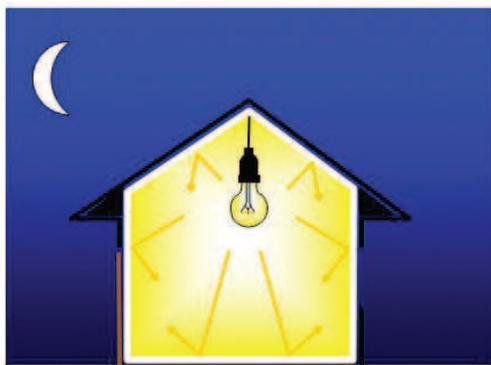
3. INVERTIR UN POCO PARA AHORRAR MUCHA ELECTRICIDAD

Una vez aplicadas las medidas de menor costo, es posible pasar a una segunda etapa con medidas de costos relativamente bajos, que se recuperan en menos de un año con los ahorros generados.

ACCIÓN 1

APROVECHAR LA LUZ NATURAL

Una medida de bajo costo para mejorar la iluminación es aprovechar la luz natural, usando colores claros en las superficies. **Pintar las paredes y cielos con colores claros**, idealmente blanco, puede significar un **ahorro de 5 %** de energía.



Superficies claras Reflejan la luz

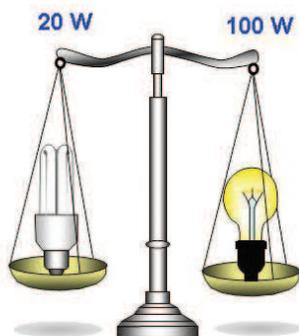


Superficies oscuras, absorben la luz.

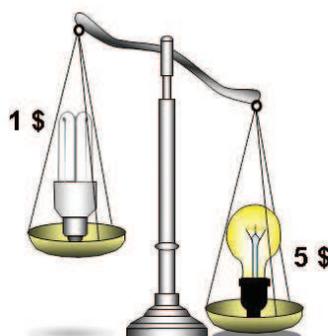
ACCIÓN 2

REEMPLAZAR LAS AMPOLLETAS NORMALES POR AMPOLLETAS EFICIENTES

El **cambio de ampolletas comunes por ampolletas eficientes** requiere una pequeña inversión y genera importantes beneficios. Las ampolletas eficientes son más caras que las corrientes, pero duran más horas y gastan menos energía. Su uso permite **ahorrar entre 25 y 30%** de electricidad. Hay que comprar ampolletas de marcas conocidas para asegurarse de que duren lo que indica la etiqueta.



Ampolleta eficiente de 20 Watt, ilumina lo mismo que ampolleta común de 100 Watt, pero consume Cinco veces menos.



La iluminación con ampolleta corriente cuesta por lo tanto 5 veces más caro.

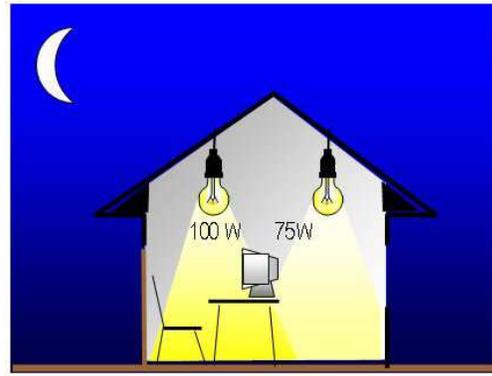
ACCIÓN 3

ILUMINACIÓN BAJA EN ÁREAS DE DESPLAZAMIENTO

Instalar una luz más baja en balcones o pasillos; y lámparas individuales para iluminar directamente las superficies de los escritorios, mesas o puestos de trabajo, permite **ahorrar entre un 10% y un 20%** de energía eléctrica. Instalar tubos fluorescentes para una iluminación general suave y complementarlos con lámparas individuales sobre el escritorio, la mesa o el mesón donde se está trabajando, da muy buen resultado.



Ubique la luz sobre superficie de trabajo



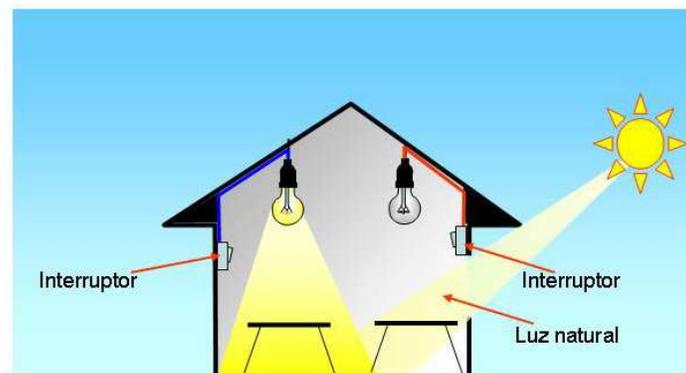
Ilumine más las superficies de trabajo y menos los pasillos

Una ampolleta de 40 watts en una lámpara sobre el escritorio, ilumina mejor que una de 200 watts en el techo, gastando mucha menos energía.

ACCIÓN 4

SEPARAR LOS CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN

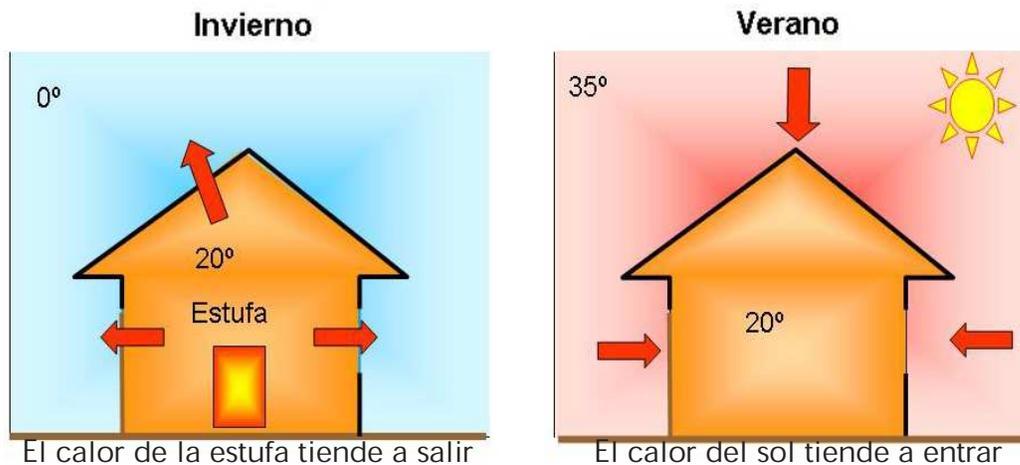
Los **circuitos de iluminación** son el sistema de cables, ampolletas e interruptores que iluminan los diferentes sectores de una casa u oficina. Al separarlos, es posible alumbrar única o principalmente el área que estamos ocupando, sin iluminar todo el lugar. Esta es una medida que requiere una inversión algo mayor, pero genera un ahorro entre 5% a 10%.



Separar circuitos eléctricos, cada uno con su interruptor, permite aprovechar la luz natural.

4. REGULAR LA TEMPERATURA: FRÍO, CALOR Y HUMEDAD

Un ambiente con temperatura confortable al interior de viviendas y edificios, es imprescindible para una buena calidad de vida y una buena salud. Sin una buena aislación, el calor producido por las estufas o la calefacción tiende a escapar hacia el exterior. En verano, el calor exterior hace insoportable el interior de la vivienda u oficina.



Tanto la calefacción como el aire acondicionado necesitan gran cantidad de energía en viviendas y edificios. Pero si las ventanas no cierran bien, los vidrios están rotos y/o se cuela aire por las puertas, resulta más barato reponer los vidrios y tapar rendijas, que comprar costosas estufas o equipos de aire acondicionado (aunque éstos sean eficientes).

Existen muchas medidas prácticas que pueden aplicarse para solucionar los problemas térmicos en las viviendas, que también son aplicables a edificios y empresas.

AHORRO DE ENERGÍA EN CLIMATIZACIÓN DE LA VIVIENDA

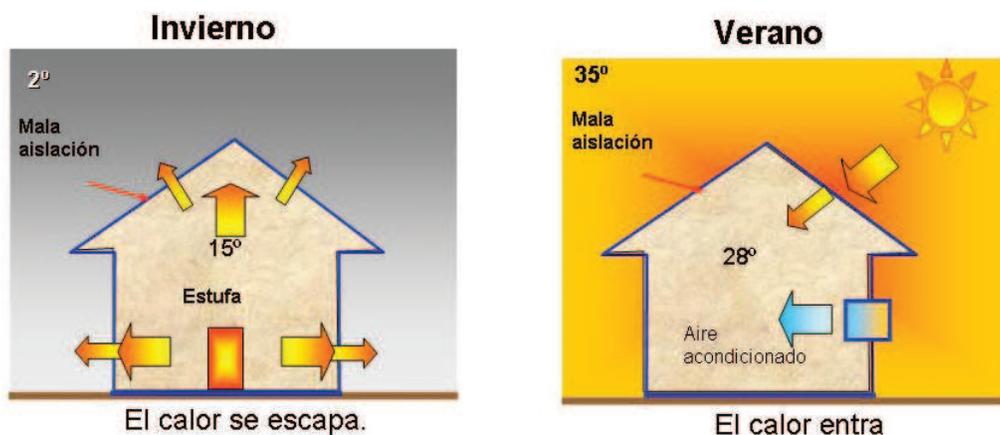
Medidas	% Ahorro
1. Mejorar aislación térmica: <ul style="list-style-type: none"> Aislar (con aislapol u otros materiales (ojo, fijarse que no sean tóxicos) cielos e interior de muros de madera. Usar cortinas gruesas, idealmente cortinas térmicas, cuidando dejar la ventilación necesaria para la renovación del aire 	15 – 20 %
2. Evitar la humedad en muros y al interior de la casa: <ul style="list-style-type: none"> Usar campana de cocina y ventilación en el baño Reparar cañerías rotas Hacer canaletas para la lluvia 	10 – 20 %
3. Controlar filtraciones de aire: <ul style="list-style-type: none"> Sellar todas las aberturas por donde pueda salir el calor (rendijas de puertas y ventanas) con silicona o cintas adhesivas 	10 – 15 %
4. Controlar el calor que ingresa a la vivienda: <ul style="list-style-type: none"> Poner aislantes en techos y muros Plantar árboles de hoja caduca (que se caen en otoño) alrededor de la casa o edificio, para evitar el sol que entra por las ventan en el verano y aprovecharlo en invierno 	5 – 10 %
5. Mejorar la ventilación <ul style="list-style-type: none"> Permitir ventilación cruzada en verano, para que entre aire fresco al interior del recinto. 	5 – 10 %

Fuente: Elaboración propia

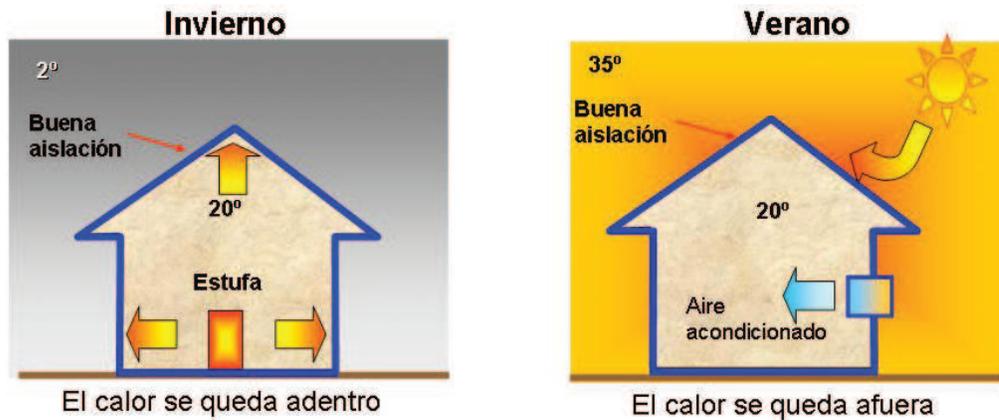
ACCIÓN 1

AISLAMIENTO TÉRMICO

Si el recinto (pared y techo) está mal aislado en invierno se pierde el calor generado por la estufa. En el verano el calor del sol entrará aunque estén cerradas todas las puertas y ventanas.



Si el recinto (pared y techo) está bien aislado, en invierno se requerirá menos calefacción. Y en verano, manteniendo apagados los artefactos que no se están usando y controlando la entrada del calor exterior, se reduce la necesidad de aire acondicionado y ventiladores. Una buena aislación puede significar **ahorros de 15% a 20%**.



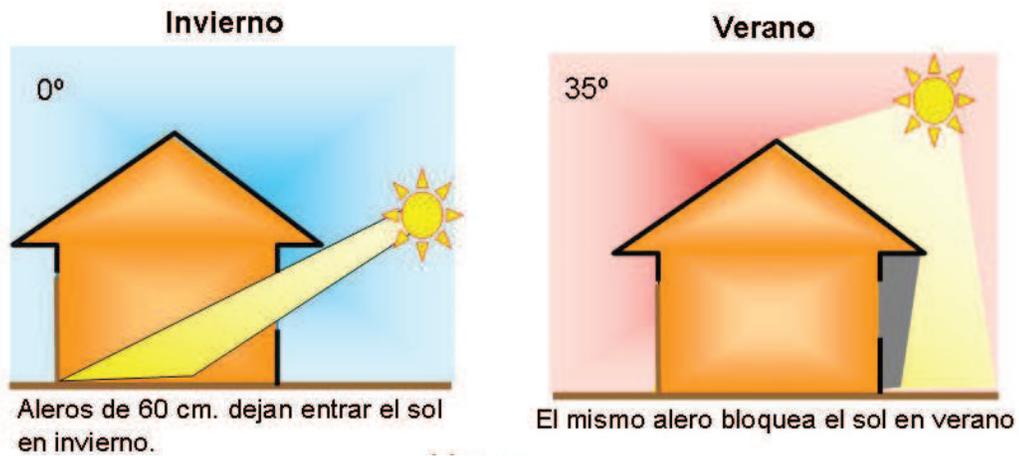
ACCIÓN 2 APROVECHAR O BLOQUEAR EL SOL

El sol puede ser nuestro aliado. Tenemos que hacer las cosas de tal forma que podamos aprovechar su calor en invierno y protegernos de él en verano.

