

**IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVA DE MEJORA PARA EL DESEMPEÑO
ENERGÉTICO EN EL SENA - CENTRO DE SERVICIOS FINANCIEROS -
REGIONAL DISTRITO CAPITAL - COLOMBIA**

**IDENTIFICATION FOR THE IMPROVEMENT OF ALTERNATIVE ENERGY
PERFORMANCE IN THE SENA - FINANCIAL SERVICES CENTER - CAPITAL
REGIONAL DISTRICT – COLOMBIA**

MAYRA ALEJANDRA CARVAJAL GÓMEZ

COD. 2700696

**UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
ESPECIALIZACIÓN EN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO INTEGRAL DE
LOS RECURSOS NATURALES**

2016

IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVA DE MEJORA PARA EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO EN EL SENA - CENTRO DE SERVICIOS FINANCIEROS - REGIONAL DISTRITO CAPITAL - COLOMBIA

IDENTIFICATION FOR THE IMPROVEMENT OF ALTERNATIVE ENERGY PERFORMANCE IN THE SENA - FINANCIAL SERVICES CENTER - CAPITAL REGIONAL DISTRICT – COLOMBIA

Mayra Alejandra, Carvajal Gómez
Ingeniera Ambiental. Líder del Sistema Integrado de Gestión y Autocontrol,
Servicio Nacional de Aprendizaje, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá,
Colombia, mcarvajalg@sena.edu.co

RESUMEN

El desempeño energético incluye el uso, la eficiencia y el consumo de la energía por lo que permite adoptar en la organización diferentes actividades para obtener reducción de los costos, mejorando las operaciones de sus sistemas, sus procesos o sus equipamientos y disminuyendo la contaminación ambiental.

En este trabajo es presentada la alternativa que contribuye al mejoramiento en el desempeño energético en uno de los centros de formación del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, la cual se obtuvo inicialmente por medio del análisis del diagnóstico, en donde se recopiló información del consumo, equipos que usan energía y obras realizadas durante un periodo de tiempo establecido, además se observó los resultados obtenidos a través de la aplicación de una encuesta para identificar las prácticas de los funcionarios en referencia al ahorro y uso eficiente del recurso, identificando los factores que afectan al consumo del recurso.

Por último, se analizaron todas las variables obtenidas y las diferentes medidas que el mercado actual ofrece y que se pueden adoptar como herramientas útiles y eficaces para la disminución de gastos que acarrea el empleo de la energía, la disposición de residuos peligrosos, así mismo el cumplimiento a la legislación energética y a los compromisos ambientales de la organización inmersos en su política ambiental.

Palabras Claves: Energía eléctrica, desempeño energético, eficiente, mejora Continua, Contaminación lumínica.

ABSTRACT

Energy performance includes the use of, efficiency and energy consumption so that it can adopt different activities in the organization to obtain cost reduction, improving the operations of their systems, processes or equipment reducing environmental pollution.

This paper presents the alternative that contributes to the improvement of energy performance in one of the training centers of the National Learning Service SENA, which was initially obtained through the analysis of the energy diagnosis, where information was collected on consumption, equipment that uses energy and works carried out over a set period of time, in addition the results obtained through the application of a survey to identify the practices of the officials in reference to the saving and efficient use of the energy were observed, identifying the factors that affect the consumption of the resource.

Finally, we analyzed all the variables obtained and the different measures that the current market offers and that can be adopted as useful and effective tools for the reduction of expenses that entails the use of energy, the disposal of hazardous waste, as well as compliance to the energy legislation and the environmental commitments of the organization immersed in its environmental policy.

Keywords: Electric energy, energy performance, efficient, continuous improvement, light pollution.

INTRODUCCIÒN

En el transcurrir del tiempo, el medio ambiente ha sufrido cambios significativos en sus ecosistemas, en la disponibilidad de los recursos, la variedad de especies animales y vegetales etc., la mayoría de estos han sido provocados por la mano del hombre, quien ha modificado y ha hecho uso de la naturaleza con el fin de satisfacer sus necesidades contribuyendo al cambio climático por la plantación de industrias y el uso de combustibles dañinos para el medio ambiente

“La electricidad no se inventó, sino que se descubrió, ya que es una fuerza de la naturaleza. Sin embargo, debió ser entendida para poder utilizarla como hacemos hoy en día” [1]. El científico Benjamín Franklin inventor del pararrayos, en 1752 fue quien inicio la investigación sobre la electricidad y quien llegó a la conclusión de que existían cargas positivas y negativas, que la electricidad propiamente dicha flotaba entre ellas y que los rayos son una forma de electricidad. A partir de este descubrimiento continuaron las investigaciones que dieron paso a desarrollos tecnológicos como las telecomunicaciones: la radio, el teléfono, el código Morse etc.

Para el actual sistema económico del país, “el uso de la energía eléctrica cada día se hace más necesario, trayendo consigo un incremento en su demanda” [2]. Esto se debe a que ha facilitado un sin número de actividades y avances tecnológicos en el mundo, sin embargo, está ocasionando problemas en la salud humana y en el equilibrio de la naturaleza.

