



GUIA PRÁCTICA PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SECTOR PÚBLICO COSTARRICENSE



PAZ CON LA NATURALEZA



EMBAJADA BRITÁNICA

MINAET
Ministerio de Ambiente,
Energía y Telecomunicaciones

Esta guía práctica para la eficiencia energética en el sector público tiene como objetivo proveer a los funcionarios públicos encargados de la gestión ambiental de sus instituciones una serie de medidas orientadas a la eficiencia energética, principalmente en oficinas.

Después de sensibilizarnos brevemente sobre los impactos que tiene el consumo de energía en el medio ambiente y consecuentemente de la importancia que tiene un consumo eficiente, esta guía nos ofrece una serie de recomendaciones que armonizadas en un plan o programa de ahorro energético institucional nos llevarán a un consumo responsable y optimizado.

LAS ACCIONES SE AGRUPAN EN LOS SIGUIENTES TEMAS:



Iluminación



**Uso de Equipos
Eléctricos**



**Uso del Aire
Acondicionado**



**Otros
(agua, compras verdes, etc.)**

En este documento se presentan además casos exitosos implementados en instituciones públicas del país y ejemplos de productos y tecnologías, actualmente, disponibles en el mercado costarricense.

Debido a la importancia de saber medir y monitorear los logros alcanzados con la implementación de las acciones presentadas se presentan también ejemplos de indicadores.

Para más información se puede acceder a las citas bibliográficas y enlaces a datos adicionales sobre el tema de la eficiencia energética.

* El desarrollo de la humanidad ha provocado alteraciones ambientales en los diferentes ecosistemas que hoy observamos más claramente en el fenómeno de cambio climático. Por ello, en los albores del Siglo XXI necesitamos un cambio de mentalidad para que todos los seres humanos se involucren de una forma u otra en el tema del uso sostenible de los recursos naturales y así revertir los efectos negativos.

A manera de ejemplo, se puede señalar que en el caso de Costa Rica, el evidente manejo inadecuado de los residuos, tanto sólidos como líquidos, ha provocado impactos negativos a nivel ambiental, económico y de salud pública.

En la búsqueda de soluciones viables a este y otros problemas ambientales, se publicó el Decreto Ejecutivo No. 33889-MINAE que establece los Planes de Gestión Ambiental, que tienen como propósito, incorporar la variable ambiental en la gestión pública. Este es un esfuerzo con una visión de corto, mediano y largo plazo, mediante el que se espera lograr un significativo

beneficio ambiental y económico en el sector público, como resultado del ahorro de energía y la gestión adecuada de los residuos, entre otros.

Revertir los procesos de degradación ambiental es todo un reto, razón por la cual el Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones y la Iniciativa Paz con la Naturaleza, asumieron desde hace más de un año estos desafíos y con el aporte de otras instituciones públicas ejecutan de manera exitosa los Planes de Gestión Ambiental.

Para acompañar estos esfuerzos, se elaboró una serie con cuatro Guías Prácticas Ambientales, que abarcan contenidos fundamentales que permitirán enriquecer los planes de gestión ambiental y orientar nuevas iniciativas en este campo.

La serie aborda temas como: Eficiencia Energética, Manejo de Residuos, Uso Eficiente de Agua y Reducción de Emisiones al Aire. De una manera didáctica cada guía propone una serie de recomendaciones, ejemplos e información actualizada, así como casos exitosos que aportan hacia una gestión

desde principios de la prevención y la producción más limpia.

Sin excepción, todos tenemos la posibilidad de aportar, tal como lo han demostrado las distintas instituciones y funcionarios que han sido parte de la elaboración y ejecución de los Planes de Gestión Ambiental. Como reconocimiento de ese trabajo es que elaboramos este material, que esperamos sea un importante apoyo en las tareas que se realizan.



Ing. Jorge Rodríguez Quirós
Ministro
Ministerio de Ambiente,
Energía y Telecomunicaciones



Dr. Pedro León Azofeifa
Coordinador General
Oficina Ejecutora
Iniciativa Paz con la Naturaleza

* El futuro de la humanidad pasa por una adecuada gestión ambiental de todas las actividades antropogénicas, es decir, de las desarrolladas por el hombre. Cualquier actividad tiene un efecto en el ambiente que deber ser minimizado.

En este ámbito, Costa Rica tiene un excelente posicionamiento internacional respecto al tema ambiental, pues se distingue por contar con una abundante y variada biodiversidad que se concreta en paisajes naturales de extrema belleza. Es la tarea de todos proteger este tesoro costarricense para asegurarle una larga vida.

Para Costa Rica, como para cualquier otro país, es de vital importancia la que el sector público se una en un esfuerzo de todos, tomando el rol de liderazgo y siendo en la medida de lo posible el que abra camino en la búsqueda de la sostenibilidad. Ser eficiente, minimizar, reutilizar o reciclar son términos que deberían ser parte del vocabulario frecuente del funcionario público. Nuestra embajada está realizando esfuerzos para convertirse en C-Neutral próximamente y muchas instituciones públicas inglesas cuentan con sistemas de gestión ambiental implementados y en proceso de mejora continua para obtener, mes a mes, importantes avances en cuanto a la disminución de sus impactos ambientales.

Los retos que tiene por delante este país son muchos, entre los cuales destacan la lucha contra el cambio climático, la adecuada gestión de los residuos, el consumo eficiente del agua y el tratamiento de las aguas residuales. Estos retos pueden ser alcanzados, en muchas ocasiones, junto con ahorros económicos.

Estas guías que la Embajada ha financiado y han sido elaboradas por la Oficina Ejecutora de la Iniciativa Presidencial Paz con la Naturaleza servirán a los funcionarios públicos como fuente de inspiración para

encontrar posibles alternativas de mejora, para incluir en sus planes de acción en temas tan variados como la eficiencia energética, el manejo de residuos, el uso eficiente de agua o la reducción de emisiones.

Estos planes de acción deben ser armonizados en un Plan de Gestión Ambiental institucional, que lleve a la organización a ser más eficiente y amigable con el ambiente.

Espero que sean de su utilidad y los insto a empezar hoy mismo a cambiar y a motivar el cambio entre sus compañeros, amigos y familiares.



Tom Kennedy
Embajador de Su Majestad Británica

1 ¿Por qué es importante la eficiencia energética?

2 Opciones de mejora

3 Indicadores

4 ¿Dónde encuentro más información?

INDICE

1.

*¿Por qué es importante
la eficiencia energética?*

¿Por qué es importante la eficiencia energética?

La energía es un insumo básico para nuestra vida. Hay dos tipos de fuentes de energía en el mundo, **renovable y no renovable**. A continuación se presentan, de una forma general, las ventajas y desventajas de las mismas

ENERGÍAS NO RENOVABLES / CONVENCIONAL



Petróleo



Carbón



Gas Natural



Nuclear

Cuadro 1. Características de las energías convencionales vs. energías renovables.

ENERGÍAS RENOVABLES



Solar



Hidráulica



Eólica



Biomasa



Mareomotriz



Geotérmica

Fuente: Propia.

Generalidades

- Contaminan
- Generan emisiones de gases de efecto invernadero y residuos
 - Son limitadas
- Provocan dependencia exterior

- Son limpias
- Sin residuos
- Inagotables
- Autóctonas

Características Ambientales

- Las energías producidas a partir de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) producen emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) contribuyentes al cambio climático.
- La energía nuclear y los combustibles fósiles generan residuos que suponen durante generaciones una amenaza para el medio ambiente.
- Los combustibles fósiles son finitos.

- Las energías renovables prácticamente no producen emisiones de CO₂ y otros gases de efecto invernadero (GEI) (excepto la energía obtenida de biomasa y la geotérmica).
- Las energías renovables no generan residuos de difícil tratamiento.
- Las energías renovables son inagotables.

Características Estratégicas

- Los combustibles fósiles existen sólo en un número limitado de países.
- El precio de los combustibles depende del mercado mundial.

- Las energías renovables son autóctonas.
- Las energías renovables evitan la dependencia exterior.

Características Socioeconómicas

- Las energías convencionales crean muy pocos puestos de trabajo respecto a su volumen de negocio.
- Las energías convencionales se sitúan en general cerca de zonas muy desarrolladas.

- Las energías renovables crean cinco veces más puestos de trabajo que las convencionales.
- Las energías renovables contribuyen decisivamente al equilibrio interterritorial porque suelen instalarse en zonas rurales.
- Las energías renovables pueden permitir a Costa Rica desarrollar tecnologías propias.

La energía renovable, principalmente hidroeléctrica y geotérmica, que se genera en la actualidad en Costa Rica no es suficiente para proveer la energía eléctrica necesaria para todos los usuarios de la misma y se hace por tanto indispensable la adquisición de combustibles fósiles para abastecer al país. La generación de energía no renovable, mediante la quema de combustibles fósiles, además de constituir un importante costo, genera contaminación a través de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) los cuales contribuyen al efecto del Cambio Climático.

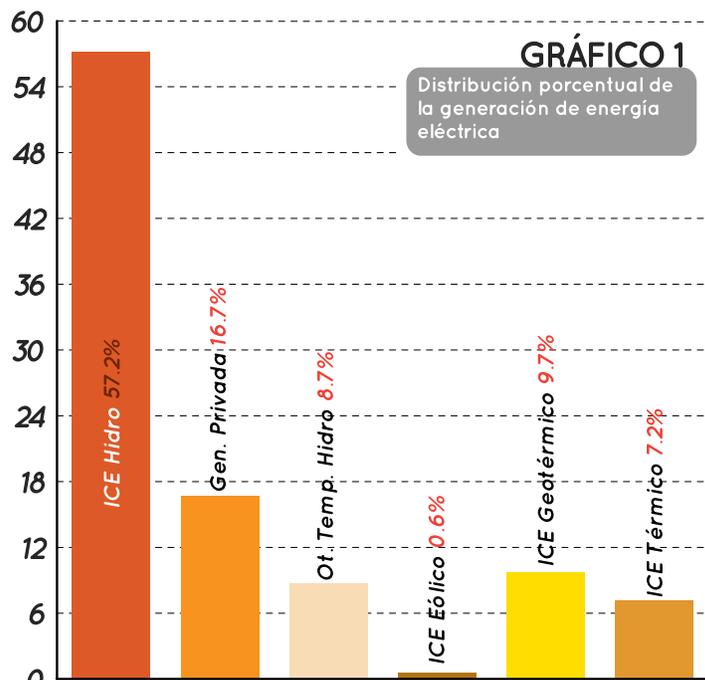


Figura 1. Distribución porcentual de la generación de energía eléctrica.

Fuente: Proceso Demanda Eléctrico UEN CENPE, 2008.

Es por tanto muy importante para el país, tanto en el ámbito económico como ambiental, buscar la eficiencia energética para así optimizar el consumo y, tratar a su vez, de maximizar el uso de energías renovables frente a las convencionales para buscar un desarrollo que mantenga un medio ambiente limpio que permita al país ser independiente energéticamente.

El aumento de la eficiencia energética significa mejorar nuestra calidad de vida, al permitir el mismo o más confort con menor consumo energético.

El sector público costarricense se estima, según el ICE, que puede consumir el 10% del total de la electricidad producida por el país. A este dato tan significativo se le une el potencial de ahorro que se encuentra en este tipo de instituciones.

2.

*Opciones
de mejora*

1. ILUMINACIÓN



La iluminación supone uno de los principales puntos de consumo energético de un edificio de oficinas, por lo que cualquier actuación dirigida a reducir este consumo tendrá una repercusión substancial en el consumo energético global. Hay que contar además con que los sistemas de iluminación también inciden sobre el consumo global de energía de la oficina a través de la energía disipada por las lámparas en forma de calor, lo cual contribuye a aumentar las temperaturas interiores y, por lo tanto, a incrementar las necesidades de refrigeración.



ACCIÓN 1. MAXIMIZAR LA LUZ NATURAL

Se recomienda aprovechar al máximo la luz natural, abra cortinas y persianas para que entre la luz solar y apague las luces que están cerca de ventanas.



El sistema de iluminación natural de Solatube es la forma más innovadora y natural de iluminar cualquier espacio.



Tel.: 2228-2802 • www.solatube.com

La cantidad de luz natural que entra en el interior de una sala depende de factores como la posición y el tamaño de las ventanas, la transparencia de los cristales, el color de las paredes, del suelo y el mobiliario, la orientación del edificio o la presencia de obstáculos y sombras en el exterior.

Siempre que sea posible, **orientar el puesto de trabajo** para aprovechar al máximo el uso de la iluminación natural, asegurando que no se produzcan deslumbramientos molestos para el personal con el uso de cortinas orientables, persianas y otros elementos similares.

Utilizar **tonos claros y tenues** para decorar paredes, techos y en el mobiliario, ya que presentan mayores índices de reflexión que los colores oscuros.



Esta tabla le indica cuánta luz refleja una pared según su color.

Blanco	80%	Dorado	53%
Marfil	77%	Gris Mediano	44%
Amarillo	74%	Naranja	34%
Rosa	70%	Café	27%
Beige	68%	Rojo	20%
Gris Claro	64%	Marrón	14%
Amarillo Limón	62%	Azul Oscuro	8%

Fuente: <http://www.grupoice.com/esp/cencon/gral/energ/consejos/ahorricelec4.htm#2>.

ACCIÓN 2. SECTORIZAR LA ILUMINACIÓN

Es importante hacer un **mapa lumínico** de las oficinas y determinar los usos de las diferentes zonas de trabajo con el fin de identificar las necesidades en términos de iluminación mínima requerida de las mismas. Como referencia se presentan a continuación los niveles mínimos de iluminación que exige el Real Decreto 486/1997 español, del 14 de abril de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los puestos de trabajo.



Cuadro 3. Niveles mínimos de iluminación.