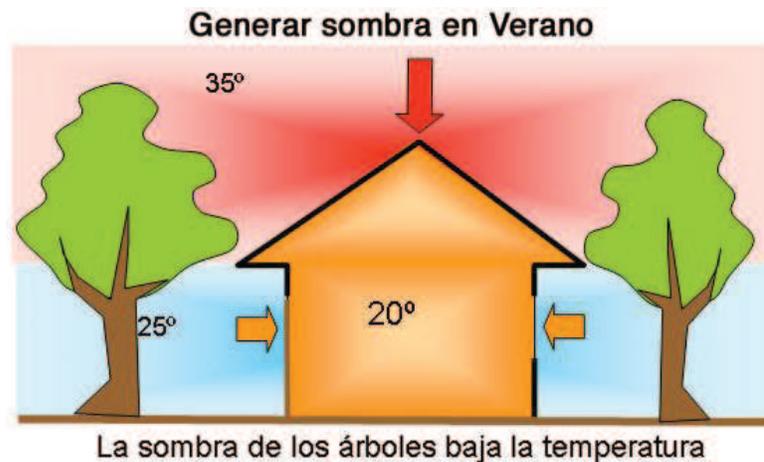
El recorrido del sol genera más calor en el lado norte durante todo el año. El oriente recibe sol en las mañanas y el poniente en las tardes. El lado sur casi no recibe sol.



Para aprovechar este recorrido del sol, una alternativa es **instalar aleros** que dejen entrar el sol en invierno y bloqueen el sol en verano. Estas simples medidas bien aplicadas pueden generar entre **10 y 20 % de ahorro** en aire acondicionado.



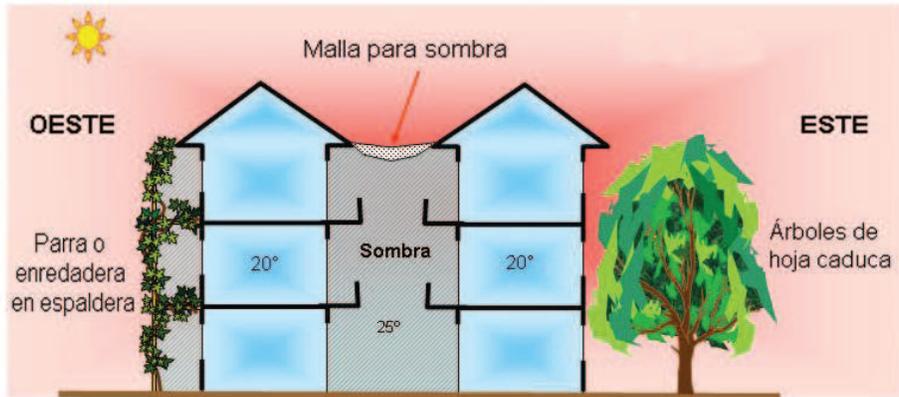
Otra opción es **plantar árboles de hojas caducas** que den sombra en verano y dejen pasar el sol en invierno, cuando se caen las hojas. Esto permite un **ahorro de energía entre 5 y 10%**.



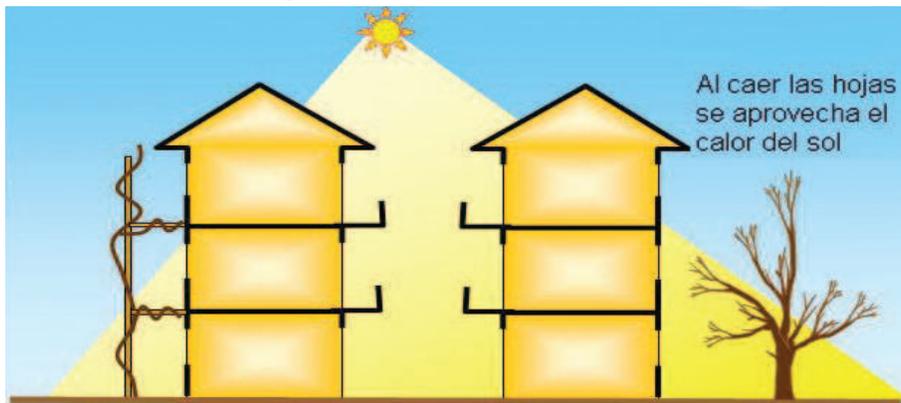
En edificios y condominios, la alternativa es ponerse de acuerdo con los vecinos para **instalar toldos o mallas de plástico, de género o de totora** que den sombra; y **plantar árboles altos o parras y enredaderas (de hoja caduca)**, al norte y al poniente.

Con estas simples medidas, se protegen los muros del calor y se refresca el interior de la casa en verano; en invierno, se caen las hojas y se retiran las mallas, dejando que la luz y el calor puedan entrar libremente a los departamentos.

Bloquear Sol en Verano



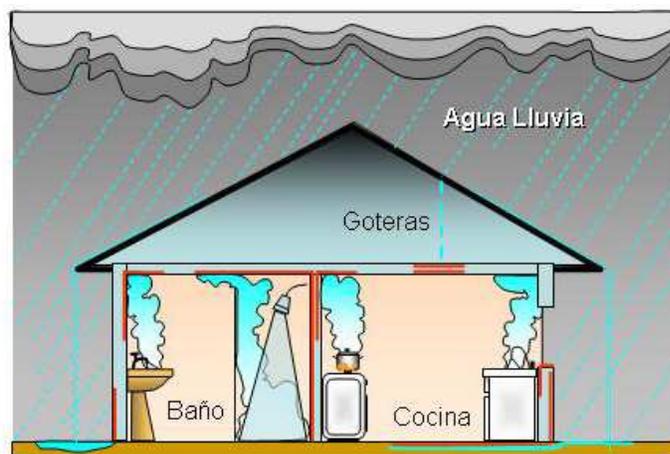
Aprovechar Sol en Invierno



ACCIÓN 3

EVITAR LA HUMEDAD

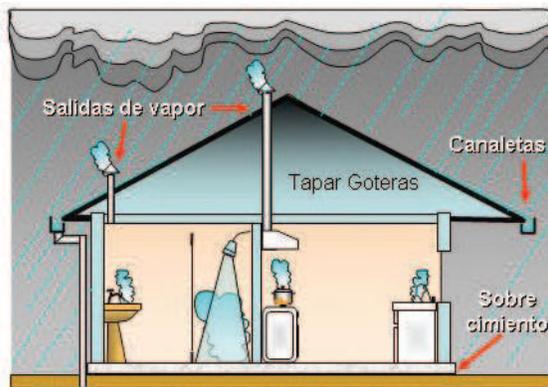
La humedad del interior y del exterior de la casa, produce una sensación de frío. Humedece muros, muebles y ropas; genera enfermedades respiratorias especialmente en niños y ancianos.