El alto consumo de energía eléctrica además de sobre costos en los hogares, oficinas y demás lugares que se frecuentan, genera contaminación lumínica, definida esta como “la emisión de flujo luminoso de fuentes artificiales de luz nocturnas en intensidades, direcciones, rangos espectrales u horarios innecesarios para la realización de las actividades previstas en la zona en la que se instalan las luces” [3]. Esta definición hace énfasis a aquellas instalaciones ineficientes en donde la única alternativa es hacer uso de la ingeniería para minimizar los impactos principales que este tipo de contaminación genera

La característica principal de este tipo de contaminación es “la dispersión hacia el cielo, que es el típico halo luminoso que recubre las ciudades, visible a centenares de kilómetros de distancia, y las nubes refulgentes como fluorescentes”[4] Provocando que la visualización de los astros del cielo sea nula y se destruya el paisaje nocturno.

Por otra parte contribuye a las emisiones de los Gases Efecto Invernadero – GEI “son compuestos gaseosos presentes en la atmosfera de la Tierra, de origen natural y antropogénico, los cuales atraen y difunden los rayos infrarrojos permitiendo que el planeta conserve la temperatura indicada para el desarrollo de la vida.” [5] “El problema actual radica en la excesiva presencia de estos gases generando un desequilibrio en la temperatura de la atmosfera produciendo lo que se conoce como cambio climático” [6]

“El inventario de gases de efecto invernadero realizado por la Dirección de Control Ambiental de la Secretaría Distrital de Ambiente señala que para el año 2008 Bogotá generó un total de 16.279.278,64 toneladas de emisiones en unidades de CO₂ equivalente.” [7] “Para Bogotá, el módulo de mayor participación en el inventario de emisiones GEI es el de energía con un total de 10.566.325,44 toneladas de CO₂eq (64,91%)” [8]

También se debe mencionar que “la sobreexposición a la luz eléctrica está causando estragos en la salud humana. Alteraciones del sueño, dolor de cabeza, estrés y de posibles accidentes de tráfico son las consecuencias, según un estudio de la Universidad Nacional”[9]

Sin embargo, sobre la flora y la fauna es donde se evidencian los impactos más significativos debido a que decenas de especies de aves e insectos se encuentran amenazadas a causa de ser atraídas por la luz de las grandes ciudades en la noche y al desviarse de su rumbo terminan alterando sus ciclos migratorios, procesos reproductivos, localización de alimento; de esta manera tienen un riesgo muy alto morir en la ciudad, al no estar adaptadas a estas.

“Además, se ha demostrado en los últimos años que una exposición prolongada de los árboles a luz artificial puede provocar que los árboles se descontrolen y crezcan en momentos inadecuados” [10]. Se puede comprender que el consumo irracional genera consecuencias negativas en los ámbitos social, económico y ecológico.

En Colombia, el consumo de energía eléctrica ha aumentado considerablemente, “en el año 2015 la demanda de energía eléctrica creció el 4.2%, con un consumo de 66,174 GWh. Por tipos de días, los días comerciales fue el que presentó el mayor crecimiento con un 4.2%, los domingos con un 4.1% y los sábados 3.8% de acuerdo con un estudio de la empresa XM, filial de la estatal Interconexión Eléctrica S.A (ISA)”. [11] “Según la EPM, Una persona consume en promedio 38 kWh mes (kilovatios hora mes). Es decir que para una familia de cuatro personas, el promedio de consumo mensual debe ser 152 kWh mes de energía” [12]

El SENA-Centro de Servicios Financieros, es uno de los 15 centros de formación, perteneciente a la Regional Distrito Capital, este edificio esquinero de 20 pisos con estructura convencional en concreto reforzado fue construido en 1976 y allí se desarrollan actividades de formación profesional integral y funciones administrativas.

Esta instalación no es ajena a la problemática del consumo actual, además de ser una infraestructura de 40 años de antigüedad con luminarias de alto consumo, lejos de la vanguardia en sistemas eléctricos modernos, la comunidad estudiantil y de trabajadores no poseen una cultura de ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica pese a las múltiples campañas ambientales que se lideran desde el equipo del “Sistema Integrado de Gestión y Autocontrol-SIGA, herramienta de gestión que contribuye a mejorar el desempeño institucional” [13]

“Este Sistema está conformado por cuatro subsistemas de gestión: Gestión de la Calidad, Gestión ambiental, Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, y Gestión de Seguridad en la Información” [14] “En la Gestión Ambiental, se busca un mayor compromiso con la protección del Medio Ambiente, y la disminución de impactos que puedan generar contaminación ambiental.” [15]

A pesar del compromiso de la entidad por el medio ambiente y la adopción de los diferentes programas ambientales los funcionarios y aprendices del centro de formación persisten en la resistencia al cambio y la adopción de prácticas amigables con el medio ambiente por tal motivo las luces y los equipos del edificio pueden estar encendidos durante toda la noche, gasto que se refleja en el consumo.

Por tal motivo, es necesario implementar un sistema de iluminación inteligente puesto que un diseño con avanzada tecnología representa una oportunidad en la mejora del desempeño energético y uso eficiente de la energía, brindando de esta manera la posibilidad de interactuar con el espacio, mejoramiento en el rendimiento visual y el estado anímico de las personas que realicen actividades allí.

