

SGCC-CM-CS-1103-2025

ENTREGA 3

PLAN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

CONSORCIO VISIÓN EFICIENTE

Gobernación de Cundinamarca

Objeto	"Contratar una auditoría energética para la sede central y sedes externas de la Gobernación de Cundinamarca (Línea de Emergencia 123, CRUE, UAEGRD, Laboratorio de Salud Pública y Almacén de Salud)."
Número de contrato	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. SGCC-CM-CS-1103-2025
Histórico de las versiones	V.1
Elaboró	Catalina Bohórquez
Aprobó	Andrés Delgado

Diciembre de 2025

Contenido

Introducción **3**

1. Análisis de la Situación Actual **4**

1.1 Evaluación del Comportamiento Energético **4**

2. Definición de Metas Energéticas **5**

3. Establecimiento de acciones y planes de acción **7**

3.1 Comité Energético **7**

3.2 Medidas en Sistemas de Iluminación **9**

3.3 Medidas en Aire Acondicionado **11**

3.4 Sensores de Movimiento en Parqueaderos **13**

3.5 Optimización de Cargas de Oficina **15**

3.6 Implementación de Submedición Eléctrica **16**

3.7 Implementación de Sistemas Solares Fotovoltaicos **19**

3.8 Recomendaciones para procesos de compra eficiencia energética **21**

3.8.1 Incentivos tributarios 25

4. Revisión, medición y verificación **28**

4.1 Verificación del Cumplimiento de Metas **28**

4.2 Identificación de Dificultades **29**

4.3 Análisis de Impactos Energéticos, Económicos y Ambientales **29**

Lista de Figuras

Figura 1. Consumo Energético por Usos Significativos de la Energía 4

Figura 2. Estructura Propuesta del Comité Energético 9

Lista de Tablas

Tabla 1. Plan de Acción Sistema de Iluminación 10

Tabla 2. Plan de Acción Aire Acondicionado 12

Tabla 3. Plan de Acción Sensores de Movimiento en Parqueaderos 14

Tabla 4. Plan de Acción Optimización de Cargas de Oficina..... 15
Tabla 5. Plan de Acción Implementación de Submedición Eléctrica 17
Tabla 6. Plan de Acción Implementación de Sistemas Solares Fotovoltaicos 19
Tabla 7. Criterios a Evaluar Equipos para Iluminación. 22
Tabla 8. Criterios a Evaluar Equipos A.A..... 23

Introducción

La Gobernación de Cundinamarca implementa este estudio en cumplimiento de la Ley 2294 de 2023, que establece el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 ‘Colombia potencia mundial de la vida’. Según el artículo 237:

- ✓ Las administraciones públicas deben realizar auditorías energéticas en sus instalaciones en un plazo de un año desde la entrada en vigor de la ley.
- ✓ Además, deben establecer medidas para reducir al menos un 15% del consumo energético respecto al año anterior, implementando estrategias de eficiencia energética y Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER), con metas sostenibles a alcanzar antes de 2026.

Para dar cumplimiento, la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) emitió la Resolución 016 de 2024, que define la metodología para calcular la línea base de consumo y ahorro estimado. Asimismo, el Ministerio de Minas y Energía (MME) publicó la Resolución 40412 de 2024, que reglamenta parcialmente el artículo 237, especificando los lineamientos para el desarrollo de estos estudios.

En este contexto, la consultoría para el desarrollo de una auditoría energética para la sede central y sedes externas de la Gobernación de Cundinamarca busca que nueve (9) edificaciones priorizadas de la entidad, incorporen tecnologías, equipos, prácticas y/o procedimientos energéticamente eficientes. Esto se logra a partir de un diagnóstico y análisis energético integral, fundamentado en la recolección de información primaria y secundaria, lo cual permite evaluar los procesos operativos, de mantenimiento e infraestructura de la entidad. De esta manera, se diseña un Plan de Eficiencia Energética que integra de forma transversal las diversas áreas de la organización relacionadas con la energía, desde su adquisición hasta su gestión y uso final, facilitando la mejora del desempeño energético global de la entidad.

En este documento se presenta el Plan de Eficiencia Energética de las sedes auditadas, el cual incluye elementos esenciales como el análisis de la situación actual de consumo energético, la definición de metas específicas y cuantificables, la formulación de planes de acción detallados, y la propuesta de mecanismos de seguimiento, medición y verificación, el cual viene acompañado del Plane de Eficiencia Energética en formato Excel que consiste en la herramienta y batería de indicadores.

En conjunto, estos Planes de Eficiencia Energética no solo buscan optimizar el uso de los recursos energéticos, sino también fortalecer la capacidad institucional de la Gobernación de Cundinamarca para gestionar de forma estratégica y continua su desempeño energético, aportando así al cumplimiento de sus metas operativas, financieras y ambientales.

1. Análisis de la Situación Actual

El análisis de la situación actual constituye la base diagnóstica sobre la cual se construye cada Plan de Eficiencia Energética. Su propósito es entender el contexto energético de las sedes, identificando los principales factores que determinan el consumo energético, la eficiencia de los sistemas instalados y las oportunidades de mejora.

Este análisis permite evaluar la capacidad organizacional de la entidad para gestionar eficientemente los recursos energéticos, considerando aspectos técnicos, operativos y administrativos. Además, facilita la identificación de brechas en los procesos de medición, control y mejora continua, lo cual es esencial para el diseño de medidas efectivas y sostenibles.

Los aspectos principales considerados en este análisis son los siguientes:

1.1 Evaluación del Comportamiento Energético

Se revisan las fuentes energéticas utilizadas de las Sedes, así como los sistemas consumidores de energía, identificando los que tienen un mayor impacto sobre el consumo total (sistemas significativos). Este ejercicio permite enfocar los esfuerzos en las áreas de mayor potencial de ahorro.

La siguiente figura representa la distribución del consumo de energía eléctrica anual (kWh/año) por categoría de uso en una de las sedes analizadas. Según la figura, la mayor proporción del consumo corresponde a la categoría de Ofimáticos, con un consumo de 600.000 kWh/año. Le siguen servidores y UPS con más de 300.000 kWh/año e Iluminación con aproximadamente 200.000 kWh/año.

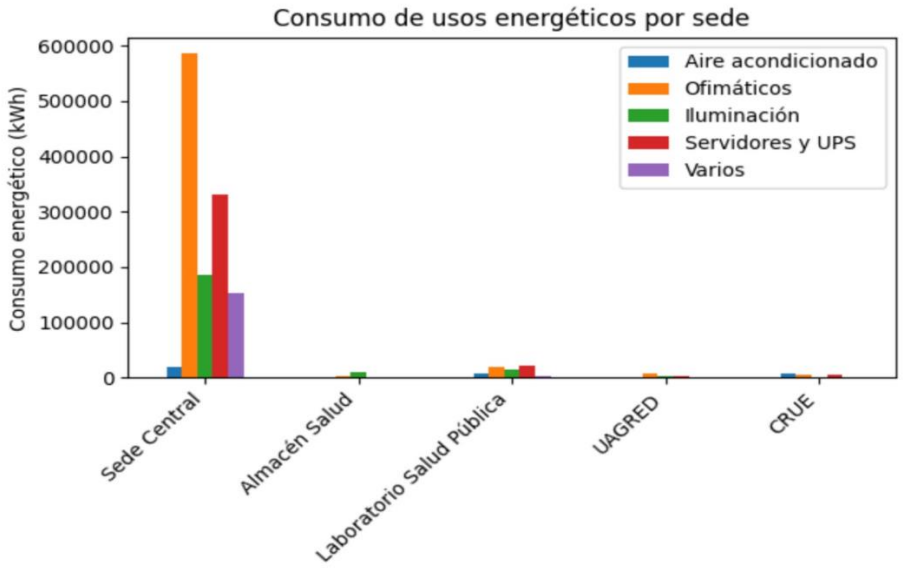


Figura 1. Consumo Energético por Usos Significativos de la Energía

Se evidencia que el sistema de ofimáticos es el principal consumidor de energía eléctrica en la mayoría de las sedes, representando casi la mitad del consumo total. