

GUÍA PARA ELABORAR UN PLAN DE AHORRO DE ELECTRICIDAD EN INSTITUCIONES DEL SECTOR PÚBLICO





PRESENTACIÓN

INDICE



Con el propósito de apoyar al Sector Público en el tema de ahorro de electricidad, el Instituto Costarricense de Electricidad pone a disposición de este sector, la presente "Guía para elaborar un plan de ahorro de electricidad en instituciones del sector público", conforme lo dispone el Decreto Ejecutivo N° 36499-MINAET¹, para la elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional (PGAIs) y la directriz N° 17-MINAET², para la elaboración de los Planes de Eficiencia Energética Institucional.



Esta guía es una herramienta práctica, que facilita la elaboración de planes de ahorro de electricidad, que deben implementar las entidades del sector público, según lo disponen las directrices ejecutivas mencionadas anteriormente.

Lo anterior se basa en la experiencia que el ICE ha adquirido al poner en práctica sus propios planes de ahorro de electricidad en sus instalaciones.

La guía establece ocho pasos que debe seguir la entidad pública para formalizar, concebir e implementar su plan de ahorro de electricidad. Esto permite dar sostenibilidad a las acciones de uso eficiente y racional de electricidad que se implementen. Es importante recalcar que se requiere de un verdadero compromiso de la Alta Dirección de cada entidad para que la guía tenga una implementación exitosa.

Cada paso de la guía, contiene un fundamento teórico acompañado de un ejemplo para un mayor entendimiento en su implementación. En su conjunto la guía permite implementar un plan sostenible de ahorro de electricidad, que fomenta buenas prácticas de ahorro en los puestos de trabajo, a través de estrategias de comunicación internas, que educan y motivan al trabajador para aplicar medidas de ahorro de electricidad en su entorno laboral; a su vez recomienda equipos de bajo consumo eléctrico y resalta la importancia de adoptar adecuados mecanismos de control y seguimiento.

El aporte de las instituciones públicas, al implementar planes de ahorro de electricidad en sus instalaciones, se traduce en beneficios directos a la sociedad costarricense al optimizar las inversiones del sector eléctrico, atenuar el crecimiento de demanda eléctrica nacional y contribuir positivamente con las políticas nacionales para el cambio climático.

Para el ICE es realmente importante compartir mediante esta guía su experiencia en materia de ahorro de electricidad con las demás instituciones del Sector Público.

LA GUÍA	4
1. EL EQUIPO DE TRABAJO	6
2. MEDIDAS DE AHORRO DE ELECTRICIDAD INMEDIATAS Y DE ACATAMIENTO OBLIGATORIO	7
3. LA POLÍTICA ENERGÉTICA	10
4. DIAGNOSTICO ENERGÉTICO.....	12
4.1 La factura o recibo eléctrico	12
4.2 Patrones de consumo	14
4.3 Tipo y consumo de equipos	14
5. PROGRAMA DE AHORRO DE ELECTRICIDAD	16
5.1 Estrategia de comunicación	17
5.1.1 Sensibilización y motivación.....	17
5.1.2 Capacitación	18
5.1.3 Medidas de ahorro de electricidad	19
5.1.4 Liderazgo y compromiso de la Alta Dirección	20
5.2 Normalización de la eficiencia energética	21
5.2.1 Normativa de Eficiencia Energética	21
5.3 Sustitución Tecnológica	22
6. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE AHORRO	23
7. CONTROL Y SEGUIMIENTO	25
7.1 Índices de gestión energética	25
7.2 Red de administradores de edificios	26
7.3 Promotores energéticos	26
8. REVISIÓN DE RESULTADOS Y COMUNICACIÓN DE ÉXITOS	27
CONCLUSIÓN	29

¹ La Gaceta No. 88 del 9 de Mayo del 2011

² La Gaceta No. 131 del 7 de Julio del 2011





LA GUÍA

La presente guía, ofrece a la organización pública y a sus representantes una herramienta práctica para elaborar un **Plan de Ahorro de Electricidad** en sus instalaciones, que será aplicado en los centros de trabajo, logrando así un uso eficiente y racional de la electricidad.

El ahorro de la electricidad debe ser considerado como un objetivo estratégico por parte de la entidad pública, que lo hará posible si establece e implementa un adecuado **"Plan de Ahorro de Electricidad"** en su cultura organizacional e instalaciones físicas. Ayudar a este propósito es precisamente el objetivo de esta guía.

Si bien esta guía puede aplicarse a cualquier organización pública, su alcance a efectos de facilitar su comprensión es para edificios típicos de oficinas.

Los objetivos de esta guía son:

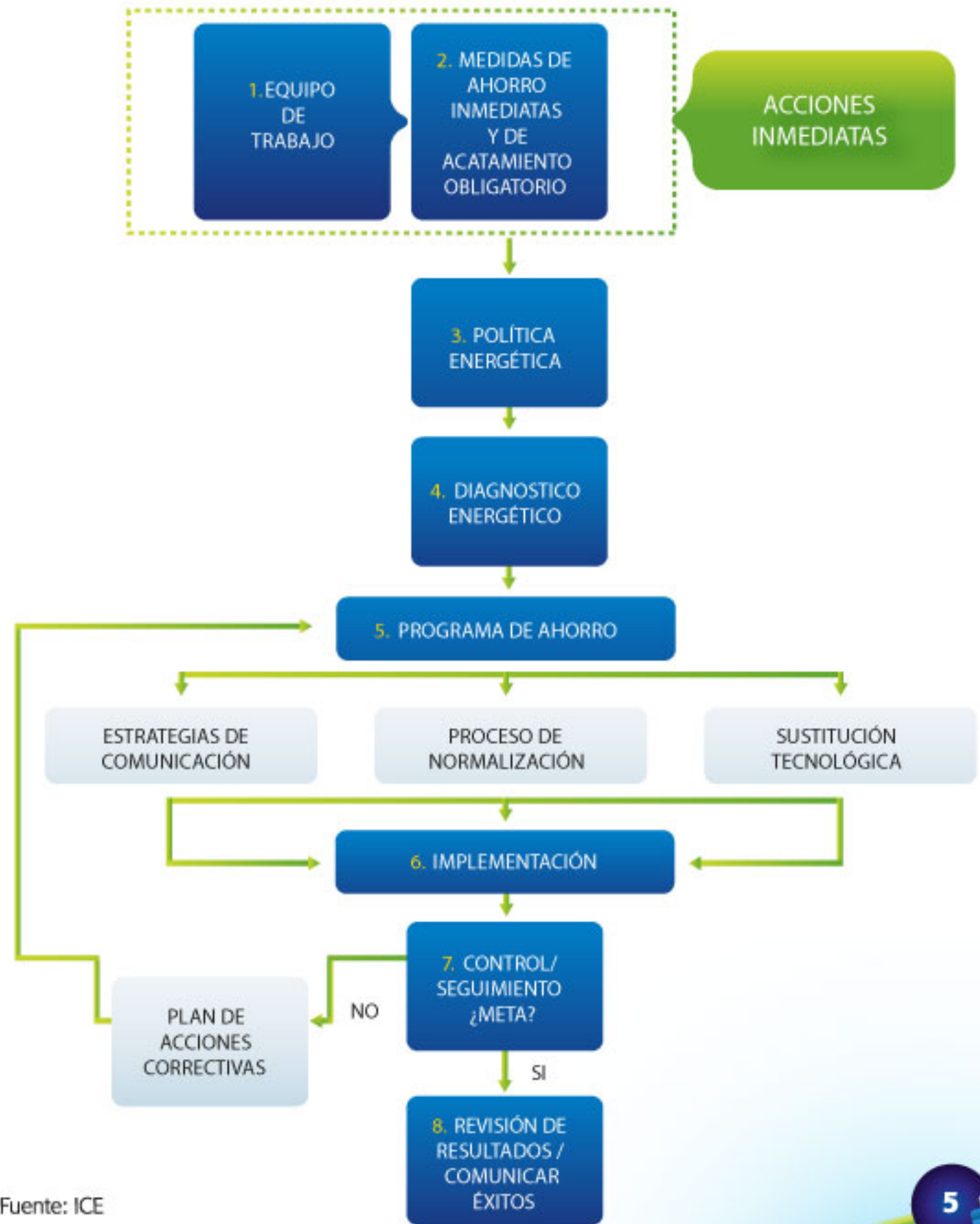
- | | |
|---|---|
| 1. Introducir el ahorro de la electricidad como elemento esencial y estratégico a la gestión de la Institución. | 3. Facilitar la intervención de los trabajadores y trabajadoras para promover la reducción del consumo de electricidad. |
| 2. Establecer una estrategia simple y eficaz para reducir el consumo de electricidad. | 4. Proporcionar mecanismos de control y seguimiento a las acciones implementadas a favor del ahorro de electricidad. |

La Guía consta de ocho pasos fundamentales:



En la Figura No. 1, se detalla el flujograma de los ocho pasos recomendados para la implementación de esta Guía. Más adelante se estará explicando y detallando cada uno de estos pasos con ejemplos para una mayor comprensión.