De igual forma, disminución en los costos de la prestación del servicio de energía eléctrica y en la cantidad de residuos peligrosos generados por el cambio de luminarias obsoletas, contribuye al cuidado del medio ambiente, reduce el impacto ambiental asociado además de dar cumplimiento con la normatividad legal vigente

como la Ley 697 de 2001 “la cual define el uso racional y eficiente de la energía (URE) como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional” [16]

Una iluminación eficiente no es sólo cumplir con las necesidades visuales, sino crear ambientes saludables y agradables para los usuarios por ende el sistema de iluminación propuesto debe analizar la naturaleza de los ambientes de trabajo o los ambientes de aprendizaje y la interacción entre las personas.

El Sena comprende la responsabilidad social empresarial y enmarca en su promesa de valor institucional, el compromiso de la aplicación de buenas prácticas ambientales, para la prevención de la contaminación y protección de los recursos naturales. [17]

Por consiguiente, en el presente artículo se identifican las alternativas de mejora para el desempeño energético en el Sena, específicamente en el centro de servicios financieros, por lo tanto, se realiza una revisión energética en la entidad de estudio, que permita identificar sus usos y consumos. Por otra parte, establecer acciones para el mejoramiento continuo del desempeño energético en las instalaciones del centro de formación.

1. METODOLOGIA DE CALCULO

La identificación de la alternativa de mejora para el desempeño energético en el SENA - CENTRO DE SERVICIOS FINANCIEROS - REGIONAL DISTRITO CAPITAL - COLOMBIA se realizó a partir de un diagnóstico previo de la situación energética del centro de formación tanto a nivel de equipamientos y consumos energéticos, como de la disposición de los funcionarios y empleados para aplicar medidas amigables con el medio ambiente.

Diagnóstico energético: se recopiló información del periodo comprendido desde enero hasta junio de 2016 (seis meses) sobre consumo de energía eléctrica del edificio (facturas). Así mismo, se realizó la identificación del tipo y cantidad de luminarias existentes, un inventario de todos los equipos consumidores de energía: equipos de cómputos, fotocopiadoras, equipos de aire acondicionado, refrigeradores, etc., cantidad y costo por la disposición de lámparas de mercurio y los aspectos arquitectónicos más significativos que afectaron el consumo de energía en el mismo periodo también se compilo datos sobre horarios de trabajo, formación profesional integral y limpieza.

Encuesta sobre los hábitos de los funcionarios o empleados que afecten el consumo de energía: fue necesario conocer los hábitos de los funcionarios o empleados para poder calcular mejor los consumos e identificar aquellas pautas de comportamiento que deben ser modificadas para evitar consumos innecesarios de energía. Para ello se realiza una sencilla encuesta al 40% de los funcionarios administrativos del centro de formación

Análisis de los datos recopilados: se analizó los datos recolectados en el diagnóstico realizado, con el fin de establecer y definir medidas que se pueden poner en marcha en la entidad para lograr la optimización del consumo dentro de un plazo de tiempo determinado.

2. RESULTADOS Y ANÁLISIS

2.1. DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO

2.1.1. IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LUMINARIAS EN EL SENA - CENTRO DE SERVICIOS FINANCIEROS

A través de un recorrido en las instalaciones del centro de formación se determinó el tipo y la cantidad de luminarias utilizadas, para la cuantificación de luminarias existentes se fraccionó el edificio en tres sectores:

- Ambientes administrativos: Oficinas, Sala de Juntas,
- Ambientes de formación: Aulas de clase.
- Zonas comunales: Pasillos, baños, cafetería, recepción, etc.

Figura 1. Ambiente Administrativo Piso 16-Oficina 1605.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Figura 2. Ambiente de Bilingüismo 401.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Figura 3. Pasillo 3 Piso.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

De acuerdo a la cuantificación realizada de las luminarias en el Centro de Servicios Financieros se determinó que existen 2.000 unidades de lámparas fluorescente T12 y 400 unidades de lámparas fluorescente T8.

Adicionalmente se observó que las conexiones de las redes eléctricas no son independiente, es decir 3 oficinas pueden depender de un solo interruptor, por otra parte se identificó los horarios de trabajo, formación profesional integral y limpieza establecidos en el centro de servicios financieros:

Tabla 1. Horario de trabajo y limpieza en el SENA – Centro de Servicios Financieros 2016.

HORARIO DE TRABAJO	HORARIO DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL	HORARIO DE LIMPIEZA
8:00 a.m.- 10:00 p.m.	6:00 p.m.- 10:00 p.m.	5:00 a.m.- 4:00 p.m.
14 horas	16 horas	10 horas

Fuente: Elaboración propia, 2016.