Humedad interior (cocina, baño), y exterior (lluvia, goteras, agua que cae del techo, posas)

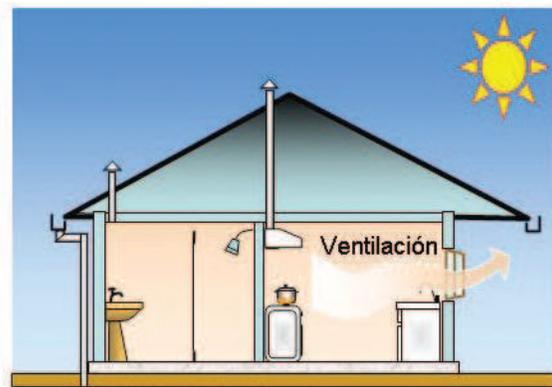
La **humedad interior** de la casa se evita poniendo una campana en la cocina y un extractor para la humedad del vapor producido por el agua caliente del baño y ducha. Cuando sale el sol, abrir las ventanas para ventilar.

Prevenir Humedad



Evitar humedad: ventilación en baño, campana de cocina, aleros, canaletas, evitar goteras.

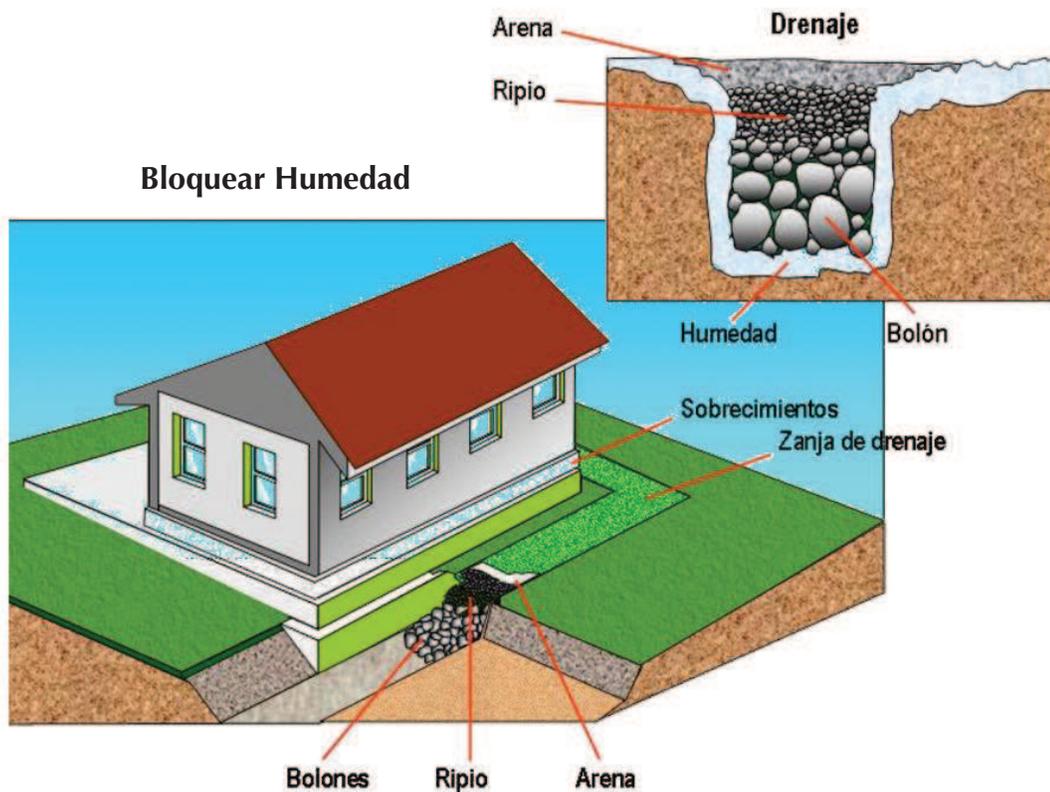
Ventilar



Ventilar abriendo puertas y ventanas cuando hay buen tiempo.

La **humedad exterior** se puede evitar poniendo aleros y canaletas para la lluvia. Sin embargo, en casos de suelos muy húmedos, puede ser necesario construir drenajes alrededor de la casa o el edificio, para evitar que suba la humedad del suelo a los muros. Lo ideal es contar con sobre cimientos de a lo menos 20 cm.

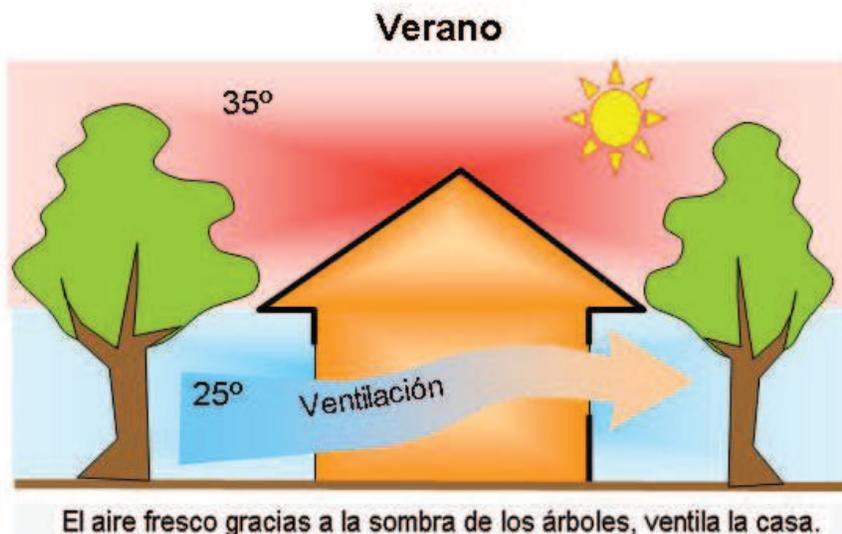
Bloquear Humedad



ACCIÓN 4

MEJORAR LA VENTILACIÓN

Tanto la humedad como el calor pueden atenuarse con una buena ventilación. Esto se logra abriendo simultáneamente los pares opuestos de ventanas: norte-sur o este-oeste, generando una ventilación cruzada.



ACCIÓN 5

SI VA A CONSTRUIR O REMODELAR SU CASA... OJO CON LAS VENTANAS

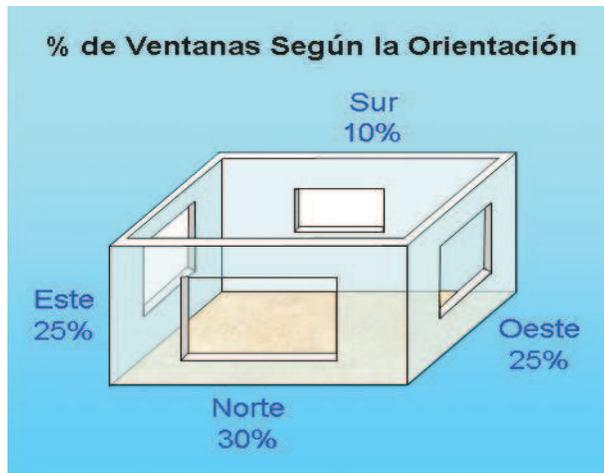
Al momento de diseñar una casa, es necesario distribuir las ventanas de manera que el aire circule y que entre más luz y calor en invierno que en verano.

Los vidrios dejan escapar el calor en invierno y dejan entrar el calor del sol en verano. Para regular estas variaciones, se debe construir las ventanas teniendo en cuenta la orientación de los muros.

Las ventanas grandes deben quedar hacia el norte, permitiendo recibir luz y calor en invierno; y las más chicas en el oeste y en el sur, para evitar el exceso de sol y las fugas de calor.

En verano, el sol está más alto y no entra directamente por las ventanas; pero si en algunos lugares del país ello no fuera suficiente para bloquear el sol, poner aleros o achicar las ventanas del lado poniente es la mejor opción.

El esquema indica porcentaje recomendado de ventana respecto a los m^2 de muro.



Fuente: *Elaboración propia*

Estos porcentajes son sólo una orientación general y debe estudiarse cada caso, pero es útil tenerlos en cuenta al momento de construir. Si por alguna razón se aumentan las superficies de las ventanas, lo mejor es compensar poniendo aleros, doble vidrio, cortinas gruesas, etc.

Muchas de las medidas de eficiencia recomendadas para las viviendas, también son aplicables para edificios de oficinas, centros comerciales, etc. En cada caso, debe evaluarse las medidas que son recomendables, los costos que implicaría su implementación y los ahorros efectivos que se pueden obtener.



5. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS, EMPRESAS Y TRANSPORTE: ¿QUÉ PUEDE HACER UD.?

Las empresas y edificios desperdician mucha energía. Un ejemplo común y frecuente es el aseo. Normalmente, trabajan en esta labor dos o tres personas y van limpiando por piso, pero al comenzar encienden todas las luces del edificio, elevando el consumo inútilmente. Este aumento se da muchas veces en horario "de punta", justo cuando la energía es más cara. La solución es simple: sólo deben estar encendidas las luces de las habitaciones o pisos donde se está haciendo el aseo. Hay medidas muy sencillas que generan importantes ahorros, con un escaso o nulo costo de inversión.

AHORRO DE ENERGÍA EN EMPRESAS Y EDIFICIOS

Medidas sin costo y bajo costo	Rango de ahorro
1. Erradicar toda actividad que use energía sin estricta necesidad y apagar equipos que no se están usando	10 – 20 %
2. Controlar filtraciones y renovaciones de aire por extractores de baños	10 – 20 %
3. Pintar cielos y paredes de colores claros	5%
4. Encendido solo las luces necesarias durante horas de aseo	10 – 30 %
5. Dividir circuitos de iluminación (40 y 60%) y aprovechar la luz natural	10 – 15 %

Fuente: Elaboración propia



Para que un plan de Eficiencia Energética tenga éxito, es necesario que los empleados obtengan beneficios como bonos o premios asociados al ahorro que se obtenga.

5.1 EN EDIFICIOS PÚBLICOS E INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS...

En edificios de oficinas, hospitales, bancos, aeropuertos, terminales de buses, Universidades, escuelas, liceos y otras construcciones semejantes, las medidas prioritarias para un uso eficiente de la energía son similares que en viviendas y edificios:



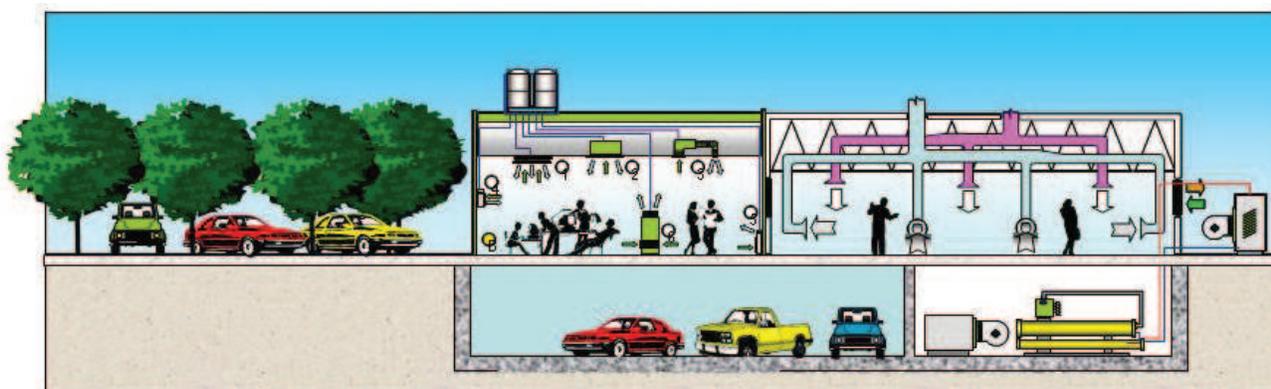
AHORRO DE ENERGÍA EN INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y DE SERVICIOS

Medidas sin costo y bajo costo	Rango de ahorro
1. Plantar árboles de hoja caduca en los patios, que disminuyan la radiación en verano y dejen pasar el calor en invierno	10 – 15 %
2. Evitar filtraciones por puertas y ventanas	10 – 15 %
3. Sectorizar luminarias y separar circuitos de iluminación	5 – 10 %
4. Separar ambientes de alta y baja circulación, para aprovechar mejor la calefacción	5 – 10 %
5. Pintar paredes interiores y exteriores con colores claros	5 %
6. Realizar aseo y mantenimiento de sistemas de iluminación y climatización	5 %
7. Instalar cortinas gruesas pero de colores claros	5 %

Fuente: Elaboración propia

5.2 EN LOS CENTROS COMERCIALES...

El constante flujo de entrada y salida de público hace que se produzcan grandes pérdidas en climatización. Las bodegas (debido a cargas y descargas), y los estacionamientos subterráneos, permanecen abiertos al frío en invierno y al calor en verano.



Por eso, además de las medidas para empresas y edificios, en los centros comerciales se pueden adoptar algunas medidas específicas:

AHORRO ENERGÍA EN CENTROS COMERCIALES

Medidas sin costo y bajo costo	Rango de ahorro
1. Instalar buena aislación en techos y sellar rendijas.	10 – 20 %
2. Controlar filtraciones y renovaciones de aire (ventiladores, puertas y accesos)	10 – 15 %
3. Aprovechar la luz natural	5 – 10 %
4. Pintar estanterías, muros y cielos con colores claros.	5 – 10 %
5. Aislar áreas administrativas para aprovechar climatización.	5 – 10 %

Fuente: Elaboración propia

5.3 EN EL TRANSPORTE...

Combustibles fósiles no renovables, como el petróleo y el gas natural, son muy contaminantes, cada vez más escasos y costosos. Nuestro país no tiene grandes reservas de petróleo ni de gas y por lo tanto, tenemos que comprar combustibles en el extranjero, a precios muy altos.