Figura No. 1 Los Ocho Pasos del Plan de Ahorro de Electricidad



Fuente: ICE



1. EL EQUIPO DE TRABAJO

Es importante comprender, hoy más que nunca, que el ahorro de electricidad debe iniciar

de inmediato y generar los primeros resultados en el menor tiempo posible, con la menor complejidad y al menor costo. Para lograr lo anterior; la guía propone como primer paso conformar de inmediato el Equipo de Trabajo que tendrá la responsabilidad de concebir y desarrollar el Plan de Ahorro de Electricidad.

El Equipo de Trabajo al menos debe estar conformado por un representante de la Alta Dirección, uno del Área de Mantenimiento, uno de Relaciones Públicas o del Área de Comunicación y algún otro miembro que la organización considere estratégico, por ejemplo el encargado de la gestión documental para que lleve un adecuado control de los documentos generados por el Plan de Ahorro de Electricidad.

Al conformar el Equipo de Trabajo de esta manera, se logra sinergia abordando el tema desde diferentes ópticas, además de una mayor aceptación del plan de trabajo y de los recursos necesarios para su implementación.

La primera responsabilidad y tarea del Equipo de Trabajo, es concebir y elaborar las medidas de ahorro de electricidad que serán inmediatas y de acatamiento obligatorio, para luego someterlas a aprobación y definir el mejor medio para comunicarlas, con el fin de que la Alta Dirección las haga del conocimiento de todos los miembros de la organización.

El coordinador del Equipo de Trabajo será el enlace hacia los mandos altos, medios y bajos, razón por la cual su perfil debe asegurar esta dinámica operativa para lograr el éxito de las acciones a implementar.



2. MEDIDAS DE AHORRO DE ELECTRICIDAD INMEDIATAS Y DE ACATAMIENTO OBLIGATORIO

Una vez definidas por el Equipo de Trabajo las medidas de ahorro de electricidad de acatamiento obligatorio, la Alta Dirección las dará a conocer mediante un comunicado oficial a todos los trabajadores y trabajadoras en sus centros de trabajo. El Equipo de Trabajo definirá el medio de comunicación más efectivo para hacer llegar este comunicado a todos los colaboradores de la organización.

En el Cuadro No. 1, se presentan algunas medidas de ahorro de electricidad inmediatas que las entidades públicas pueden adoptar e implementar en sus instalaciones.

Debe quedar claro que estas acciones son inmediatas y de acatamiento obligatorio, diseñadas para impactar lo antes posible en la cultura organizacional y generar en la medida de lo posible resultados positivos en el corto plazo a efecto de crear credibilidad, confianza y optimismo en los esfuerzos que hace la organización en este tema.

Paralelamente, el Equipo de Trabajo deberá estar trabajando en la formalización de su Plan de Ahorro de Electricidad, según se recomienda en la presente guía, es decir deberá estar elaborando su plan de acción para continuar con los siguientes pasos definidos en la Figura No. 1, a saber:





Cuadro No. 1 Medidas de aplicación inmediata de ahorro de electricidad

GENERALES

- Apagar todo equipo eléctrico que no esté en uso.
- Desconectar cargadores de teléfonos celulares, cámaras digitales, herramientas y otros electrónicos portátiles que no esté utilizando. Mantener los cargadores desconectados hasta que los necesite.
- Cada funcionario es responsable de advertir los desperdicios de electricidad que observe en su lugar de trabajo y proponer mejoras.
- Todo equipo eléctrico debe quedar totalmente apagado después de terminada la jornada laboral y concluidas las tareas de limpieza, salvo las luces y otros equipos especiales que por disposición de seguridad y otras condiciones especiales deben permanecer encendidos.
- De ser posible, no utilizar el ascensor entre pisos inmediatos.
- Evitar el desperdicio de agua.
- Apagar las luces que no se estén utilizando.

EQUIPO DE OFICINA

- Las computadoras (CPU, monitor, impresora, parlantes) deben apagarse en los siguientes casos: fin de la jornada laboral, fines de semana, días feriados y días de ausencia en el puesto de trabajo.
- Durante la jornada laboral, las computadoras deben ponerse en modo "suspend" en los siguientes casos: períodos de almuerzo, permisos especiales y cuando se asista a reuniones.
- Los monitores y discos duros deben ser programados en modo de ahorro de energía tras 10 minutos de no utilizar el equipo.
- Programar el protector de pantalla en modo "vacío" o "pantalla negra".
- Sustituir el uso de impresoras individuales por centralizadas. Estas últimas deben apagarse al final de la jornada, días feriados y fines de semana.
- Todo equipo de oficina debe programarse en modo de ahorro de energía si cuenta con esta opción.

ILUMINACIÓN

- Aprovechar el encendido y apagado de la iluminación por zonas o áreas.
- No encender la luz durante el día en zonas cercanas a ventanas.
- La Administración debe normar el uso de pinturas de colores claros para sus instalaciones internas.
- Las luces deben apagarse al concluir la jornada laboral, durante la noche, días feriados y fines de semana.
- Los sistemas de iluminación en zonas comunes como parqueos, deben estar apagados durante el día, excepto aquellos que por razones de seguridad deben permanecer encendidos.
- Se debe reducir los niveles de iluminación en zonas de tránsito (pasillos) y mantener luces de baños apagadas.

AIRE ACONDICIONADO

- Los aires acondicionados deben apagarse en los siguientes casos: períodos de almuerzo, al ausentarse de la oficina por tiempo prolongado, fin de la jornada laboral, fines de semana, días feriados, al concluir las sesiones de trabajo en caso de salas de reuniones y días de ausencia del trabajador en su puesto de trabajo.
- El aire acondicionado debe programarse a 24 °C.
- Mantener puertas y ventanas cerradas cuando el aire acondicionado esté funcionando.

CENTROS DE CARGA (Para los encargados de mantenimiento de edificios)

- Revisar los niveles de tensión.
- Revisar el desbalance de voltaje.
- Revisar la distorsión armónica de voltaje.
- Revisar si existe un dimensionamiento adecuado de los conductores.
- Revisión del número de empalmes instalados.
- Determinación de puntos calientes en la instalación eléctrica.
- Establecer adecuados planes de mantenimiento preventivo para los equipos eléctricos.
- Considerar en la instalación de equipos eléctricos nuevos, su impacto en el sistema eléctrico del inmueble.

OTROS

- Valorar cambiar horarios en los turnos de aseo en caso de limpieza nocturna.
- Valorar la modificación de jornadas de trabajo en caso de jornadas nocturnas.



3. LA POLÍTICA ENERGÉTICA

Paralelamente a las acciones inmediatas de ahorro de electricidad establecidas en el paso 2, el Equipo de Trabajo debe iniciar con la propuesta y formalización de una política energética para la organización. Este será el instrumento oficial que tendrá la Alta Dirección para mostrar su verdadero compromiso con el tema de ahorro de electricidad.

La política energética es la intención y dirección general de una organización en su compromiso hacia el ahorro de electricidad. Establece un sentido general de dirección, y fija el propósito según su interés por el ahorro de electricidad contra el cual se juzgarán todas las acciones subsecuentes.

Si bien el Equipo de Trabajo hace una propuesta de la política energética, será la Alta Dirección la responsable de aprobar, comunicar, implementar y modificar dicha política.

La importancia de la política y su utilidad real se comprende cuando, una vez formalizada y comunicada se obtienen los siguientes beneficios:



Algunos principios básicos que regirán la política energética serán:

- Las actividades de la organización se desarrollan bajo la filosofía del ahorro de electricidad.
- Las experiencias en ahorro de la electricidad serán compartidas.
- La gestión del ahorro de electricidad será un proceso permanente y de mejora continua.
- Las partes interesadas estarán involucradas y comunicadas entre sí.
- La política energética será pública y comunicada a todos los niveles de la organización.

Cada entidad pública buscará los mecanismos adecuados de su gestión para concebir y establecer su propia política energética.