2.1.2. INVENTARIO DE LOS EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA EN EL SENA - CENTRO DE SERVICIOS FINANICEROS

El inventario de los equipos consumidores de energía se realizó por medio de la clasificación de la tabla de Categorías de RAEE´s según la Directiva de la Unión Europea quien menciona que “los productos o aparatos al final de su vida útil pueden constituir residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)” [18]

Tabla 2. Inventario de los equipos consumidores de energía en el SENA – Centro de Servicios Financieros

Categoría	Tipos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos	Cantidad
Grandes electrodomésticos	• Congeladores	2
	• Otros grandes aparatos utilizados para la refrigeración, conservación y almacenamiento de alimentos	6
	• Hornos de microondas	5

Categoría	Tipos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos	Cantidad
	• Aparatos de aire acondicionado	5
Pequeños electrodomésticos	• Otros aparatos y difusores de limpieza y mantenimiento,	15
	• Cafeteras	10
Equipos de informática y telecomunicaciones	• Computadores personales (incluyendo unidad central, ratón, pantalla y teclado)	150
	• Computadores portátiles (incluyendo unidad central, ratón, pantalla y teclado),	130
	• Impresoras,	20
	• Copiadoras	3
	• Otros productos y aparatos para la recogida, almacenamiento, procesamiento, presentación o comunicación de información de manera electrónica,	50
	• Teléfonos fijos,	100
	• Contestadores automáticos,	5
Aparatos electrónicos de consumo	• Radios,	30
	• Televisores,	10
	• Videocámaras,	30
	• Amplificadores de sonido,	3
	• Instrumentos musicales,	5
	• Otros productos o aparatos utilizados para registrar o reproducir sonido o imágenes, incluidas las señales y tecnologías de distribución del sonido e imagen distintas de la telecomunicación.	15
Herramientas eléctricas y electrónicas:	• Taladradoras	3
	• Sierras	2
	• Herramientas para tornerar, molturar, enarenar, pulir, aserrar, cortar, cizallar, taladrar, perforar, punzar, plegar, encorvar o trabajar la madera, el metal u otros materiales de manera similar,	2
	• Herramientas para remachar, clavar o atornillar o para sacar remaches, clavos, tornillos o para aplicaciones similares,	2
	• Herramientas para soldar (con o sin aleación) o para aplicaciones similares,	2
	• Herramientas para rociar, esparcir, propagar o aplicar otros tratamientos con sustancias líquidas o gaseosas por otros medios,	3
	• Otras herramientas (excepto las herramientas industriales fijas permanentemente de gran envergadura, instaladas por profesionales)	5
Instrumentos de vigilancia y control	• Otros instrumentos de vigilancia y control eléctricos y electrónicos utilizados en instalaciones industriales (por ejemplo, en paneles de control)	50
Máquinas expendedoras	• Máquinas expendedoras de bebidas calientes,	5
	• Máquinas expendedoras de botellas o latas, frías o calientes,	6
	• Máquinas expendedoras de productos sólidos,	7
TOTAL		681

Fuente: Elaboración propia, 2016.

De acuerdo con el inventario de los equipos consumidores de energía realizado, existen un total de 681 equipos consumidores de energía eléctrica en el SENA – Centro de Servicios Financieros de los cuales 594 son de uso diario y 87 de uso ocasional y específicamente 488 son equipos de informática y de telecomunicaciones conforme a la tecnología medular del centro de formación, aunque estos equipos son considerados de bajo consumo, si no se apagan siguen consumiendo electricidad.

2.1.3. CANTIDAD Y COSTO POR LA DISPOSICIÓN DE LÁMPARAS DE MERCURIO-RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN EL SENA - CENTRO DE SERVICIOS FINANCIEROS

Los tubos fluorescentes contienen mercurio en forma de vapor por tal razón se clasifican como residuos peligrosos los cuales se deben disponer adecuadamente, actualmente los residuos peligrosos generados por el SENA-Regional Distrito Capital son dispuestos por ECOLOGIA Y ENTORNO SAS. ESP.-ECOENTORNO con licencia ambiental No.1125 de 2002 y 438 de 2003, otorgada por el DEPARTAMENTO TECNICO ADMINISTRATIVO DEL MEDIO AMBIENTE – DAMA hoy SDA y licencia ambiental 2944 del 30 de Diciembre de 2005, otorgada por la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA-CAR.

La cantidad y costo de la disposición final de los residuos peligrosos (lámparas de mercurio) generados en el periodo Enero – Junio 2016 fueron:

Tabla 3.Cantidad y costo de lámparas de mercurio dispuestas por ECOENTORNO

CANTIDAD (Kg)	COSTO (PESOS)
140Kg	\$252.000

Fuente: Elaboración propia, 2016.

2.1.4. ASPECTOS ARQUITECTÓNICOS MÁS SIGNIFICATIVOS QUE AFECTARON EL CONSUMO DE ENERGÍA EN EL SENA - CENTRO DE SERVICIOS FINANCIEROS