Áreas del puesto de trabajo

Nivel mínimo de iluminación (lux)

Zonas donde se ejecuten tareas con:

- Exigencias visuales bajas
- Exigencias visuales moderadas
- Exigencias visuales altas
- Exigencias visuales muy altas

100

200

500

1000

Zonas o locales de uso ocasional

50

Zonas o locales de uso habitual

100

Vías de circulación de uso ocasional

25

Vías de circulación de uso habitual

50

El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde esta se realice; en el caso de zonas de uso general, se medirá a 85 cm. del suelo, y en las vías de circulación, se hará a nivel del suelo.

Fuente: Real Decreto 486/1997 (España), del 14 de abril de 1997.

Hay que duplicar estos niveles mínimos cuando se den las siguientes circunstancias:

A) En zonas o locales de uso general y en vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos de caídas, choques u otros accidentes.

B) En zonas donde se efectúen trabajos, cuando un error de apreciación visual durante su realización pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecute o para terceros, o cuando el contraste de luminarias o de color entre el objeto que se ha de visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

ACCIÓN 3. USAR EQUIPOS DE ILUMINACIÓN EFICIENTE

Cuando sea necesario recurrir a la iluminación artificial deberán utilizarse los sistemas de iluminación más eficientes disponibles (con altos índices de eficiencia luminosa), en función de las necesidades de iluminación de cada zona de la oficina.

En el ámbito nacional destaca el apoyo del ICE al sello de Eficiencia Energética, ENERGICE, mediante la realización de las pruebas técnicas que son necesarias para la certificación de productos. Este apoyo se realiza mediante el Laboratorio de Eficiencia Energética (certificado INTE-ISO-IEC 17.025) del ICE. El listado de productos certificados se puede encontrar en la página web de INTECO (<http://www.inteco.or.cr/esp/ProductosCertificados.htm>). Existen en la actualidad **productos certificados en el ámbito de la iluminación** y próximamente en el de la refrigeración.

Figura 2. Logo ENERGICE.



Fuente: Departamento de Conservación de Energía del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).

- Sustitución de las lámparas incandescentes por lámparas fluorescentes o de bajo consumo.

Una bombilla incandescente utiliza menos del 10% de la energía que consume para producir luz, el resto se pierde en forma de calor. Las bombillas de bajo consumo ahorran hasta un 80% de energía y duran hasta 10 veces más manteniendo el mismo nivel de iluminación, por lo que a pesar de tener un precio de compra más elevado permiten obtener un importante ahorro económico.



Comparación entre lámparas, bombillos incandescentes y lámparas fluorescentes compactas

Cuadro 4. Comparación entre lámparas y bombillos incandescentes y lámparas fluorescentes compactas.

	Lámparas	Bombillos	Fluorescente Compacto
<i>Potencia</i>	60w	75w	20w
<i>Intensidad Luminosa</i>	900 Lúmenes	1200 Lúmenes	1200 Lúmenes
<i>Duración Promedio</i>	Mil Horas	Mil Horas	10 mil Horas
<i>Consumo de Energía con 5 horas de uso diario</i>	9 Wkh/mes	11,25 Wkh/mes	3 Wkh/mes

Fuente: <http://www.grupoice.com/esp/cencon/gral/energ/consejos/ahorricelec4.htm#2>.

Estimación de ahorros por sustitución de iluminación tecnológica Iluminación Incandescente vs Fluorescentes Compactos

Cuadro 5. Estimación de ahorros por sustitución de tecnología de iluminación.
Iluminación incandescente vs fluorescentes compactos.

Potencia Bombilla Incandescente (W)	Consumo Energía Mensual (kWh)	Monto Factura Mensual (₡)	Potencia LFC Sustituto (W)	Consumo Energía Mensual (kWh)	Monto Factura Mensual (₡)
100	15,00	885,00	22	3,3	194,7
75	11,25	663,75	20	3,0	177,0
60	9,00	531,00	15	2,3	132,8
50	7,50	442,50	13	2,0	115,1
40	6,00	354,00	9	1,4	79,7
		690,30			78,00%
		486,75			73,33%
		398,25			75,00%
		347,45			74,00%
		274,35			77,50%

Ahorro Económico Mensual (₡) **% de Ahorro**

GANADOR

Notas:

- 1- Costo promedio de la energía = ₡59 por kWh en temporada alta (Consumo promedio 250 kWh/mes).
- 2-Costos basados en tarifas del ICE vigentes al 21 de abril del 2008.
- 3-Estimación de la energía basado en un funcionamiento de 5 horas al día, 30 al mes.

Fuente: <http://www.grupoice.com/esp/cencon/gral/energ/consejos/ahorricelec4.htm#2>.



SYLVANIA



Iluminación &
diseño

SYLVANIA

Zona Industrial Pavas. Tel: 506 2210 7728 • www.havells-sylvania.com

...de la mano con
el medio ambiente!





Si aún utiliza iluminación incandescente (bombillos), procure ubicarlos según las siguientes recomendaciones:

Cuadro 6. Recomendaciones de uso para bombillos incandescentes.

POTENCIA	USO RECOMENDADO
25W	Pasillos, baños, comedores, terrazas, vestíbulos, iluminación exterior.
50W	Cocinas
60W	Oficinas, sala de cómputo y bancos de trabajo
75W	Escaleras
100W	Ninguno

Fuente: <http://www.cnfl.go.cr>.

- A la hora de sustituir los tubos fluorescentes, sustituir los tubos de **38 mm** de diámetro por los de **26 mm**. Proporcionan la misma intensidad de luz con menor consumo, y cuestan lo mismo.
- Sustituya los sistemas de iluminación **T-12** con balastro magnético por **T-8** con balastro electrónico. Los balastros electrónicos, ahorran hasta un **30%** de energía, alargan la vida de las lámparas un **50%** y consiguen una iluminación más agradable y confortable.
- Existe también una nueva tecnología de diodos. luminiscentes o emisores de luz, LEDs, que se caracterizan por una duración de vida muy larga, su resistencia a los impactos y un bajo consumo energético. Esta tecnología no contiene elementos tóxicos y peligrosos.



Tecnología LED, ahorro hasta un **80%** en el consumo de energía, **11,5 años** de vida útil, **5 años** de garantía, no utiliza sustancias tóxicas, se adapta a cualquier tipo de lámpara y es de encendido inmediato.

Teléfono: 2258-2525 • www.ecoledlight.co.cr

OBJETIVO: Reducir la facturación eléctrica mensual entre un 30% y un 40% del edificio central de ICE mediante el uso de tecnologías eficientes en iluminación.

ACCIONES IMPLEMENTADAS

- Inventario de luminarias
- Mediciones de los niveles de iluminación
- Pruebas de laboratorio
- Pruebas piloto en pisos 2 y 5
- Encuesta sondeo exploratorio
- Elaboración cartel de licitación
- Instalación analizadores de energía
- Instalación de sistemas eficientes



Se utilizaron Fluorescentes T8 (con bajos niveles de mercurio ya que el mercurio es altamente contaminante), balastos electrónicos, reflectores y difusores de alta eficiencia además de una reubicación de lámparas.

Antes



Después



Figura 3. Antes y después de la instalación de la luminaria eficiente.

Fuente: Departamento de Conservación de Energía del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).

RESULTADOS FINALES DEL PROYECTO

Energía Mensual Ahorrada	91 974 KWH/Mes
Demanda Eléctrica ahorrada	274 KW/Mes
Reducción Porcentual de energía	34%
Reducción porcentual de demanda	33%
Monto Mensual Ahorrado	2 772 598 Colones/Mes
Monto Anual Estimado de Ahorro	33 271 173 Colones/ Año
Inversión en sistemas eficientes	23 725 174 Colones
Mano de obra	2 512 174 Colones
Período de recuperación	0.79 años
Período de recuperación	10 Meses
Porcentaje reducción recibo eléctrico	35%
Total de sistemas reconvertidos	2 170

Fuente: Departamento de Conservación de Energía del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).

OTROS BENEFICIOS

- Reducción pérdidas en distribución
- Reducción carga térmica
- Igual o mejor nivel de iluminación
- Reducción de los costos de mantenimiento
- Mayor vida útil del sistema
- Reducción de la carga estructural
- Alivio en los bancos de transformadores
- Menor inversión en balastos y tubos

ACCIÓN 4. INSTALAR APARATOS PARA OPTIMIZAR LA ILUMINACIÓN



Existen en el mercado diversos aparatos con este fin:

-Células fotosensibles o sensores de luz

Se trata de un sistema que ajusta automáticamente la cantidad de luz emitida por la lámpara en función del aporte de luz natural que haya en la zona donde se encuentre ubicada. Estos sistemas pueden ser del tipo:

Todo/nada: las lámparas se conectan/desconectan automáticamente al detectar un nivel de luminosidad determinado (se encienden de noche y se apagan por el día).

Progresivos: la cantidad de luz emitida por la lámpara cambia progresivamente según el aporte de luz natural que hay en cada momento.

-Interruptores horarios

Permiten el encendido y apagado de las lámparas en función de un horario establecido para cada zona, evitando que estén encendidas en momentos en que no son necesarias, como noches, días festivos y fines de semana.

-Detectores de presencia

Conectan o desconectan automáticamente la iluminación en función de la presencia o no de personas. Se suelen utilizar en zonas donde el paso de personas no es continuo, como en garajes, almacenes, pasillos, aseos, etc.

ACCIÓN 5 . PROGRAMA DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN

Se recomienda **mantener un programa de limpieza**. Es recomendable mantener limpios los bombillos, reflectores y lámparas, pues el polvo y la suciedad absorben la luz y disminuyen la iluminación.

ACCIÓN 6 . BUENAS PRÁCTICAS DE APAGADO DE LUCES

Apagar las luces que no esté necesitando. Evite desperdicios de luz.

Es importante recordar a los servicios de limpieza o a los últimos compañeros en abandonar la oficina, que no olviden apagar las luces al marcharse y dejar encendidas solo aquellas requeridas por seguridad. De esta forma se puede ahorrar hasta un 20% del consumo de electricidad.

Colocar calcomanías en los interruptores, recordando la necesidad de apagarlos cuando no se necesite la iluminación. Tal como se muestra a continuación:



Figura 4. Afiches de sensibilización de la Empresa de Servicios Públicos de Heredia, S.A. (ESPH, S.A.).

Fuente: Comisión de Control del Gasto de Empresa de Servicios Públicos de Heredia, S.A. (ESPH, S.A.).

ACCIÓN 7. OTRAS

- Instalar lámparas en **esquinas y zonas despejadas**, para que aproveche al máximo la luz. Desde las esquinas se difunde la luz en varias direcciones.
- Para lograr una máxima comodidad al realizar trabajos específicos, usar **iluminación directa**, que es más conveniente para la vista. Las luces directas, como las luces de escritorio que permiten dirigir la luz, son una buena opción, porque proveen tres veces más luz en el objeto que se quiere resaltar.
- Instalar interruptores que permitan encender y apagar la luz desde puntos diferentes de pasillos y escaleras.
- Mediante apagadores e interruptores, procurar independizar al máximo las lámparas y bombillos, así podrá tener más control de las áreas que en realidad requiere tener iluminadas.

2. USO DE EQUIPOS ELÉCTRICOS

Prácticamente todas las organizaciones en la actualidad cuentan con un gran número de computadoras y de otro tipo de equipos de uso en oficinas: impresoras, fotocopiadoras, escáneres, faxes, plotters, etc. Los consumos unitarios de cada uno de estos equipos suelen ser relativamente bajos, pero considerados en conjunto, y dado el gran número de horas que están en funcionamiento, supone una parte importante de la factura eléctrica de la organización. A estos equipos hay que sumarles, además, los consumos debidos a otros electrodomésticos también habituales en una oficina, como: neveras, microondas, televisores, cafeteras, etc.



ACCIÓN 8 . COMPRAR EQUIPOS EFICIENTES CON SISTEMAS DE AHORRO DE ENERGÍA

Se recomienda **considerar el consumo energético de los equipos** en el momento de la compra. Fomente la reducción de los costes de explotación mediante la sustitución de los equipos antiguos por equipos modernos de bajo consumo. Compre equipos que cumplan con la normativa "Energy Star" de la USEPA (Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos) o alguna similar. Solicite a sus proveedores o fabricantes de equipos nuevos que le faciliten información sobre el consumo de energía medio en condiciones normales de funcionamiento y de consumo en estado de espera o bajo consumo.

Trate también de adquirir aparatos eficientes multifuncionales como por ejemplo los aparatos que realizan las funciones de fotocopiadora, impresora y escáner ya que estos consumirán menos energía que la suma de los aparatos que sustituyen.

ACCIÓN 9 . USAR REGLETAS MÚLTIPLES CON INTERRUPTOR

Al acabar la jornada laboral, muchas computadoras, monitores e impresoras siguen consumiendo energía aunque nadie los use al permanecer en posición stand-by, e incluso aunque estén apagados del todo, por el simple hecho de permanecer conectados a la red. Algunos dispositivos ópticos, como teclados o ratones, siguen también encendidos aunque se haya apagado la computadora. Por eso, es importante desconectar todos los equipos por completo de la red.

Para evitar estos "consumos fantasma" tan habituales en una oficina y asegurarse que no se producen consumos de energía innecesarios en el modo de espera durante las ausencias nocturnas, festivos y fines de semana, se recomienda conectar todos los equipos de una zona de trabajo en una base de enchufes múltiple, o regleta, con interruptor, de manera que al acabar la jornada laboral se puedan apagar todos a la vez de la toma de corriente pulsando el interruptor de **apagado de la regleta**.



bticino

Es líder en la producción de productos eléctricos de baja tensión, fabricado bajo estrictas normas de calidad, que combinan la estética, funcionalidad, ahorro y rendimiento de todos sus productos.