A continuación se presenta como ejemplo, la Política Institucional para la Conservación de la Energía Eléctrica, con la que actualmente se rige el ICE, bajo el documento Normativo No. 33.09.001.2007:

Figura No. 2 Ejemplo de una política para una institución pública de servicios

Política del ICE para la conservación de la energía eléctrica

El Instituto Costarricense de Electricidad desarrolla su gestión empresarial promoviendo la conservación de la energía eléctrica en sus instalaciones y comparte esta filosofía con sus clientes y empresas que ejecutan obras o actividades para el instituto.

Los principios que rigen la política energética del ICE son:

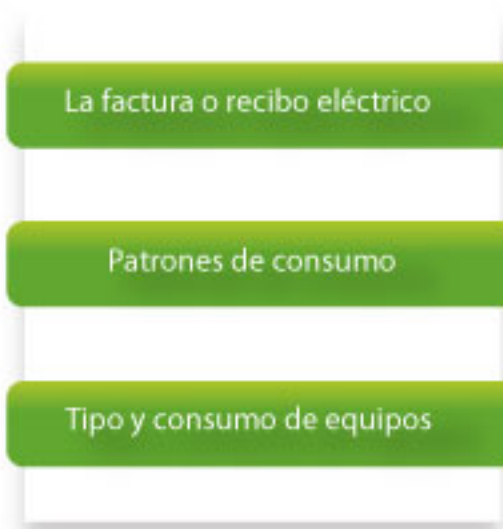
- ▶ Desarrollar todas sus actividades bajo la filosofía de la conservación de la energía eléctrica.
- ▶ Incorporar el criterio de eficiencia energética en la gestión institucional como elemento complementario de toma de decisión.
- ▶ Aplicar en todos los procesos de la institución las mejores prácticas para el ahorro de electricidad con el fin de evitar su desperdicio.
- ▶ Promover en sus clientes y sociedad civil la conservación de la energía eléctrica.
- ▶ Estar conforme con la legislación vigente en materia de conservación de energía.
- ▶ Promover en el factor humano de la organización y sus clientes una cultura de ahorro de electricidad.
- ▶ Garantizar que los proveedores que dan servicios a la institución cumplan con los lineamientos de conservación de la energía eléctrica que para tal efecto disponga la institución.
- ▶ Asegurar que esta política sea pública, y comunicada a todos los miembros de la organización, clientes, proveedores y comunidad para promover su participación y cumplimiento.
- ▶ Buscar continuamente nuevas oportunidades de mejora en su gestión energética.



4. DIAGNOSTICO ENERGÉTICO

No limita la formalización y aprobación de la política energética para que el Equipo de Trabajo con el coordinador respectivo, inicie de inmediato con el diagnóstico energético.

Es indispensable que antes de iniciar cualquier acción en materia de ahorro de electricidad sepamos cómo está "nuestra casa" desde el punto de vista energético es decir, es necesario desarrollar un diagnóstico energético que nos permita en el corto plazo tener claro tres puntos fundamentales:



4.1 La factura o recibo eléctrico

Es necesario identificar las facturas eléctricas asociadas a los medidores de electricidad de los edificios más importantes. Esto permitirá conocer el número del medidor y su localización, datos fundamentales para solicitar a la empresa eléctrica los históricos de consumo de al menos un año o más.

En el Cuadro No. 2, se muestra un instrumento de seguimiento de un medidor de energía de un edificio de oficinas que registra un año de históricos. Nótese que se incluyó además del consumo de energía (kWh) y demanda eléctrica (kW), los indicadores de gestión energética kWh/empleado y kWh/m². Estos instrumentos de control permiten dar un adecuado seguimiento a la sostenibilidad y mejora continua del plan de ahorro de electricidad desarrollado por la organización. Para tener los indicadores anteriores es necesario saber el número de empleados, así como el área constructiva y útil del edificio.

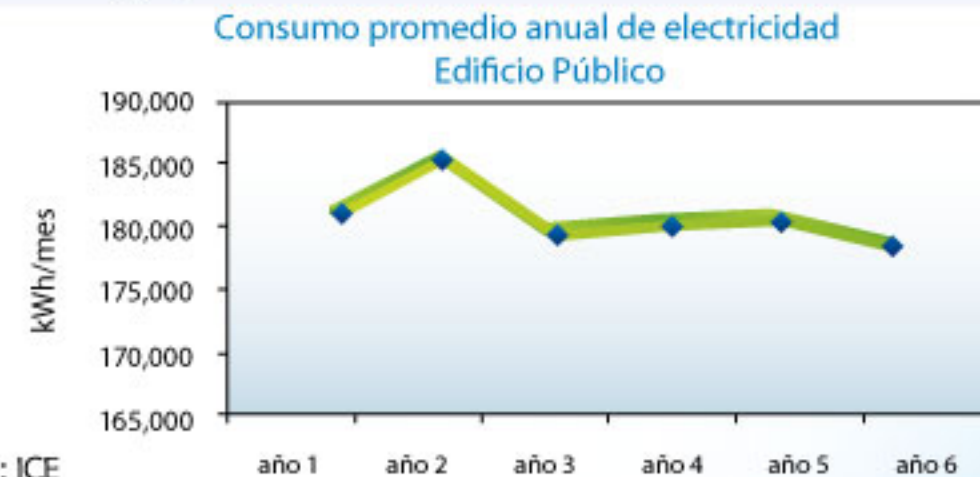
Otro instrumento de control gráfico que puede utilizarse para evaluar el comportamiento histórico del consumo de edificios es el mostrado en el Gráfico No. 1, donde se aprecia la reducción del consumo anual promedio de electricidad conforme se va implementando el plan de ahorro de electricidad en la organización.

Cuadro No. 2 Control y seguimiento histórico del consumo de electricidad de un edificio de oficinas

Edificio:		EDIFICIO PÚBLICO			
Ubicación:		SAN JOSE			
Localización:		05-0321-0108			
No.Medidor:		991234			
Tarifa:		GENERAL			
Distribuidora:		ICE			
Cantidad de empleados:		1154			
Superficie (m ²):		26.171,38			
MESES	Energía (kWh)	Demanda (kW)	Indicador kWh/empleado	Indicador kWh/m ²	Monto Facturado
Enero	143.063	543,00	123,97	5,47	₡ 7.252.455,00
Febrero	181.892	532,62	157,62	6,95	₡ 7.980.560,00
Marzo	178.696	532,08	154,85	6,83	₡ 7.977.070,00
Abril	178.203	554,22	154,42	6,81	₡ 8.183.280,00
Mayo	171.480	591,12	148,60	6,55	₡ 8.747.390,00
Junio	192.466	611,46	166,78	7,35	₡ 10.241.185,00
Julio	189.635	596,70	164,33	7,25	₡ 10.051.115,00
Agosto	192.413	589,14	166,74	7,35	₡ 10.067.475,00
Setiembre	197.061	630,54	170,76	7,53	₡ 10.583.985,00
Octubre	190.805	635,22	165,34	7,29	₡ 10.166.390,00
Noviembre	200.418	627,12	173,67	7,66	₡ 10.328.130,00
Diciembre	194.033	576,54	168,14	7,41	₡ 10.658.620,00

Fuente: ICE

Gráfico No. 1 Ejemplo de la tendencia anual del consumo eléctrico de un edificio público



Fuente: ICE



4.2 Patrones de consumo

Otro aspecto a diagnosticar es el comportamiento y actitudes del trabajador o trabajadora (directivos, mandos medios y bajos) en relación con el uso de la electricidad en su entorno laboral.

Mediante estrategias adecuadas de investigación, encuestas por ejemplo se puede determinar el interés, conocimiento y compromiso con el tema de ahorro de electricidad por parte de los trabajadores. Sus resultados serán la base fundamental para establecer una adecuada estrategia de comunicación y sensibilización dirigida a todo el personal en sus centros de trabajo.

En la Figura No. 3, se presenta un ejemplo de una encuesta aplicada al personal de un edificio de oficinas. Los resultados indicaron que la estrategia de comunicación debía orientarse hacia las buenas prácticas de ahorro de electricidad en los equipos de aire acondicionado, iluminación y cómputo. El equipo de trabajo valorará el medio adecuado para realizar la encuesta, que puede ser seleccionando una población meta o enviándola a todos los miembros de la organización por medio de la intranet.