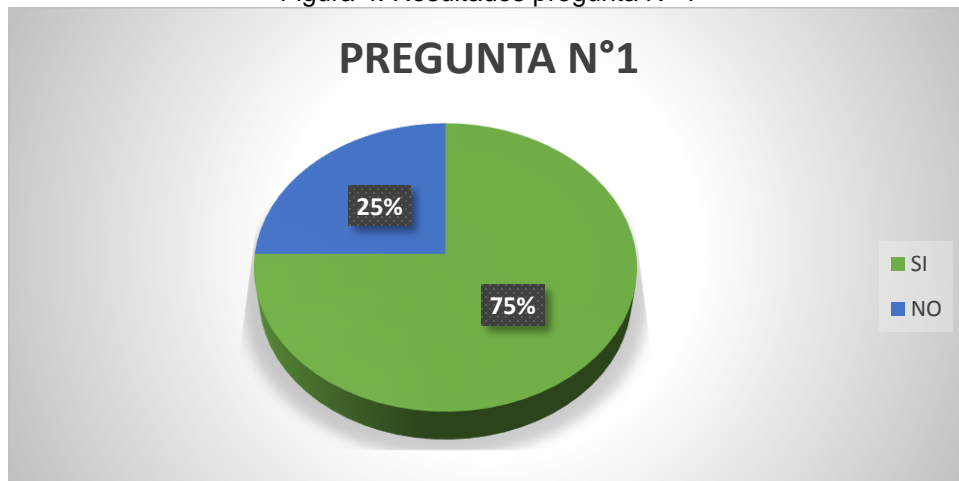
En el centro de servicios financieros no se realizaron obras arquitectónicas significativas en el periodo estudiado (Enero – Junio 2016) según resultados proporcionados en la página de El SECOP II (Sistema Electrónico de Contratación Pública) en donde “las Entidades Estatales (Compradores) pueden crear y adjudicar Procesos de Contratación, registrar y hacer seguimiento a la ejecución contractual. Los Proveedores también pueden tener su propia cuenta, encontrar oportunidades de negocio, hacer seguimiento a los procesos y enviar observaciones y ofertas” [19], por tal motivo no hubo consumo de energía por esta actividad.

2.2. ENCUESTA SOBRE LOS HÁBITOS DE LOS FUNCIONARIOS O EMPLEADOS QUE AFECTEN EL CONSUMO DE ENERGÍA

Se realizó una encuesta conformada de 5 preguntas y fue aplicada al 40% de los funcionarios administrativos del centro de formación (120 empleados) los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Pregunta N°1: ¿Has recibido sensibilizaciones sobre ahorro y uso eficiente de la energía?

Figura 4. Resultados pregunta N° 1

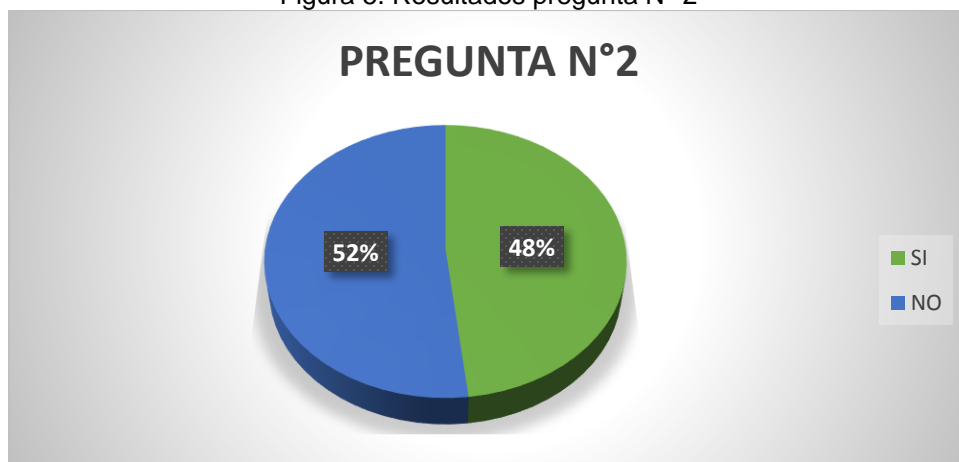


Fuente: Elaboración propia, 2016.

El 75% de los funcionarios encuestados respondieron que si han recibido sensibilizaciones sobre ahorro y uso eficiente de la energía en comparación al 27% que manifiestan que no.

Pregunta N° 2: ¿Suele tomar alguna medida para ahorrar energía eléctrica?

Figura 5. Resultados pregunta N° 2

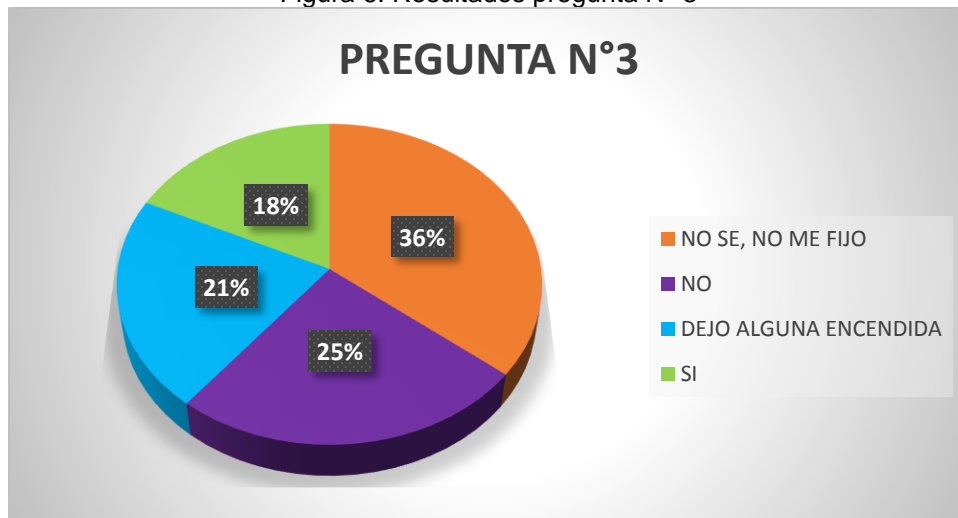


Fuente: Elaboración propia, 2016.