Tel.: 2298-5600 • www.bticino.co.cr

ACCIÓN 10 . BUENAS PRÁCTICAS EN EL USO DE COMPUTADORAS

- Procurar encender la computadora hasta que tenga una idea clara de lo que hará.
 - Si deja de utilizar la computadora durante períodos cortos (menos de una hora) de descanso o cuando esté en una reunión, apague como mínimo el monitor, dado que es el elemento de mayor consumo en una computadora (entre el 70%-80% del total).
 - En caso de ausentarse por períodos largos de su puesto de trabajo, **recuerde apagar la computadora totalmente**, así como cualquier otro periférico conectado a ella.
 - Ajustar el brillo de la pantalla a un grado medio. Este ajuste ahorra entre un **15-20% de energía**. Con el brillo a un grado bajo, fijado así en muchas computadoras portátiles de fábrica, cuando funcionan con la batería, el ahorro llega hasta el 40%.
 - Se cree que los salvapantallas reducen la energía utilizada por el monitor, pero no es así. Únicamente el **salva pantallas “negro” produce un ahorro de 7.5 W** en comparación con el consumo habitual de Windows (Es recomendable configurarlo para que se active tras 10 minutos de inactividad.). Para ahorrar energía, configure la computadora para que entre de forma automática en modo “espera”, o apague manualmente la pantalla. El modo de espera apaga la pantalla, para la operación de la unidad del disco duro y apaga otros dispositivos internos para que la computadora consuma menos batería.
-

- Elegir imágenes con colores oscuros para el fondo de pantalla del escritorio. En promedio, una página blanca requiere 74 W para desplegarse, mientras que una oscura necesita sólo 59 W (un 25% de energía menos).

- Asegurarse de que las **opciones de ahorro energético están activadas**.

- Por lo general, las computadoras portátiles son equipos más eficientes que los de escritorio. Tienen pantallas de cristal líquido, que consumen mucha menos energía que cualquier monitor de una PC convencional, e incorporan más opciones de ahorro de energía.

- Los monitores con pantalla LCD (de cristal líquido) consumen entre un **50-70% menos energía** en modo encendido que los monitores convencionales de tubo catódico (CRT). Para una media de 8 horas de trabajo diario, el ahorro energético de un monitor LCD frente a un CRT del mismo tamaño puede llegar hasta 100 kWh al año. Además, ahorran espacio y permiten visualizar mejor la imagen.

Cuadro 8. Funciones de ahorro de energía en computadoras.

	CARACTERÍSTICAS	ESTADO AL VOLVER A UTILIZAR LA COMPUTADORA	¿CUÁNDO UTILIZARLO?
SUSPENDER	<p>Interrumpe el suministro de energía en todos los elementos, salvo en la memoria RAM.</p> <p>Permite seguir descargando información y ejecutando los programas activos.</p>	<p>El sistema vuelve al mismo estado antes de suspenderse, en pocos segundos. Si hay un corte de luz se pueden perder los datos y trabajos activos que no se hubieran guardado.</p>	<p>-En periodos cortos que no se use el equipo (10-30 min).</p> <p>-Ahorrar energía de las baterías en las computadoras portátiles.</p>
HIBERNAR	<p>Guarda una imagen del escritorio con todos los archivos y documentos abiertos y desconecta la alimentación del equipo.</p>	<p>Los archivos y documentos se abren en la misma ubicación y estado en que se encontraban previamente, sin perder los trabajos ante cortes de luz.</p>	<p>-Durante periodos largos de inactividad.</p> <p>-Evita tener que cerrar todos los archivos, apagar, reiniciar y volver a abrir los archivos.</p>
APAGAR	<p>Apaga por completo el sistema.</p>	<p>El sistema se reinicia por completo.</p>	<p>-Para pausas largas de más de 1 hora.</p> <p>-Al finalizar la jornada.</p>



Funciones de ahorro de energía en computadoras

ACCIÓN 11 . BUENAS PRÁCTICAS DE USO DE LA IMPRESORA

- Si usted dispone de una impresora local (solo usted tiene acceso a ella) procure apagarla cuando no la esté utilizando.
- Sustituir el uso de **impresoras locales por impresoras compartidas**.
- Si la impresora dispone de sistemas de ahorro de energía deben ser configurados adecuadamente.
- Tratar de imprimir solamente documentos terminados y a doble cara de la hoja.

ACCIÓN 12 . BUENAS PRÁCTICAS DE USO DE LA FOTOCOPIADORA

- La fotocopidora es un elemento de gran consumo de energía, por lo que si dispone de modo de ahorro de energía, debe configurarse adecuadamente.
- Programar racionalmente tiempos y turnos para operar la fotocopidora, de acuerdo con sus especificaciones técnicas.
- La fotocopidora **debe apagarse al abandonar el personal la oficina o centro de trabajo**, debe quedar apagada durante la noche y los fines de semana.

ACCIÓN 13 . USO DEL FAX

- Desde el punto de vista energético los faxes más eficientes son los que no utilizan procesos térmicos para la impresión (por ejemplo los de chorro de tinta).
- Si el fax dispone de **modo de ahorro de energía**, debe configurarse adecuadamente.
- Es conveniente que el fax pueda usar papel normal, es más barato y requiere menos energía para su fabricación.

ACCIÓN 14 . DVD, TELEVISOR, EQUIPOS DE SONIDO

Si en la oficina tienen televisor, DVD o equipos de sonido que no se utilizan frecuentemente, desenchúfelos o instale un interruptor, pues los que tienen control remoto, **aún apagados siguen consumiendo energía**.

ACCIÓN 15 . REFRIGERADORA

- Ubicar la refrigeradora en un **lugar fresco**. Aléjela de entradas de luz solar o fuentes de calor como la cocina, hornos, entre otros. La refrigeradora debe estar como mínimo a 10 cm. de la pared.

- Periódicamente revisar que los empaques de las puertas sellen bien. Para ello, utilice una hoja de papel y prénsela contra la puerta. Si la hoja se sostiene sin deslizarse, el empaque está bien, pero si no se sostiene, es porque el empaque no sella bien, y en ese caso debe cambiarse.

- **Evitar abrir innecesariamente la refrigeradora**. Si requiere hacerlo procure que no sea por un periodo mayor a diez segundos, así evitará la pérdida de enfriamiento y por lo tanto de energía.

- Procurar no introducir alimentos calientes a la refrigeradora.

- Limpiar la parte trasera del refrigerador un mínimo de tres veces al año. Esto le producirá un ahorro de electricidad pues la acu-

mulación del polvo reduce el rendimiento del refrigerador y **augmenta** el consumo de energía eléctrica.

- **Desconectar el refrigerador cuando el congelador tenga una capa de escarcha** de 6 milímetros de espesor. La escarcha actúa como un aislante térmico y produce mayor consumo de electricidad.

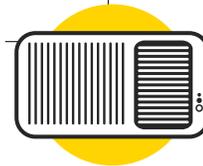
- Guarde los líquidos en recipientes con tapa para que no provoquen humedad, ya que ésta tiende a depositarse en el congelador en forma de escarcha.

- La capacidad de enfriamiento de los refrigeradores está regulada por un control de temperatura; **utilice los niveles bajos de enfriamiento** y aumente el nivel en los días más calientes. Un ajuste muy alto implica un mayor trabajo del compresor y por lo tanto un mayor consumo de energía eléctrica.