4.3 Tipo y consumo de equipos

En este punto identificamos los equipos eléctricos de mayor consumo en la institución. Esto permitirá tener una evaluación preliminar de los niveles de inversión, en caso de iniciar proyectos de sustitución tecnológica. También nos ayudará a orientar la estrategia de comunicación en ahorro de electricidad, hacia las buenas prácticas que impacten en los equipos de mayor consumo. En el Gráfico No. 2, se presentan los porcentajes de consumo de los principales equipos eléctricos utilizados en un típico edificio de oficinas.

Para fines prácticos, cualquier organización puede asumir estos balances de energía como suyos, en sus respectivas instalaciones.

Figura No. 3 Aplicación de encuesta para evaluar patrones de consumo de electricidad

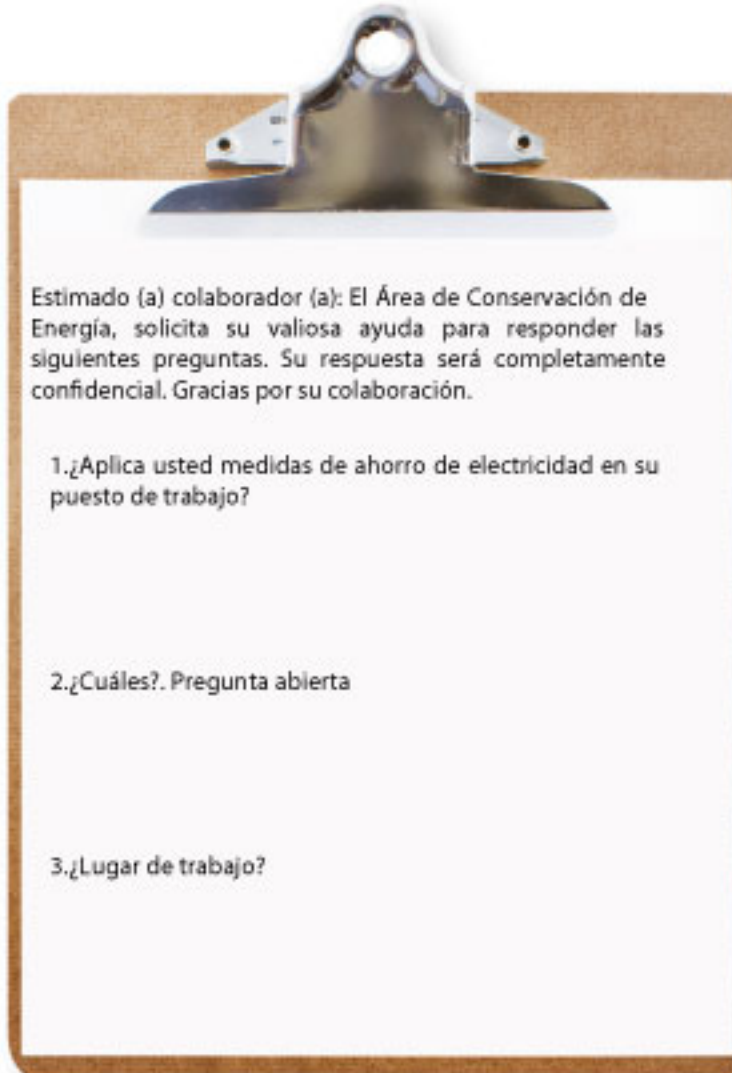
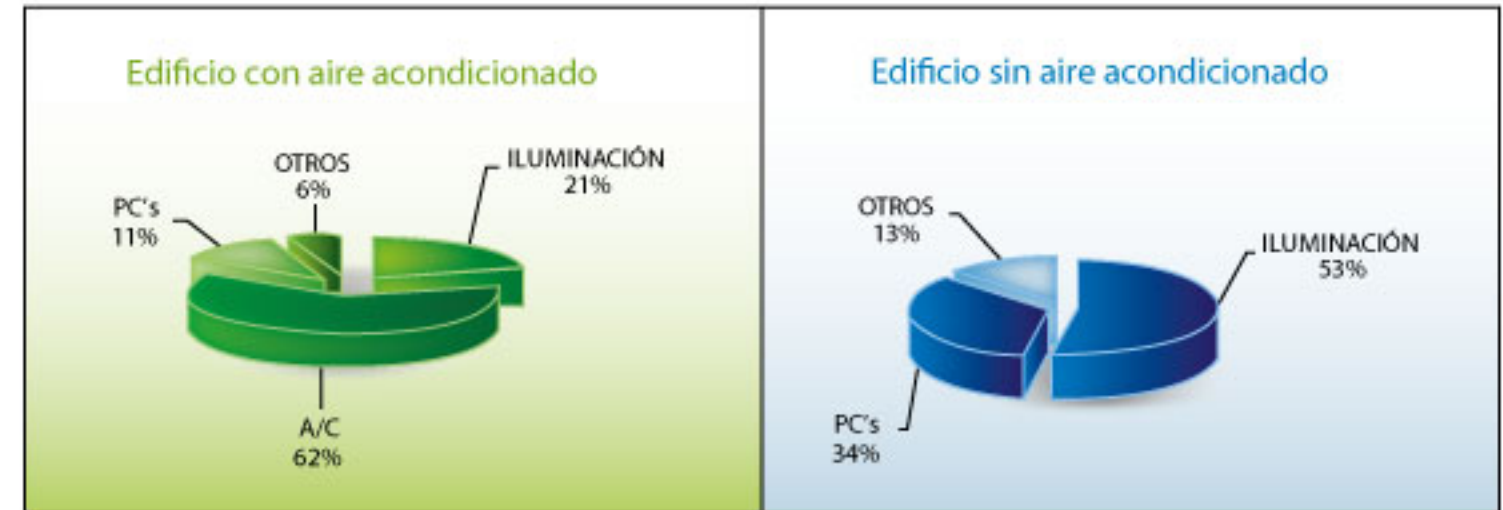


Gráfico No. 2 Balances de energía en un edificio de oficinas



Fuente: ICE

Los balances de energía mostrados en el Gráfico No. 2, pueden considerarse genéricos y aplican a todo edificio típico de oficinas. Así, la entidad pública puede utilizar estos porcentajes de consumo y aplicarlos a sus edificios, ya que los sistemas de iluminación, equipo de cómputo y aire acondicionado son los equipamientos de mayor consumo y por lo tanto es hacia ellos donde debe enfocarse todo esfuerzo que conlleve a reducir sus consumos.

Cuadro No. 3 Equipos de mayor consumo en edificios de oficinas

AIRE ACONDICIONADO	
EQUIPO DE CÓMPUTO	
SISTEMAS DE ILUMINACIÓN	

Fuente: ICE



5. PROGRAMA DE AHORRO DE ELECTRICIDAD

El programa de ahorro de electricidad define las metas, objetivos, actividades, recursos, asignación de responsabilidades y plazos de ejecución. Todo ello orientado a generar ahorro de electricidad en la organización.

La implementación del programa de ahorro de electricidad considera tres ejes fundamentales que darán sostenibilidad a la gestión energética.

En la Figura No. 4 se señalan los tres ejes estratégicos del programa de ahorro de electricidad que la organización debe considerar y que pueden también verse en la Figura N°1.

Figura No. 4 Ejes Estratégicos del programa de ahorro de electricidad



Fuente: ICE

A continuación; un ejemplo de una planificación correspondiente al eje de la estrategia de comunicación para informar sobre la política energética a toda la organización.

Cuadro No. 4 Ejemplo de un extracto de una planificación de una Estrategia de Comunicación

Meta	Objetivo	Actividad	Recursos necesarios	Responsable	Plazo de ejecución
100% de los colaboradores conocen la política energética de la organización.	Comunicar la política energética mediante una adecuada táctica de comunicación que permita a todos los miembros de la organización conocer esta directiva.	Emitir una circular oficial a toda la organización comunicando la política energética.	Disponibilidad de la intranet, pizarras físicas, electrónicas u otros medios.	Coordinador del equipo de trabajo.	15 días

5.1 Estrategia de comunicación

Establece y define los mensajes y canales sólidos de comunicación con los trabajadores y trabajadoras de la organización, con el objetivo de obtener resultados positivos en materia de ahorro energético. Busca además sensibilizar y motivar al personal de la institución, sobre la necesidad de ahorrar electricidad, invitándoles a participar en todas aquellas actividades que fomenten un uso adecuado de la electricidad en su entorno laboral. La meta final es crear una cultura en materia de ahorro de electricidad.

La estrategia de comunicación debe incluir objetivos generales, objetivos específicos, grupos meta y su caracterización, mensajes generales y específicos según grupos meta, tácticas y su correspondiente descripción según grupos meta, medios, cronograma, responsables y evaluación.