Se observa que el 52% de los funcionarios encuestados responden que no suelen tomar alguna medida para ahorrar energía eléctrica, frente al 48% que responden que si toman medidas, tales como apagar el equipo al salir de la oficina, desconectar el cargador del celular y otros equipos en desuso.

Pregunta N° 3: Cuando sales de la oficina si las luces están encendidas ¿sueles apagarlas?

Figura 6. Resultados pregunta N° 3

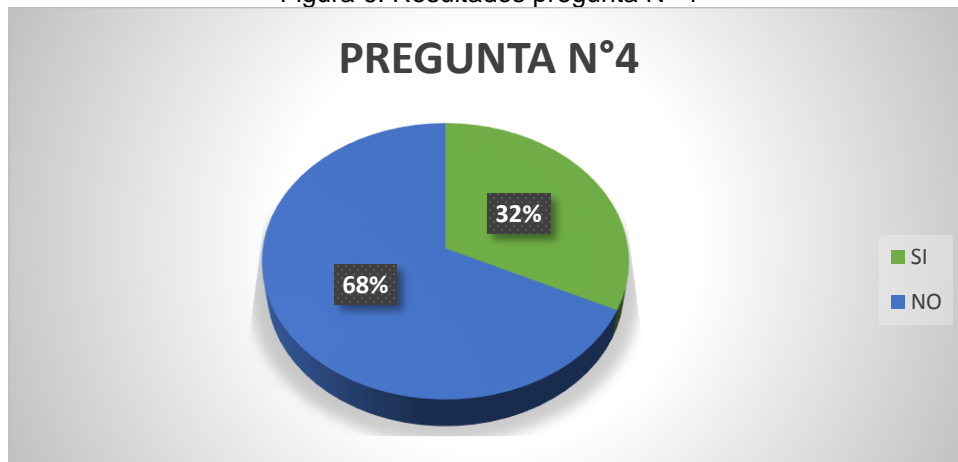


Fuente: Elaboración propia, 2016.

Se evidencia que el 36% de los funcionarios encuestados no se fijan o tienen en cuenta si las luces se encuentran encendidas cuando salen de la oficina, el 25% no suele apagarlas, el 21% deja alguna luminaria encendida y el 18% si apaga las luces al salir.

Pregunta N°4: ¿Conoce el costo del consumo de energía eléctrica de los equipos que se encuentran en su oficina?

Figura 6. Resultados pregunta N° 4

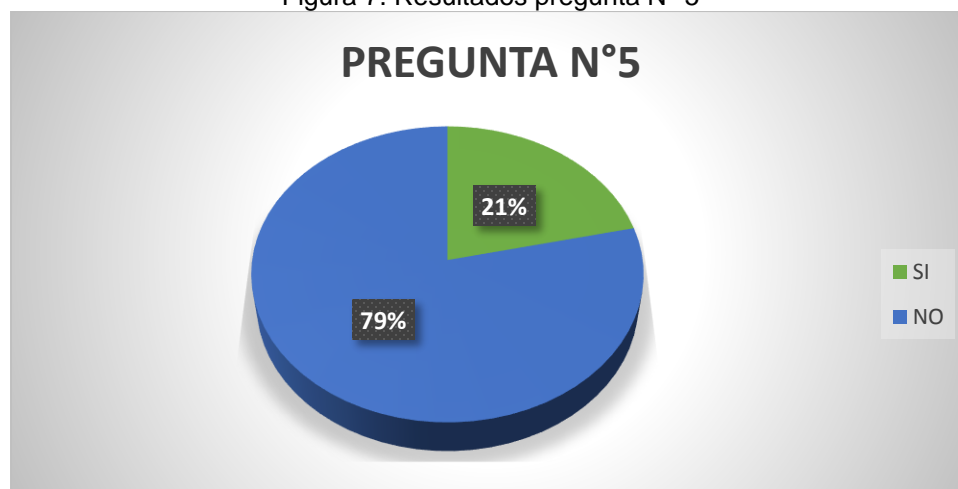


Fuente: Elaboración propia, 2016.

Se observa que el 68% de los funcionarios encuestados no usan sistemas de ahorro energético en los dispositivos electrónicos empleados en la oficina frente al 32% que expresan que si emplean diferentes sistemas.

Pregunta N°5: ¿Conoce los impactos negativos generados al medio ambiente por el consumo de la energía eléctrica?

Figura 7. Resultados pregunta N° 5



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Los resultados muestran que el 79% de los funcionarios encuestados no conocen los impactos negativos generados al medio ambiente por el consumo de la energía eléctrica comparado con el 21% que indican que si los conocen.

2.3. ANALISIS DE CONSUMO EN EL SENA - CENTRO DE SERVICIOS PERIODO COMPRENDIDO DESDE ENERO A JUNIO DE 2016

Posteriormente, de la revisión de las facturas de servicios públicos emitidas por CODENSA S.A. ESP de los consumos realizados en los meses de Enero a Junio de 2016, se determinó el consumo promedio mensual. Obteniendo como resultado que el Centro de Servicios Financieros consume aproximadamente 59.705 Kw mensuales equivalente a un valor de \$20.758.210 m/cte.