Más del 40% de estos combustibles se desperdician por diversas razones. Es decir de cada 100 pesos que gastamos en combustibles, 40 se desperdician. Por ello, es urgente adoptar medidas para el uso eficiente de los combustibles.



AHORRO DE COMBUSTIBLE EN VEHÍCULOS

Medidas sin costo y bajo costo	Rango de ahorro
1. Conducir correctamente el vehículo.	10 – 15 %
2. Optimizar recorridos para evitar kilómetros innecesarios.	10 – 15 %
3. Disminuir la frecuencia de transporte público fuera de horas punta (evita que gran cantidad de buses viajen prácticamente vacíos).	10 – 15 %
4. Mantener pavimentos en buenas condiciones.	5 – 10 %
5. Las autoridades deben impedir el ingreso al mercado de vehículos de baja eficiencia (incentivar el ingreso de vehículos eficientes).	5 – 10 %

Fuente: Elaboración propia

También podemos caminar y andar en bicicleta para movilizarnos. Así, ahorramos energía, contribuimos a un medio ambiente saludable y mejoramos nuestro propio estado físico.

Es importante que las ciudades cuenten con vías especiales e infraestructura amigable para fomentar el uso de bicicletas. Si son largas distancias, podemos preferir alternativas de transporte público, como el metro, el tren o los buses.

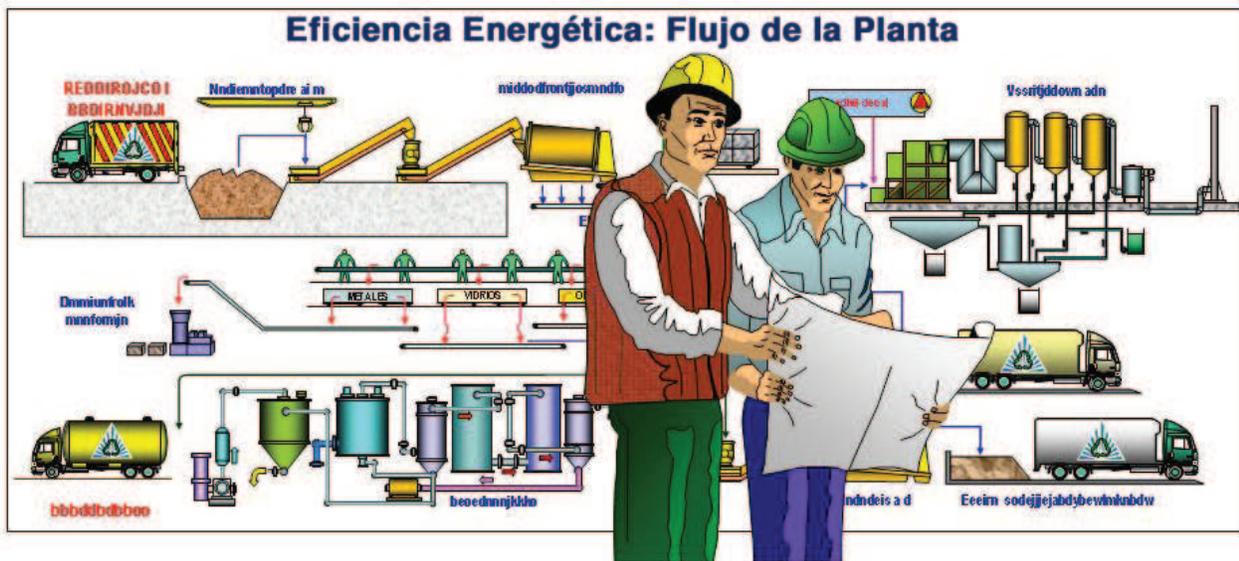


5.4 EN LAS INDUSTRIAS...

Muchas veces los equipos en las industrias son antiguos e ineficientes. También es común que los operadores de equipos industriales permanezcan muchos años en los mismos puestos, trabajando en base a sus hábitos y experiencia, sin recibir capacitación para utilizar los equipos nuevos. Por ello, en general aunque se renueve la tecnología, ésta se sigue usando de forma ineficiente.

Tanto la capacitación del personal como su participación en los beneficios generados por el ahorro, son imprescindibles para mejorar la eficiencia energética de manera permanente.

También es necesario realizar auditorias de consumo energético, que consideren las necesidades productivas, los hábitos de la gestión y la realidad tecnológica; a fin de diseñar un plan de eficiencia de acuerdo a cada caso.



AHORRO DE ENERGÍA EN LAS EMPRESAS

Medidas de bajo costo	Rango de ahorro
1. Controlar el uso de equipos y motores eléctricos en horas punta.	10 – 20 %
2. Optimizar Ciclo del vapor (redes mal aisladas, calderas en mal).	10 – 15 %
3. Dimensionar y mantener correctamente trampas de vapor (separadores fase Vapor – Líquido).	10 – 15 %
4. Reducción de Presión de Trabajo en Compresores de Aire.	5 – 10 %
5. Establecer planes de mantenimiento de equipos y sistemas (Garantiza mantener parámetros de diseño a pesar del desgaste).	5 – 10 %

Fuente: Elaboración propia

6. ¿CÓMO ELABORAR PROGRAMAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS EMPRESAS, SERVICIOS PÚBLICOS Y SECTOR PRIVADO?

Aunque los trabajadores y trabajadoras de cada empresa o edificio son las personas claves que determinan la mayor parte del consumo de energía, es la administración la que debe promover iniciativas de ahorro, diseñando, aplicando y controlando planes adecuados al lugar y la dinámica de trabajo. De lo contrario, los resultados serán prácticamente nulos.

Elaborar planes, programas e instructivos para el uso eficiente de la energía, requiere un esfuerzo organizado, con la participación de todos y constancia en el tiempo. Un plan de eficiencia debe partir de un diagnóstico de la situación de consumo y establecer objetivos realistas.

A continuación se presenta un punteo básico que puede servir de referencia a la hora de desarrollar cualquier tipo de planes y programas de ahorro⁵:



ACCIÓN 1 ANALIZAR LA SITUACIÓN

- Recopilar estadísticas de todos los consumos de energía.
- Analizar cómo trabajan los equipos: eficiencia, tiempo de operación, etc.
- Analizar las actividades y hábitos de los trabajadores que consumen energía.
- Determinar índices relacionados con consumos de energía (productos terminados, superficies, tiempo de trabajo - días, horas, meses, semanas, etc.-).
- Evaluar la eficiencia económica de la planta completa, en relación con la energía utilizada.

⁵ Fuente: Recopilación del autor.

ACCIÓN 2

CREAR UNA COMISIÓN PARA EL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA, DONDE PARTICIPEN:

- Representante de personal administrativo.
 - Representantes de técnicos e ingenieros.
 - Representantes de los y las trabajadores/as.
-

ACCIÓN 3

ESTABLECER PRIORIDADES Y UN PLAN DE ACCION:

- Manifestar voluntad y compromiso para iniciar un programa de eficiencia energética.
- Determinar objetivos de corto, mediano y largo plazo que se esperan del programa.
- Asignar recursos para la ejecución del programa.
- Control constante y de largo plazo sobre el cumplimiento de objetivos e indicadores.