La Figura No. 5, presenta una síntesis de necesidad, emoción, razón y acción trabajando, en forma conjunta, para hacer viable la estrategia de comunicación que dependerá de este modelo, el cual involucra cuatro variables importantes.

Figura No. 5 Modelo de la estrategia de comunicación para el ahorro de electricidad



Fuente: ICE

5.1.1 Sensibilización y motivación

El principal objetivo de esta variable es sensibilizar y motivar al trabajador y trabajadora de la institución sobre la importancia del ahorro de electricidad e introducir paulatinamente buenas prácticas en esta materia. La meta es generar cultura en materia de ahorro energético mediante una comunicación emocional-racional permanente.

En la Figura No. 6 se muestra un ejemplo de un afiche como táctica de sensibilización y motivación en ahorro de electricidad.



Figura No. 6 Ejemplo de afiche de ahorro como táctica de sensibilización y motivación



5.1.2 Capacitación

Esta variable representa la herramienta que permitirá al personal comprender la importancia del ahorro en una forma más cercana y personal.

La capacitación está dirigida a los grupos de colaboradores que están en mayor contacto con equipos eléctricos y que pueden actuar sobre ellos para hacer un uso más eficiente de los mismos por ejemplo, personal de mantenimiento, limpieza, seguridad, entre otros.

La Figura No. 7 muestra un ejemplo de un proceso de capacitación impartido al personal de limpieza de una institución pública.

Figura No. 7 Proceso de capacitación a los trabajadores de un edificio de oficinas



Fuente: ICE

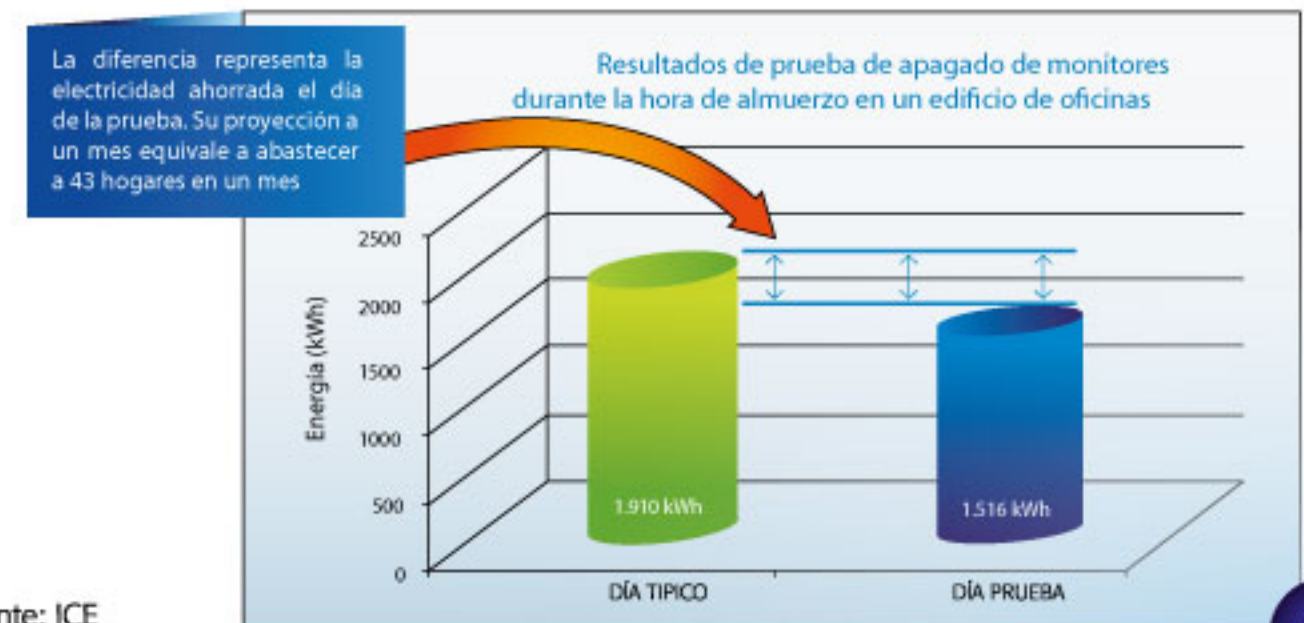
5.1.3 Medidas de ahorro de electricidad

Son acciones concretas, tangibles y sostenibles que también son soporte de la estrategia de comunicación.

El gráfico No. 3 muestra los resultados de una demostración piloto de ahorro de electricidad que consistió en el apagado de monitores durante la hora de almuerzo en un edificio de oficinas. Esta simple acción ahorró suficiente electricidad para abastecer a 43 hogares durante un mes.

Los resultados de estas mediciones deben ser socializados a fin de motivar y generar credibilidad en las acciones emprendidas.

Gráfico No. 3 Ejemplo de una medida práctica de ahorro de electricidad



Fuente: ICE



5.1.4 Liderazgo y compromiso de la Alta Dirección

Interviene en esta variable lo asertivo que puede ser el plan de comunicación si cuenta con el apoyo y compromiso permanente de la Alta Dirección.

Esta motivación y liderazgo debe ser una actitud permanente de la Alta Dirección, no solamente con el plan de comunicación sino con todas las acciones indicadas en la presente guía. El grupo gerencial debe visibilizarse como el principal patrocinador de estas acciones.

En la Figura No. 8 se presenta un ejemplo de una circular de motivación por parte la Alta Dirección dirigida a los trabajadores y trabajadoras de una institución pública.

Figura No. 8 Ejemplo de una circular de la Alta Dirección

CIRCULAR

PERSONAL DE LA INSTITUCIÓN
 Estimados (as) compañeros y compañeras:
 Asunto: Plan Institucional de Ahorro Energético

Los costarricenses tenemos un país en crecimiento y con una incuestionable calidad de vida, características de una nación responsable que ha depositado en nuestra institución parte de ese compromiso y que hasta ahora, hemos sabido cumplir a cabalidad.

Poseemos una cobertura eléctrica mayor al 99% lo cual marca la diferencia entre ser un país con un desarrollo estancado, o tener la capacidad de competir con cualquier otro país.

Para que lo anterior continúe siendo una realidad y podamos sostener esos parámetros, les instamos a promover y apoyar el "Plan Institucional de Ahorro Energético", oficializado mediante la circular N°0150-0914-2007 del 22 de junio pasado y aplicar en sus centros de trabajo las acciones inmediatas de acatamiento obligatorio para el ahorro de electricidad, emitidas en la circular N°0150-987-2007 del 15 de julio.

Estas acciones y demás información se pueden consultar en la Intranet a la dirección <http://intranet.ice/detodos/empresa/ahorro.shtml>. Cualquier consulta o sugerencia al correo electrónico: ahorroelectricidad@ice.go.cr

Atentamente,
 Gerencia General

5.2 Normalización de la eficiencia energética

Este eje de trabajo permite normar los niveles de eficiencia energética de los equipos de mayor consumo eléctrico. Se recomienda en una primera etapa, normar los monitores de computadoras, sistemas de iluminación y aires acondicionados tipo Split.

5.2.1 Normativa de Eficiencia Energética

Es importante que cada institución valore la normalización de la eficiencia energética como criterio de compra de sus equipos eléctricos. Debe definir los criterios mínimos de eficiencia energética en sus procesos de compra según el ciclo de vida de cada equipo. Puede recurrir a la normativa internacional como referencia y estudiar por ejemplo, las normas del Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE) a efecto de adaptarlas a nivel local. Podría también revisar la normativa de eficiencia energética nacional que publica el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO). En la figura No. 9 se muestra el ejemplo de una normativa de eficiencia energética para monitores que a partir de su vigencia, la compra de monitores será del tipo LCD que consume un 80% menos de electricidad que un monitor tradicional del tipo CRT.

Figura No. 9 Ejemplo de normalización para el uso de monitores

Normativa Institucional	
Código	36.00.002.2008
Autor	Dirección de Tecnologías de Información
Título	Procedimiento para compras de equipo de cómputo y periféricos por fondos de trabajo
Alcance	Este procedimiento debe ser acatado por todas las dependencias del Instituto Costarricense de Electricidad que tramitan compras de equipo de cómputo y periféricos por medio de fondos de trabajo
Fecha de Vigencia	18/06

- 1.2 Los controladores deben ser entregados en CD o DV-D
- 2. Monitor color LCD Plano de 17 pulgadas
- 3. Acelerador gráfico
 - 3.1 Resolución de hasta 1024 x 768, 16.8 millones de colores, como mínimo.
 - 3.2 Interfaz PCI Express o superior
 - 3.3 128 MB de VRAM como mínimo, independiente de la memoria principal de la computadora.
- 4. Teclado ferrari en español (físico y lógico) con conector PS/2 mini-DIM o USB
- 5. Caja

Fuente: ICE



Por ejemplo, en el Cuadro No. 5, se muestra algunos niveles de eficiencia energética mínimos que podrían ser utilizados como criterios de compra para los equipos eléctricos más comunes en edificios de oficinas.