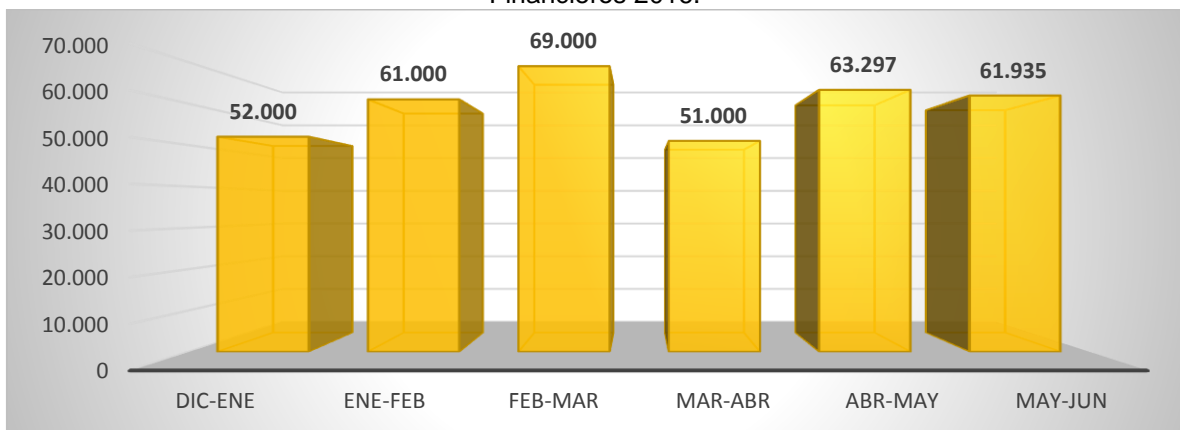
Tabla 4. Consumo de energía eléctrica en el SENA – Centro de Servicios Financieros 2016.

N°	PERIODO 2016	CONSUMO (KW)	COSTO
1	DIC-ENE	52.000	\$ 17.422.560
2	ENE-FEB	61.000	\$ 21.136.470
3	FEB-MAR	69.000	\$ 24.148.441
4	MAR-ABR	51.000	\$ 18.884.039

5	ABR-MAY	63.297	\$ 22.015.937
6	MAY-JUN	61.935	\$ 20.941.815
PROMEDIO		59.705 Kw/mes	\$ 20.758.210

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Figura 4. Comportamiento del consumo de energía eléctrica (Kw) en el SENA – Centro de Servicios Financieros 2016.



Fuente: Elaboración propia, 2016.

Al analizar los datos recolectados se evidencia que el periodo con el consumo más alto en el 2016 fue *Febrero-Marzo* pero el siguiente periodo *Marzo-Abril* fue en donde hubo el menor consumo de energía eléctrica, en donde disminuyó 17.000Kw equivalente a un 26% de reducción, en relación al mes anterior, esto se alcanza a raíz de adoptar de manera temporal las medidas regulatorias que emitió el gobierno nacional para ahorrar energía a nivel nacional por medio de la campaña “APAGAR PAGA” requerido pese a la problemática presentada por el fenómeno del niño.

El gobierno propuso conceder incentivos a hogares y empresas, para así evitar racionamientos preventivos, puesto que el impacto generado por el Fenómeno del Niño fue el peor en los últimos 35 años y causó daños en dos importantes plantas de generación que hicieron que el país perdiera el 11% por ciento de la energía.

2.4. OFERTA COMERCIAL DE LÁMPARAS Y LUMINARIAS

Actualmente, la oferta comercial de lámparas y luminarias en el país, hacen posible las opciones de sustitución o implementación de sistemas de control en iluminación. Las fichas a continuación describen las características de las opciones recomendadas.

Tabla 5. Usos de equipos de iluminación eficiente

<u>Tecnología</u>	<u>Vida útil (Horas)</u>	<u>Rango de potencia (W)</u>
Bombilla incandescente	750 a 2000	3 a 6000

Incandescente halógena	1000 a 5000	5 a 15000
Fluorescente compacta LFC	3000 a 10.000	5 a 100
Fluorescente T12	10.000	4 a 75
Fluorescente T8	15.000	17 a 59
Fluorescente T5	20.000 a 25.000	14 a 80
Metal halide	7500 a 20.000	35 a 1500
Diodo emisor de luz (LED)	Mayor a 50.000	01 a 250

Fuente: [20]

Las ampollitas con tecnología LED efectivamente son los modelos que se caracterizan por tener mayor eficiencia energética, en el caso del tubo LED, su vida útil alcanza más de 50.000 horas, mientras que la opción fluorescente sólo llega a las 6.000, adicionalmente compuestos como el mercurio y el vapor de mercurio, ambos químicos altamente peligrosos para la salud humana y el medio ambiente son necesarios para fabricar tubos fluorescentes sin embargo los LED no requieren ningún gas para encenderse.