Sobre esta base, es posible implementar un programa de ahorro con la participación de los diversos miembros de la empresa, que contemple:

- Estimación de potenciales de eficiencia y ahorro.
- Priorización de medidas y definición de etapas para alcanzar los objetivos trazados.
- Determinación de inversiones a realizar: costos y ámbitos.
- Fijación de parámetros de producción que se espera mantener o alcanzar (si corresponde).
- Confección de normas de consumo.
- Evaluación del cumplimiento de objetivos y determinación de ahorros efectivos, comparado con los costos de inversión.
- Creación de mecanismos para garantizar que las medidas exitosas puedan mantenerse en el tiempo.

Los planes deben ser mantenidos en el largo plazo, pues cuando dejan de aplicarse en forma sistemática, nuevamente aparecen los viejos hábitos, se pierde el esfuerzo realizado y aumentan nuevamente los consumos.

EXPERIENCIAS EXITOSAS DE USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA EN CHILE

A continuación presentamos proyectos que demuestran que aumentar la eficiencia en el uso de la energía es posible y rentable para el país y para las empresas; y que se puede impulsar proyectos en todos los sectores, sin recurrir necesariamente a las autoridades públicas.

1. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS PÚBLICOS Y PRIVADOS

La experiencia se realizó entre los años 1997 y 2000, en base a proyectos demostrativos en el marco de un programa mayor desarrollado por la Comisión Nacional de Energía. El proyecto incluyó la realización de diagnósticos, auditorías e instalación de sistemas de control computarizado de consumo energético en edificios públicos (período 1992-2000). El costo de las instalaciones equivale al consumo energético de un edificio de 5.000 mt² aproximadamente, considerando equipamiento, ingeniería y mano de obra.

Institución Responsable: Comisión Nacional de Energía.

Contraparte Técnica: Ingenieros Roberto Gonzáles Jordán, Pedro Cornejo.

Lugar de realización: Santiago, Región Metropolitana.

Universo estimado: Edificios públicos y privados, hospitales, centros de convenciones, etc.

Características técnicas:

- **Diagnóstico global en 7 edificios públicos** considerando las características constructivas del edificio, los sistemas de climatización y la iluminación (período 1992-1994).
- **Auditorías energéticas en 9 edificios públicos** pertenecientes a ministerios, que contaran con un mínimo de 5.000 M² de superficie (1995).
- **Proyectos demostrativos:**
 - Instalación de sistemas de control inteligente de la energía y optimización de tarifas (1997-1998).
 - Instalación de sistemas de control computarizado (1997-2000) que administrara todos los consumos de energía de un edificio, seleccionando la tarifa óptima para reducir los costos de la energía. Incluye en diseño de un sistema simple, que pudiera ser operado por el propio personal de mantenimiento del edificio.

Aplicando las técnicas desarrolladas se realizaron diversos proyectos demostrativos en edificios del Sector Público y privado.

RESULTADOS DE PROYECTOS DEMOSTRATIVOS

- **Centro de Convenciones del Edificio Diego Portales:** 56% ahorro anual(1998).
- **Hospital del Trabajador de Santiago:** 40 % ahorro anual (2000).
- **Edificio Corporativo IBM:** 30% ahorro anual (1998).
- **Edificio Diario El Mercurio:** 34% ahorro anual (1998).
- **Hospital Luís Calvo Mackenna:** 25 % ahorro anual (1997).
- **Edificio Corporativo de CODELCO:** 15% ahorro anual (1998).
- **Palacio de La Moneda:** 10 % Ahorro anual (1998).

La amortización de las inversiones se obtuvo en todos los casos, en un período de un año o menos.

2. AHORRO DE COMBUSTIBLE MODIFICACIONES TÉCNICAS APLICADAS A LA INDUSTRIA

La experiencia se desarrolló en base a un Programa de Eficiencia Energética en 47 empresas textiles de la Región Metropolitana, con resultados exitosos en ahorro de combustible y modernización tecnológica; y con un período de amortización (recuperación de la inversión) menor a un año.

Empresa Responsable: Metrogas.

Contraparte Técnica: Gamma Ingenieros.

Lugar de realización: Industria Textil.

Universo estimado: Industrias que cuentan con estos sistemas.

ACCIONES REALIZADAS

Año	Acción Aplicada	Ahorro Efectivo %
1	Eliminación fugas de vapor, reparación y reemplazo de trampas.	9,2
2	Desconexión de equipos detenidos, regulación de combustible (reparación del quemador).	16,4
3	Recuperación de condensado revaporizado; Aislación red de retorno de condensado; Cambios de quemador y bomba de petróleo,	28,2
TOTAL		53,8

MODIFICACIONES TÉCNICAS PRIORIZADAS POR AHORRO Y TIEMPO DE AMORTIZACIÓN DE LA INVERSIÓN

Tipo de modificaciones	Ahorro %		Amortización promedio (en nº de meses)
	Mín.	Máx.	
Reparación de Trampas	5	20	2
Mejoramiento de la Combustión	2	13	3
Cambios en la Operación	4	6	4
Uso de revaporizado	2	9	8
Mayor Aislación	2	6	9
Recuperación de Calor	3	13	10
Cambio Redes de Cañerías	1	5	10

3. SISTEMA NACIONAL DE CERTIFICACIÓN AMBIENTAL DE ESCUELAS

La experiencia se desarrolla en el contexto del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Escuelas, la CONAMA de la Región Metropolitana ha llevado a cabo auditorías energéticas en 16 colegios de cuatro comunas de la región metropolitana con el objetivo de generar un programa de implementación de las medidas de mejoramiento de la eficiencia energética en las escuelas como la línea de acción para cumplir con los requisitos de certificación.

Institución Responsable: Comisión Nacional del Medio Ambiente CONAMA).

Contraparte Técnica: Instituto de Ecología Política (IEP).

Lugar de realización: 16 escuelas de cuatro comunas de la región metropolitana.

Universo estimado: Escuelas y Liceos a nivel Nacional.

En su etapa de sistematización, los resultados indican que los mayores consumos de electricidad en colegios se concentran en cuatro actividades principales ordenadas de mayor a menor.

- **Iluminación** en base a ampolletas incandescentes y a lámpara de tubos fluorescentes de 40 W, sin óptica de alta eficiencia y con ballast convencionales.
- **Oficina**, asociado a los equipos de oficina, pero también al uso de estufas individuales en invierno.
- **Computación**, debido a que gran cantidad de equipos permanecen encendidos la mayor parte del día durante los días de clases.
- **Cocina**, debido a que la reforma educacional ha implicado un mayor uso de calentadores de agua y microondas y hornos eléctricos para calentar alimentos.