Cuadro No. 5 Ejemplo de niveles mínimos de eficiencia energética para equipos típicos de oficina

Equipo	Requerimientos mínimos a considerar
Monitores	Tecnología de pantalla plana tipo LCD o LED
Tubos fluorescentes	Tubos T8, balastro electrónico con una eficacia superior a 90 lum/W
Aire acondicionado	Tipo Split con una razón de eficiencia energética superior a 12 (BTU/W), SEER 14,5

SEER: Razón de Eficiencia Energética Estacional

Fuente: ICE





5.3 Sustitución Tecnológica

La organización valorará la posibilidad de iniciar un proceso gradual de sustitución tecnológica, según el ciclo de vida de los equipos y que debe contemplar en sus contenidos presupuestarios. Como primera etapa, puede iniciar con los sistemas de iluminación cuya recuperación de la inversión es menor a un año.

En el Cuadro No. 6 se resume y priorizan estas sustituciones tecnológicas.

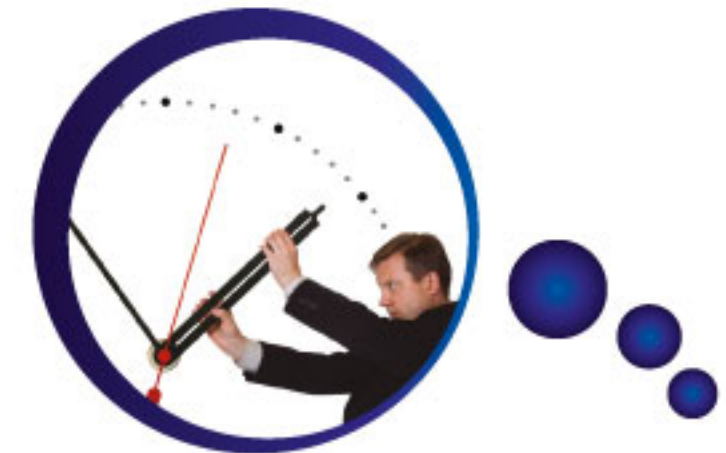
Cuadro No. 6 Equipos típicos de oficina con potenciales de sustitución tecnológica

Equipo	Sustituir por	% de ahorro	TIR %	PSR años	Tipo de Sustitución
 A/C tipo ventana	 A/C tipo Split	20%	48%	3	Por ciclo de vida del equipo

Equipo	Sustituir por	% de ahorro	TIR %	PSR años	Tipo de Sustitución
 Monitor tipo CRT	 Monitor tipo LCD	75%	32%	4	Por ciclo de vida del equipo
 Luminaria T-12 Balastro magnético	 Luminaria T-8 Balastro electrónico	60%	106%	1	Inmediata

Fuente: ICE

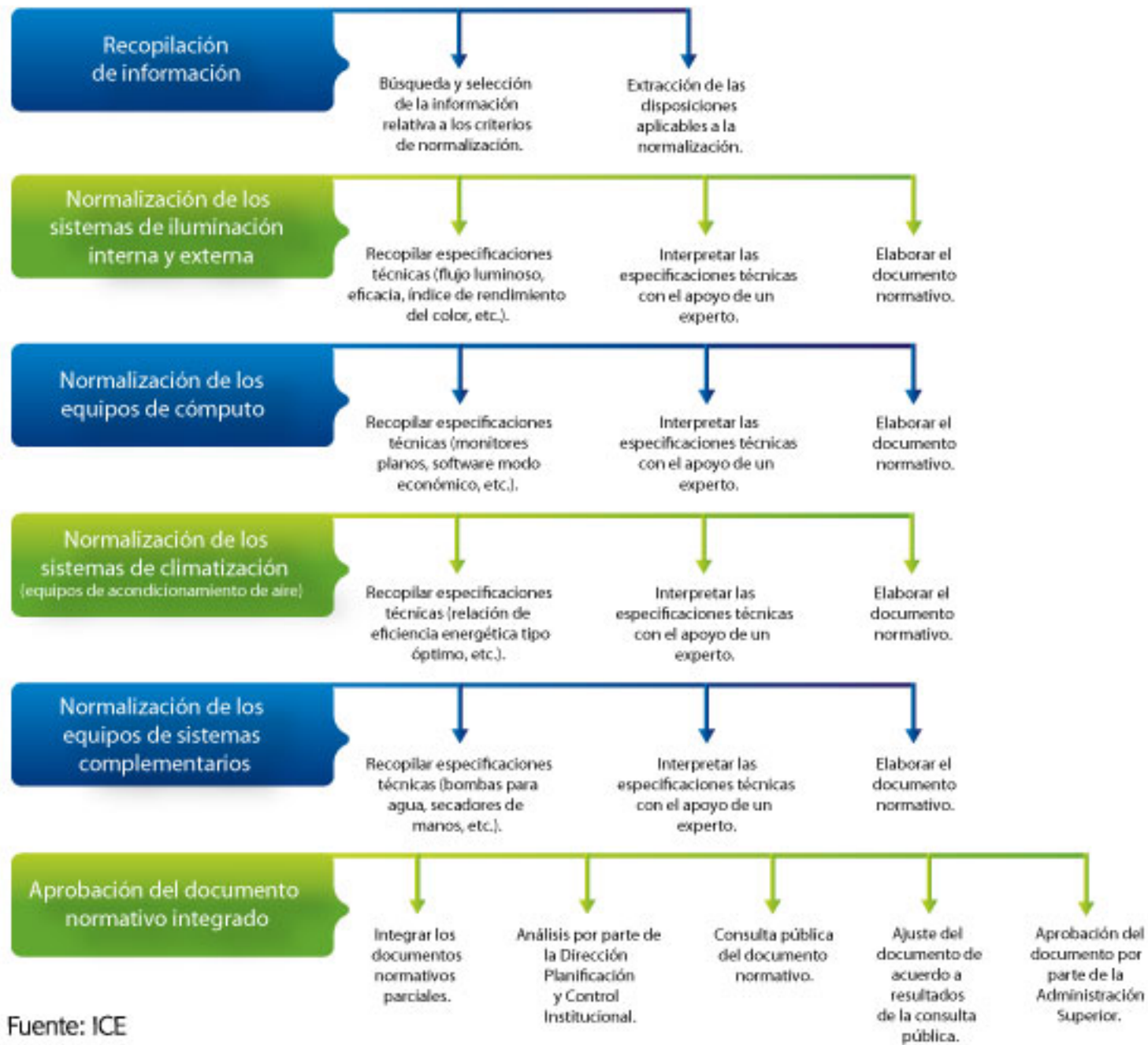
6. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE AHORRO



Para poner en marcha el programa de ahorro de electricidad indicado en el paso 5, se debe establecer líneas de responsabilidad para desarrollar el calendario de implementación y coordinar las actividades requeridas. De ser necesario, también será responsabilidad del Equipo de Trabajo, evaluar el éxito del programa a través del cumplimiento de metas y actualizarlo. La habilidad para delegar autoridad en actividades específicas puede ser un elemento clave para asegurar el éxito del programa. El Equipo de Trabajo tendrá que elaborar un calendario para implementar los tres ejes contemplados en el programa de ahorro establecido y señalados en la Figura No. 4

En la Figura No. 10, se muestra un ejemplo de una planificación de tareas del plan de ahorro de electricidad relativo al eje de normalización de la eficiencia energética.