- No refrigerar productos que se pueden mantener a temperatura ambiental o que se consumirán al poco tiempo de comprados.

3. USO DEL AIRE ACONDICIONADO

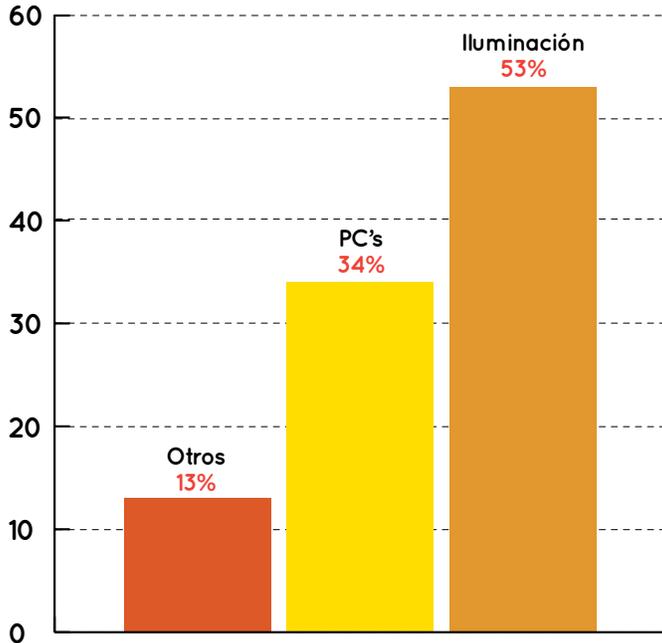
En muchas ocasiones, un edificio de oficinas que cuente con un buen nivel de aislamiento y un sistema de ventilación adecuado (así como con instalaciones energéticas eficientes) no debería tener la necesidad de instalar un sistema de refrigeración. Cualquier inversión que decida realizar la organización en mejorar estos aspectos para optimizar el comportamiento energético del edificio le será recompensada por un importante ahorro en la factura energética “de por vida” y un mayor nivel de confort en el trabajo.





Porcentajes del Consumo de los principales equipos eléctricos de Oficina

EDIFICIO SIN AIREACONDICIONADO



EDIFICIO CON AIREACONDICIONADO

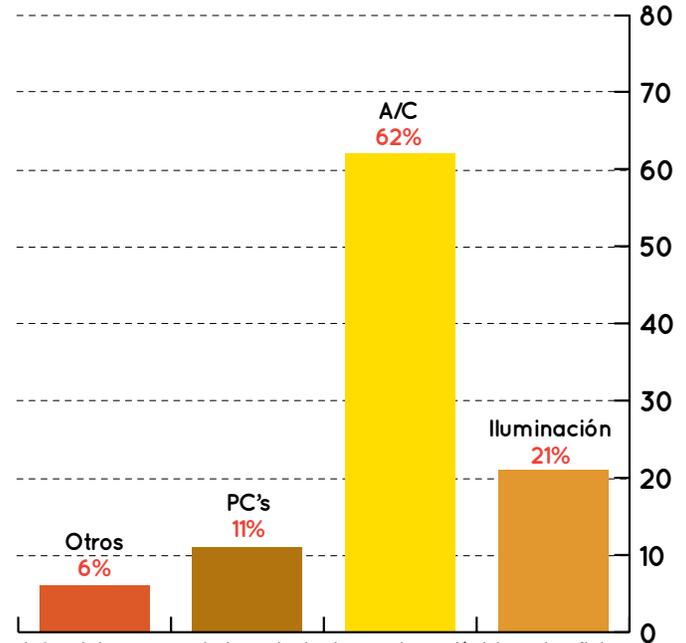


Figura 5. Porcentajes del consumo de los principales equipos eléctricos de oficina.
Fuente: Departamento de Conservación de Energía del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).

ACCIÓN 16 . BUENAS PRÁCTICAS PARA EL AISLAMIENTO TÉRMICO

- Mientras el equipo de aire acondicionado esté funcionando, **procure mantener cerradas las puertas y ventanas** de su oficina para evitar la entrada de aire caliente al espacio refrigerado. Para tapar las rendijas y disminuir las infiltraciones de aire que se pueden producir por las puertas y ventanas de la oficina, se pueden emplear medios sencillos y baratos como la silicona, masilla o burletes (tiras autoadhesivas de material aislante que se fijan en el canto de puertas y ventanas para evitar que entre o salga aire). Son muy fáciles de colocar y muy baratos.
- Colocar el mobiliario y las instalaciones de forma que permitan el paso de la radiación solar deseada y facilitar la ventilación natural. Utilizar los sistemas como persianas interiores o exteriores, vidrios reflectantes, protectores solares, etc.

ACCIÓN 17 . BUENAS PRÁCTICAS PARA EL USO DEL AIRE ACONDICIONADO

- Abrir las ventanas y disponga de cortinas para evitar el sol y lograr así una temperatura adecuada, **evitando siempre que sea posible encender el aire acondicionado.**
- Si es necesario el uso del aire acondicionado, ajuste la temperatura y cierre las ventanas, puesto que por cada grado que disminuye la temperatura, se estará consumiendo un 8% más de energía.
- Al encender el aire acondicionado, procure no exigir una temperatura muy fría, ya que no refrescará el ambiente rápidamente, sólo causará un gasto mayor de energía. La temperatura recomendada es entre 23 y 25 °C grados centígrados.
- Evitar enfriar áreas donde no hay personas que aprovechen el confort que brinda el sistema de aire acondicionado. Recuerde apagar el sistema de climatización de las salas que no se utilicen.
- Instalar los aparatos de aire acondicionado en zonas sombreadas de la oficina
- **Apagar el aire acondicionado por la noche** y póngalo en marcha por la mañana, después de que la oficina se haya ventilado y se hayan cerrado las ventanas.



AISLAMIENTO

De fibra de vidrio

*Ahorro energético de hasta un 30%
en el uso de su aire acondicionado*

Aislamiento Termoacústico



FIBROCENTRO

Tel: 2257-1717 www.fibrocentrocr.com

CASO EXITOSO DEL ICE

OBJETIVO: Ahorro de energía mediante la optimización en el uso del aire acondicionado

ACCIONES IMPLEMENTADAS

Se trabajó con la unidad de aire acondicionado del edificio regional de Liberia del ICE. La prueba consistió en reducir el tiempo de uso de la unidad en 4 horas por día. El aire acondicionado opera normalmente de 6 am a 5 pm y lo que se hizo fue encenderlo a las 8 am y apagarlo a las 3 pm. Aprovechando la frescura de la mañana y la de la tarde. Se instalaron medidores especiales y se comparó el consumo de electricidad de un día normal y el del día de la prueba con 4 horas menos de uso.

RESULTADOS

La experiencia fue exitosa pues la energía ahorrada fue de 481 kWh/día, que proyectada a un mes podría abastecer a 53 hogares costarricense. Además, no se vio afectado el confort de los trabajadores en sus centros de trabajo.



ELECTRICIDAD AHORRADA POR REDUCCIÓN DE HORAS DE USO DEL AIRE ACONDICIONADO

Programa Institucional de Ahorro Energético (PIAE)
Oficinas Regionales del ICE en Liberia

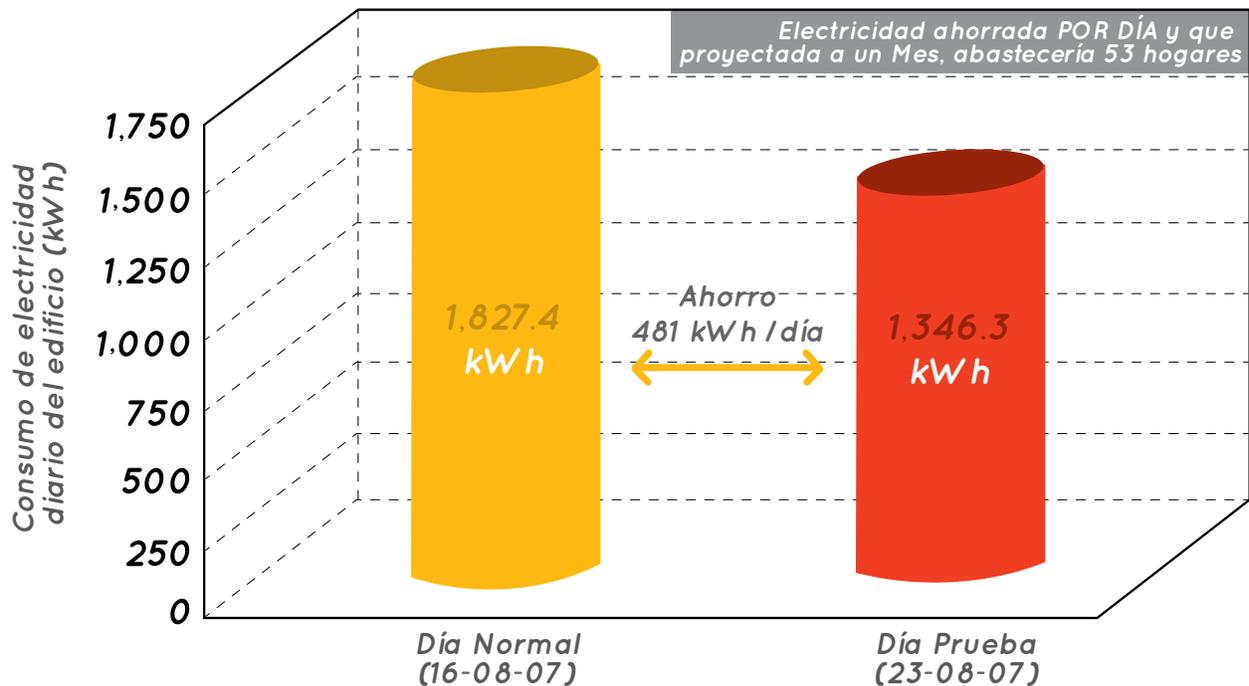
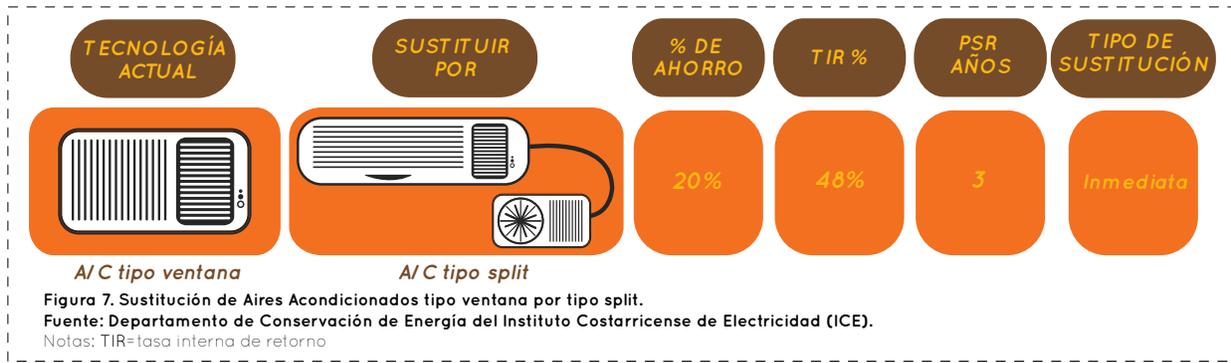


Figura 6. Electricidad ahorrada por reducción de horas de uso del aire acondicionado en las oficinas regionales del Instituto Costarricense de Energía (ICE) en Liberia.

Fuente: Departamento de Conservación de Energía del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).

ACCIÓN 17 . BUENAS PRÁCTICAS PARA EL USO DEL AIRE ACONDICIONADO

- Sustituir los sistemas de aire acondicionado tipo ventana por otro tipo de aire acondicionados más eficientes como el tipo Split



- Utilizar aparatos para optimizar el uso del aire acondicionado, como pueden ser:
 - Termostatos de control de temperatura interior: sirven para hacer un control individualizado de los equipos de calefacción/refrigeración en función de la temperatura de cada recinto, deteniendo el funcionamiento de dichos equipos cuando se alcanza la temperatura deseada.
 - Termostatos con programación horaria: este tipo de sistemas activan los equipos de climatización según un horario programado, por lo que se evita el funcionamiento de éstos en horarios y días de no ocupación. Permite además programar distintas temperaturas de consigna para diferentes intervalos horarios. El ahorro de energía se produce al evitar el consumo cuando no es necesaria la climatización de la oficina (fines de semana, vacaciones) y por ajustar la temperatura en intervalos horarios con diferente demanda (por ejemplo, diferentes temperaturas de consigna para el día y la noche).

ACCIÓN 18 . BUENAS PRÁCTICAS DE MANTENIMIENTO

Un buen funcionamiento y mantenimiento de los conductos de ventilación del edificio resulta fundamental para mantener una temperatura óptima de confort en el centro de trabajo. Así, es importante aplicar periódicamente medidas de mantenimiento preventivo de los sistemas de ventilación, como son la limpieza de los filtros y la revisión de los conductos.

INTERDINAMICA ENERGIA

Energía Limpia a su alcance



Especialistas en proyectos con energía limpia:

- Fotovoltaica
- Viento
- Micro hidroeléctrico
- Eficiencia energética
- Calentamiento de agua
- Ahorro energético
- Ingeniería del proyecto.

Consultas:

T.(506) 22 21 83 33

E.mail: interdin@interdinamica.com

17/01/2006 09:06

4. OTROS (agua, compras verdes, etc.)

- Si usted toma café varias veces al día, hágalo sólo en la mañana y guárdelo inmediatamente en un termo. Durante el día podría contar con café caliente.

- Analizar la posibilidad de utilizar energías renovables. Ejemplos de estas tecnologías las puede observar en la Casa Autosuficiente fruto de la colaboración entre la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) y el INBioparque. Para más información sobre la casa contactar al INbio parque.