4. ACUERDO DE PRODUCCIÓN LIMPIA: SECTOR INDUSTRIA DE PRODUCTORES DE CECINAS

La experiencia de los productores de cecinas se da en el marco de un Acuerdo de Producción Limpia, convenio firmado en noviembre de 2005, con una vigencia de 24 meses, para mejorar los sistemas de refrigeración (compresores base NH3 o Freón), manteniendo la cadena de frío en todo momento; optimizar los consumos eléctricos de potencias elevadas en líneas de proceso (cutter, emulsiones); y mejorar el aprovechamiento de la energía térmica proveniente del vapor generado en calderas.

Institución responsable: Consejo Nacional De Producción Limpia.

Contraparte pública: Ministerio de Salud, Ministerio de Agricultura, SAG y SISS.

Contraparte privada: Asociación Nacional de Industriales de Cecinas.

Lugar de realización: Regiones Metropolitana, de Los Lagos y del Maule.

Universo estimado: 11 empresas.

Características técnicas:

- Programa de Optimización del Uso de los Compresores de Refrigeración.
- Sellado y Operación Hermética de las Cámaras de Refrigeración y salas de proceso.
- Optimización del Uso y de la Generación de Vapor Generado en Calderas.
- Optimización de Procedimientos de Mantenimiento.
- Organización de un Programa de Ahorro de Energía.

RESULTADOS ESPERADOS

- Reducción del 8,4% del consumo eléctrico, equivalente a 29.314.000 KWh/año al inicio del proyecto.
- Reducción del 13,3% del consumo térmico, equivalente a 36.253.623.790 Kcal al inicio del proyecto.

5. PROCESAMIENTO Y PRODUCCIÓN DE CONGELADOS DE PESCADO

Esta iniciativa se enmarca en un Acuerdo de Producción Limpia firmado entre la Asociación de industriales pesqueros de la región del Bío Bío y el Consejo de Producción Limpia. Se inició el 4 de Agosto de 2005 para una duración de 13 meses. Su objetivo es mejorar la gestión de envasado y congelado de pescados, desde la llegada del producto hasta su procesamiento y empaque.

- **Institución responsable:** Consejo Nacional de Producción Limpia.
- **Contraparte pública:** Ministerio de Salud, SERNAPESCA, SISS y CONAMA VIII Región.
- **Contraparte privada:** Asociación de Industriales Pesqueros Región del Bío-Bío A.G.
- **Lugar de realización:** Regiones Metropolitana, de Los Lagos y del Maule.
- **Universo de empresas adheridas:** 11.

Características técnicas:

- Programa de Optimización del Uso de los Compresores de Refrigeración.
- Sellado y Operación Hermética de las Cámaras de Refrigeración.
- Optimización de Procedimientos de Mantenimiento.
- Optimización del Uso de la Iluminación Eléctrica.
- Eliminación o Minimización del Uso de Cámaras de Tránsito de Productos Congelados.
- Organización de un Programa de Ahorro de Energía.

RESULTADOS ESPERADOS

- Reducción en 7,5% del consumo eléctrico, equivalente a 17 millones KWh/año al inicio del proyecto.

6. PRODUCCIÓN DE ACEITES COMESTIBLES

Esta experiencia se desarrolló en base a un Convenio del Centro de Producción Limpia INTEC- Chile y la empresa de alimentos INAL S.A. para optimizar la producción de aceites comestibles, aprovechando el calor que genera la desodorización de estos productos. Se invirtió USD 15.000 destinados a ingeniería y obras del proyecto.

Institución responsable: Centro de Producción más Limpia – INTEC Chile.

Contraparte Técnica: Cooperación Técnica Alemana GTZ.

Identificación de la Empresa: INAL S.A.

Actividad Principal: Fabricación de Alimentos.

Consultor: JHG Ingeniería Ltda.

Características técnicas:

Se instala un recuperador de calor de tipo compacto en flujo cruzado de un paso. Los gases de escape de salida del calentador marca Wanson pasan por el recuperador y se evacúan luego por chimenea. El ventilador de aire toma aire ambiente y lo impulsa al hogar del calentador pasando por el equipo recuperador.

RESULTADOS ESPERADOS

- Ahorros anuales de USD 10.000 (Recuperación de la inversión en 1,5 años).
- 18% ahorro en consumo de diesel.
- Reducción de emisiones de CO2 en 93% (pasando de 1200 ppm a 90 ppm).

REFERENCIAS

Programa País de Eficiencia Energética - Chile

<http://www.programapaiseficienciaenergetica.cl>

Comisión Nacional de Energía

– CNE – Chile

http://www.cne.cl/medio_amb/f_medio_amb.html

Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

<http://www.sec.cl>

Servicio Nacional del Consumidor

<http://www.sernac.cl>

Asociación Chilena del Poliestireno Expandido ACHIPEX

<http://www.achipexag.cl>

Uso Eficiente del Gas Natural

http://www.metrogas.cl/Metrogas_residencial/

Uso Eficiente de la Electricidad

<http://www.chilectra.cl/link.exe/Hogar/Consejos/3575>

Comisión Nacional para el Ahorro de Energía

CONAE - México <http://www.conae.gob.mx/wb/distribuidor.jsp?seccion=1>

Fideicomiso para el ahorro de Energía Eléctrica - FIDE - México

<http://www.fide.org.mx/>

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía - IDAE - España

<http://www.idae.es/>

Ahorro de energía - Monografias.com

<http://www.monografias.com/trabajos12/ahorener/ahorener.shtml#AISLAM>

Unidad de Planeación Minero - Energética - UPME <http://www.upme.gov.co/energia/eficien.htm>

SRP: Soluciones de ahorro de energía

<http://www.srpnet.com/espanol/energytips.aspx>

Salomon Thierry, Bedel Stephane: "La Maison des (nega) watts". Terre vivante, Francia, 2004.

AGRADECIMIENTOS:

La elaboración de este manual, contó con importantes aportes de los siguientes profesionales:

Gabriela Armijo Plaza Arq., Ambiente Consultores.

Nicola Borregaard, Asesora del Ministro de Economía y Energía.

Héctor Bravo, Ing. Centro de Estudios, Medición y Certificación de Calidad Ltda. CESMEC

Eugenio Collados Baines Ing., Ambiente Consultores.

Pedro Cornejo Hidalgo, Ing. ASELEC Ltda.

Iván Couso, Coordinador Programa País de Eficiencia Energética, Ministerio de Economía y Energía.

Pablo Espinoza, Ingeniero Instituto de Ecología Política (IEP).

Roberto González Jordán Ing. Consultor en Energía.

Rubén Muñoz, Ing. Área de Uso Eficiente de la Energía, Comisión Nacional de Energía (CNE).

Ximena Ruz Espejo, Jefe Departamento Acuerdos de Producción Limpia, Consejo Nacional de Producción Limpia.

Y de las siguientes organizaciones de consumidores y usuarios:

AUSECH, Asociación de Usuarios de la Salud contra el Cheque en garantía y otros abusos.

CONADECUS, Corporación Nacional de Consumidores y Usuarios.

OCU Chile, Organización de Consumidores y Usuarios de Chile. Revista Consumo y Calidad de Vida.

Participa AC, Asociación de Consumidores de Valparaíso.