2.5. POTENCIAL ESTIMADO DE REDUCCIÓN DE CONSUMO

Para reducir el consumo de energía eléctrica en el Centro de Formación es necesario implementar las siguientes acciones:

- **Cambio de luminarias existentes por lámparas LED:** Una lámpara de LED es una lámpara de estado sólido que usa ledes (Light-Emitting Diode, diodos emisores de luz) como fuente lumínica. [21]
- **Instalación de células fotosensibles o sensores de luz:** “Un sensor fotoeléctrico o fotocélula es un dispositivo electrónico que responde al cambio en la intensidad de la luz.” [22] 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 de día).
 - **Progresivos:** la cantidad de luz emitida por la lámpara cambia progresivamente según el aporte de luz natural que hay en cada momento.
- **Zonificación de la iluminación:** Se trata de independizar la iluminación de la oficina o áreas del centro de formación por zonas, mediante la colocación de interruptores manuales según su localización, las actividades que se desarrollen en ellas y los diferentes horarios de uso.

- **Detectores de presencia:** Conectan o desconectan automáticamente la iluminación en función de la presencia o no de personas, ideales para utilizar en las zonas comunes del centro de formación.
- **Campaña de ahorro y uso eficiente de la energía:** Divulgación frecuente de medidas para la disminución del consumo del recurso.

3. CONCLUSIONES

El SENA Centro de Servicios Financieros requiere realizar el cambio de las luminarias actuales por luminarias LED teniendo en cuenta que conseguirá un ahorro energético aproximado de 60% del consumo actual, así mismo podrá tener mayor vida útil de las lámparas, menos generación de residuos peligrosos además de reemplazar aquellos equipos eléctricos que no cuenten con sistema de ahorro de energía.

Se recomienda implementar principalmente las buenas prácticas en la instalación, operación y mantenimiento de los equipos en todos los usos. Para realizar esta implementación se requiere de la inversión de recursos financieros significativos pero el bajo consumo armonizará la inversión en pocos meses.

Para finalizar es muy importante implantar una cultura de la eficiencia energética mediante formación e información permanente a los funcionarios y aprendices del centro de formación con la finalidad de cumplir las metas establecidas y realizar los respectivos seguimientos para evaluar la eficacia de las medidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] WWF España, “Observatorio de la Electricidad octubre 2011,” 2011.
- [2] A. M. Ariza Ramírez, “Métodos Utilizados Para El Pronóstico De Demanda De Energía Eléctrica En Sistemas De Distribución,” Univ. Tecnológica Pereira. Programa Ing. Eléctrica, p. 145, 2013.
- [3] P. C. Cantú Martínez, “Contaminacion Ambiental,” Scielo, p. 80, 2002.
- [4] J. M. Maldonado, “Ciudades y contaminación ambiental,” Rev. Ing. Univ. los Andes, no. 30, pp. 66–71, 2009.
- [5] V. E. Colque Pinelo, Ma. Teresa. Sánchez Campo, “Los Gases de Efecto Invernadero,” Labor, pp. 1–8, 2007.
- [6] C. Global, “Los Gases de Efecto Invernadero : Invernadero : ¿ Por qué se produce el Calentamiento Global ?,” Marzo 2007 Lima Peru, pp. 1–8, 2007.
- [7] Secretaria Distrital de Ambiente. (s.f.) Obtenido de <http://http://www.ambientebogota.gov.co/web/sda/cambio-climatico>

- [8] Ambientebogota.gov.co, 2016
- [9] Semana Sostenible. (s.f.) Obtenido de <http://sostenibilidad.semana.com/actualidad/articulo/abuso-energia-electrica-causa-danos-medio-ambiente/28974>
- [10] Por un mundo mas verde. (s.f.) Obtenido de <https://sites.google.com/site/porunmundomasverdepabloysergio/deterioro-del-planeta/contaminacion-luminica>
- [11] XM filia de isa. (s.f.) Obtenido de <http://informesanuales.xm.com.co/2015/SitePages/operacion/3-1-Demanda-de-energia-nacional.aspx>
- [12] EPM. (s.f.) Obtenido de http://www.epm.com.co/site/clientes_usuarios/Clientesyusuarios/Nuestrosservicios/Energ%C3%ADa/Comercializacion.aspx
- [13] C. de Congreso, «Ley 872 de 2003. Por la cual se crea el Sistema de Gestion de la Calidad en la Rama Ejecutiva del Poder Público y en otras entidades prestadoras de servicios», vol. 2003, n.o diciembre 30, 2003.
- [14] Sena, «Sistema Integrado de Gestión y Autocontrol», 2015.
- [15] Sena, (s.f.) Obtenido de <http://compromiso.sena.edu.co/>
- [16] Congreso de Colombia, “Ley 697 de 2001 - uso racional y eficiente de la energía,” 03/10/2001. pp. 2–5, 2001.
- [17] Sena, “Plan estrategico 2015-2018”, 2015.
- [18] M. Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, “Lineamientos Técnicos para el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos”, 2010.
- [19] SECOP II. (s.f.) Obtenido de <https://www.contratos.gov.co/puc/buscador.html>
- [20] BUNCA. (2009). Guías de buenas prácticas y manuales de mantenimiento en refrigeración, aire acondicionado, iluminación. Recuperado de http://www.bunca.org/index.php?option=com_content&-view=article&id=187&Itemid=108
- [21] CNE. (2011). Recomendaciones para el uso eficiente de la energía en las oficinas. recuperado de <http://www.acee.cl/areas/edificacion/recursos/guias>
- [22] WWF España. (2008). Guía de ahorro y eficiencia energética en las oficinas. Recuperado de http://www.officinaseficientes.es/docs/guia_OFF.pdf