- Buenas prácticas en el uso de los ascensores. Es importante informar a los empleados y usuarios de las instalaciones que hagan un uso racional de

los mismos. Para alturas por debajo del tercer piso resulta más saludable, económico y ecológico subir por las escaleras en lugar de utilizar el ascensor, y por debajo del quinto piso, bajar a pie hasta la calle. Si se dispone de varios ascensores con más de un botón de llamada, es suficiente con pulsar uno de ellos para evitar que los ascensores realicen viajes innecesarios.

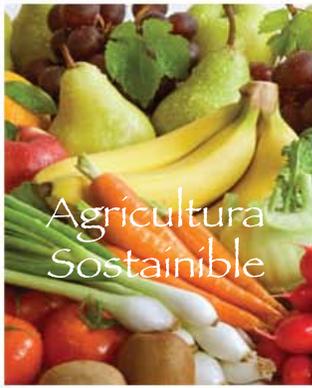
- Es recomendable contratar un especialista que revise periódicamente la instalación eléctrica de la oficina, para evitar eventuales accidentes o desperdicio de energía. Existen consultores especializados en el país en el tema de la eficiencia energética.



eco Depot

Costa Rica

Sistemas para Reducir el Impacto Ambiental



www.ecodepotcr.com (506) 2228-7272

300 M Norte de BNCR
Plaza Real, Escazu Centro

- **Ahorrar en el consumo de agua** ya que también genera una disminución en el consumo eléctrico mediante la reducción de la electricidad para su bombeo y calentamiento, entre otros.

- Al calentar el agua, los sistemas instantáneos (los típicos calentadores de gas o eléctricos) son los más habituales y a la vez los menos eficientes. En el caso de que se disponga de este tipo de instalación, se recomienda su sustitución por un **sistema de acumulación, más eficiente**. Estos sistemas constan de un mecanismo que calienta el agua (un panel solar o una caldera) y un termoacumulador que almacena el agua y la mantiene caliente (los que tienen resistencias eléctricas son los menos recomendables desde el punto de vista energético y económico). Se recomienda también realizar un correcto mantenimiento y limpieza de las bombas de agua, en forma periódica, para evitar consumos de energía innecesarios.



Páginas verdes es un directorio de proveedores de productos y servicios amigables con el ambiente.

3.

Indicadores

TABLA DE INDICADORES SUGERIDOS

Nombre del Indicador	Unidades de Medición	Posibles fuentes de datos	Periodicidad	Cálculo del indicador
Consumo mensual de energía eléctrica por empleado	- Kilovatio hora (kWh) - N° total de empleados	Facturas eléctricas, auditorías energéticas, lista de empleados	Mensual	kWh mensual / N° total de empleados
Porcentaje de fluorescentes compactos o con altos índices de eficiencia luminosa frente al total	- N° de fluorescentes compactos instalados - N° total de luminarias instaladas	Facturas de luminarias, auditorías energéticas, inspección visual	Semestral	(N° de fluorescentes compactos instalados / N° total de luminarias instaladas)*100
N° de fluorescentes compactos o con altos índices de eficiencia luminosa por m2	- N° de fluorescentes compactos instalados - m2 de superficie de la institución	Facturas de luminarias, auditorías energéticas, inspección visual, planos de las instalaciones	Semestral	N° de fluorescentes compactos o con altos índices de eficiencia luminosa / m2
N° anual de empleados que han recibido capacitación en eficiencia energética	- N° empleados	Listas de asistencia a las capacitaciones sobre la eficiencia energética	Anual	Sumatoria del número de asistentes a las capacitaciones

OTROS INDICADORES:

- N° de detectores de presencia/interruptores horarios/células fotosensibles instalados por m2.
- Porcentaje de equipos de oficina con sello Energy Star o similar frente al n° total de equipos.
- Porcentaje de equipos conectados a regletas con interruptor o programadores horarios frente al n° total de equipos.
- Consumo de energía en climatización por empleado y por m2 al año.
- N°operaciones anuales de mantenimiento y revisión realizadas.
- Consumo mensual de energía por m2 por mes.

4.

*¿Dónde encuentro
más información?*

BIBLIOGRAFÍA - GUÍAS Y MANUALES

- *CAR/ PL (Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia) 2006. Buenas prácticas ambientales en las oficinas. Barcelona, España.*

- *Ecologistas en Acción. 2005. Plan de ahorro y eficiencia en el consumo eléctrico: Horizonte 2015. España.*

- *Federación de la Unión Nacional de Consumidores y Amas de Hogar de España. Manual Práctico para el consumidor y usuario n 66. Ahorro y eficiencia energética. Madrid.*

- *Fundación Organización Universidad de Granada. 2006. Guía de Buenas Prácticas Ambientales de Oficina.*

- *Greenpeace México. 2007. Guía de Ahorro de Energía. México.*

- *IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía) 2007. Guía Práctica de la Energía: Consumo eficiente y responsable. 2 Edición. Madrid.*

- *IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía) 2001. Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación. Oficinas. Madrid.*

- *IHOBE (Sociedad Pública Gestión Ambiental) 2002. Guía Práctica para la Oficina Verde: Recomendaciones para mejorar el medio ambiente en la oficina. País Vasco.*

- *Proyecto Efforts de la Unión Europea. Manual de Buenas Prácticas en el uso de equipos Ofimáticos.*

BIBLIOGRAFÍA - ENLACES DE INTERNET

- *Agencia Insular de Energía de Tenerife – Manuales y guías de eficiencia energética:*

<http://www.agenergia.org/index.php?section=44>

- *Compañía Nacional de Fuerza y Luz - Consejos de ahorro:*

<http://www.cnfl.go.cr>

- *Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, México – Información sobre el uso eficiente de la Energía:*

<http://www.conae.gob.mx/wb/>

- *Eficiencia energética, Uruguay – Consejos de ahorro:*

<http://www.eficienciaenergetica.gub.uy>

- *Grupo ICE – Consejos de ahorro:*

<http://www.grupoice.com/espl/temas/consejos/ahorricelec.htm>

- *Iniciativa ManagEnergy de la Comisión Europea-Dirección General de Energía y Transportes*

– Información sobre eficiencia energética y energías renovables:

<http://www.managenergy.net/>

- *Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía – Información sobre Ahorro y Eficiencia energética:*

<http://www.idae.es>

- *Secretaría de Estado de Industria y Comercio, República Dominicana - Guías para el ahorro de energía:*

<http://www.seic.gov.do/baseConocimiento/default.aspx>

- *Teletica – Consejos de ahorro de energía:*

<http://www.teletica.com>

- *WWF Adena – Consejos y guía eficiencia energética en oficinas:*

<http://www.officinaseficientes.es>



Coordinación & Contenido:

Jose R. Domenech

Supervisión de Contenido:

Dirección de Gestión de Calidad Ambiental
(DIGECA)

Revisión filológica:

Carolina Flores

Diseño y diagramación:

Observa Comunicación Gráfica

Agradecimientos:

Agradecemos la colaboración de los ingenieros Bernal Muñoz Castillo y Glen Rodríguez Solís del Programa de Eficiencia Energética del Área de Conservación de Energía del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).



PAZ CON LA NATURALEZA