Figura No. 10 Ejemplo de planificación de tareas para la aprobación de la normativa de eficiencia energética



Fuente: ICE

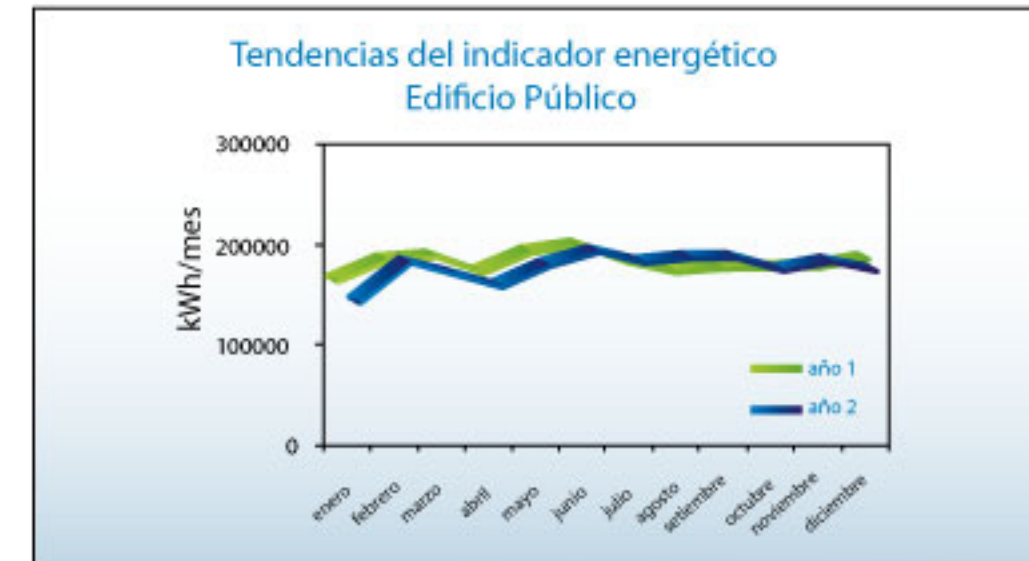
7. CONTROL Y SEGUIMIENTO

El control y el seguimiento es el paso que permite tomar decisiones y mejorar los resultados del programa de ahorro de electricidad. Es el insumo que da sostenibilidad y mejora continua al programa. Incluye en esta etapa el plan de acciones correctivas; que permite revisar el programa de ahorro y sus metas, a efecto de hacer los ajustes necesarios para cumplir con los objetivos y metas establecidas. Si es necesario se deben redefinir las metas.

7.1 Índices de gestión energética

El índice energético y de gestión es un instrumento de control y seguimiento que nos ayuda a evaluar el rendimiento de la gestión energética del plan de ahorro de electricidad. Se recomienda establecer el indicador de electricidad mensual consumida (kWh/mes) para el edificio. En el gráfico No. 4, se muestra un ejemplo de este indicador, donde podemos apreciar que hubo una reducción sostenida del consumo de electricidad durante el año 2 al comparar el primer semestre respecto al año 1, luego se incrementa el consumo en el segundo semestre hasta volver a bajar en diciembre del año 2. También se pueden utilizar otros indicadores como electricidad consumida por empleado (kWh/empleado), por número de servicios brindados (kWh/servicio) o por metro cuadrado (kWh/m²).

Gráfico No. 4 Ejemplo de la tendencia del indicador energético de un edificio de oficinas



Fuente: ICE

En el caso de que la entidad pública tenga varios edificios, se puede optar por el indicador del porcentaje de ahorro como instrumento de control comparativo de logros entre edificios, tal y como se aprecia en el Gráfico No. 5.



Gráfico No. 5 Indicador energético de un edificio de oficinas



Fuente: ICE

7.2 Red de administradores de edificios

Se recomienda que la Alta Dirección establezca y formalice una red de administradores de edificios que puede existir y que son parte de la Unidad de Mantenimiento. La función básica de estos administradores es la de dar seguimiento a los indicadores energéticos establecidos para los edificios a su cargo. En el momento que alguno de sus edificios no muestre tendencia hacia el ahorro, serán ellos quienes justificarán el motivo de esta tendencia y emitirán su criterio al coordinador del equipo de trabajo del plan de ahorro de electricidad para tomar las medidas correctivas correspondientes.

7.3 Promotores energéticos

Como parte fundamental del control y seguimiento es indispensable establecer y fomentar un grupo de promotores energéticos a nivel de toda la organización para que colaboren con el plan de ahorro de electricidad y que sean trabajadores y trabajadoras comprometidos con el tema. Serán ellos quienes velarán por el cumplimiento de las medidas de ahorro de electricidad que la Alta Dirección ha emitido y que son de acatamiento obligatorio para todos y todas los trabajadores en sus puestos de trabajo. Podría recurrirse por ejemplo a los brigadistas, gestores ambientales, líderes de equipos de trabajo quienes normalmente son proactivos para este tipo de iniciativas.

8. REVISIÓN DE RESULTADOS Y COMUNICACIÓN DE ÉXITOS

La revisión de resultados por la Alta Dirección es una de sus principales responsabilidades y se usa para asegurar que el plan de ahorro de electricidad es apropiado a la política energética y a los objetivos planteados. Además suministra información y datos que permiten el control de proyectos y la mejora continua de los mismos.

Una vez logradas las metas propuestas, estas deben ser comunicadas a todos los miembros de la organización con el fin de mostrar los éxitos del plan de ahorro de electricidad, esto permite motivar y dar credibilidad a los esfuerzos realizados por la organización; además permite definir y continuar con las nuevas metas de ahorro (mejora continua). En la figura No. 11 se muestra un ejemplo de una comunicación de éxitos.

Figura No. 11 Ejemplo de comunicado de éxitos de un programa de ahorro de electricidad

Plan de Ahorro de Electricidad

¡Lo estamos logrando! En los últimos cuatro meses hemos ahorrado 226.828 kW-hora, cantidad que podría abastecer de electricidad a 900 hogares durante un mes.

Esto gracias al esfuerzo de todos y todas los trabajadores de la institución, que han cambiado sus hábitos de consumo de electricidad en sus oficinas, apagando luces, monitores, aires acondicionados y otros equipos eléctricos.

El Plan de Ahorro Energético es un programa de la Gerencia General, para incentivar el ahorro de electricidad en nuestra institución y en acatamiento a las directrices del Poder Ejecutivo que obliga a las Instituciones del Estado a ahorrar electricidad.

El Plan de Ahorro se puso en marcha desde el mes de junio y su meta es reducir en un 10% el consumo de electricidad de la institución en el primer año. Además, realiza esfuerzos para que nuestra empresa líder en el campo eléctrico trascienda esta meta y se constituya en un ejemplo nacional de cómo optimizar el uso de los recursos energéticos, protegiendo el ambiente.

Seamos parte de este esfuerzo, es un asunto de conciencia.

Consulte la intranet para ver detalles del Plan de ahorro o envíe su sugerencia al correo electrónico ahorroelectricidad@ice.go.cr.

Atentamente,
Alta Dirección

Fuente: ICE



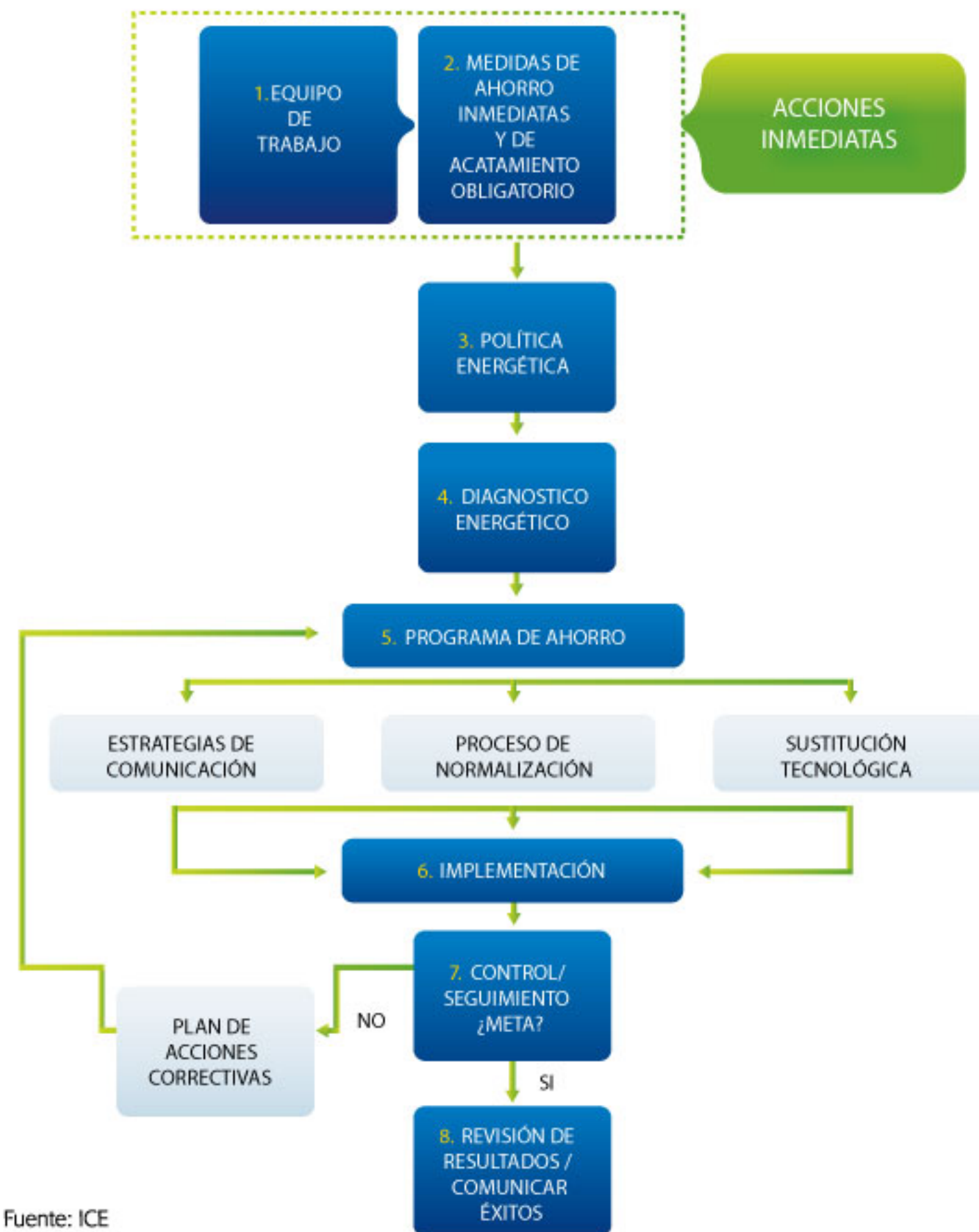
Es importante que el Equipo de Trabajo del plan de ahorro de electricidad, a través de su coordinador, presente mensualmente los resultados del programa a la Alta Dirección. En el Cuadro No. 7, se muestra un ejemplo de lo que podría ser un cuadro resumen de resultados para el informe ejecutivo.

Cuadro No. 7 Ejemplo de un cuadro resumen de resultados de un programa de ahorro de electricidad

PLAN DE AHORRO DE ELECTRICIDAD EDIFICIO PÚBLICO RESUMEN DE RESULTADOS	
PERÍODO	
NÚMERO DE EDIFICIOS MONITOREADOS	
ELECTRICIDAD AHORRADA EN EL PERIODO	
NÚMERO DE HOGARES BENEFICIADOS EN UN MES	
PORCENTAJE DE AHORRO RESPECTO A FACTURA TOTAL	
INVERSIÓN	
CO ₂ EVITADO EN EL PERÍODO (huella de carbono)	

Fuente: ICE

Los Ocho Pasos del Plan de Ahorro de Electricidad



Fuente: ICE



Medidas de aplicación inmediata de ahorro de electricidad

GENERALES

- Apagar todo equipo eléctrico que no esté en uso.
- Desconectar cargadores de teléfonos celulares, cámaras digitales, herramientas y otros electrónicos portátiles que no esté utilizando. Mantener los cargadores desconectados hasta que los necesite.
- Cada funcionario es responsable de advertir los desperdicios de electricidad que observe en su lugar de trabajo y proponer mejoras.
- Todo equipo eléctrico debe quedar totalmente apagado después de terminada la jornada laboral y concluidas las tareas de limpieza, salvo las luces y otros equipos especiales que por disposición de seguridad y otras condiciones especiales deben permanecer encendidos.
- De ser posible, no utilizar el ascensor entre pisos inmediatos.
- Evitar el desperdicio de agua.
- Apagar las luces que no se estén utilizando.

EQUIPO DE OFICINA

- Las computadoras (CPU, monitor, impresora, parlantes) deben apagarse en los siguientes casos: fin de la jornada laboral, fines de semana, días feriados y días de ausencia en el puesto de trabajo.
- Durante la jornada laboral, las computadoras deben ponerse en modo "suspender" en los siguientes casos: períodos de almuerzo, permisos especiales y cuando se asista a reuniones.
- Los monitores y discos duros deben ser programados en modo de ahorro de energía tras 10 minutos de no utilizar el equipo.
- Programar el protector de pantalla en modo "vacío" o "pantalla negra".
- Sustituir el uso de impresoras individuales por centralizadas. Estas últimas deben apagarse al final de la jornada, días feriados y fines de semana.
- Todo equipo de oficina debe programarse en modo de ahorro de energía si cuenta con esta opción.

ILUMINACIÓN

- Aprovechar el encendido y apagado de la iluminación por zonas o áreas.
- No encender la luz durante el día en zonas cercanas a ventanas.
- La Administración debe normar el uso pinturas de colores claros para sus instalaciones internas.
- Las luces deben apagarse al concluir la jornada laboral, durante la noche, días feriados y fines de semana.
- Los sistemas de iluminación en zonas comunes como parqueos, deben estar apagados durante el día, excepto aquellos que por razones de seguridad deben permanecer encendidos.
- Se debe reducir los niveles de iluminación en zonas de tránsito (pasillos) y mantener luces de baños apagadas.

AIRE ACONDICIONADO

- Los aires acondicionados deben apagarse en los siguientes casos: períodos de almuerzo, al ausentarse de la oficina por tiempo prolongado, fin de la jornada laboral, fines de semana, días feriados, al concluir las sesiones de trabajo en caso de salas de reuniones y días de ausencia del trabajador en su puesto de trabajo.
- El aire acondicionado debe programarse a 24 °C.
- Mantener puertas y ventanas cerradas cuando el aire acondicionado esté funcionando.

CENTROS DE CARGA (Para los encargados de mantenimiento de edificios)

- Revisar los niveles de tensión.
- Revisar el desbalance de voltaje.
- Revisar la distorsión armónica de voltaje.
- Revisar si existe un dimensionamiento adecuado de los conductores.
- Revisión del número de empalmes instalados.
- Determinación de puntos calientes en la instalación eléctrica.
- Establecer adecuados planes de mantenimiento preventivo para los equipos eléctricos.
- Considerar en la instalación de equipos eléctricos nuevos, su impacto en el sistema eléctrico del inmueble.

OTROS

- Valorar cambiar horarios en los turnos de aseo en caso de limpieza nocturna.
- Valorar la modificación de jornadas de trabajo en caso de jornadas nocturnas.

CONCLUSIÓN

Se estima que el Sector Público puede consumir el 10% del total de electricidad producida por el país. Además posee en su mayoría, un equipamiento eléctrico tecnológicamente ineficiente por ejemplo: sistemas de iluminación T-12 con balastro magnético, monitores CRT y sistemas de acondicionamiento de aire tipo ventana, entre otros equipos de baja eficiencia. También los patrones de consumo de los usuarios de la electricidad tienden a favorecer el desperdicio de este recurso.

Se ha detectado un potencial de ahorro de electricidad en este sector de entre un 5% y un 10% solamente modificando los patrones de consumo de los trabajadores y trabajadoras a través de estrategias de sensibilización y capacitación en buenas prácticas de ahorro de electricidad, al usar sus equipos eléctricos en sus puestos de trabajo. A lo anterior, podemos agregar un 20% o un 25% más si se implementan sustituciones tecnológicas orientadas a sustituir los equipos ineficientes por tecnologías eficientes. La recuperación de la inversión de estos proyectos es de 1 a 3 años, con tasas internas de retorno muy atractivas para la mayoría de las entidades públicas, al compararlas con sus tasas de costo capital.

Debido a este alto potencial de ahorro energético, es que surgió la idea de desarrollar y poner al servicio del Sector Público esta guía, como aporte a este sector para que establezcan sus propios planes de ahorro de electricidad en sus edificios y con ello cumplir con las diferentes políticas públicas emitidas sobre este tema. La guía es una orientación simple y práctica de cómo concebir un plan de ahorro de electricidad, implementarlo y darle seguimiento. Será, por lo tanto, responsabilidad de cada institución del Estado, implementar exitosamente esta guía.



Más información:

Apartado Postal
10032-1000 San José
UEN Servicio al Cliente
Conservación de Energía

Teléfonos
(506) 2000-7460
(506) 2000-5673

Fax
(506) 2220-6349

E-mail
ahorroelectricidad@ice.go.cr
icelee@ice.go.cr

www.grupoice.com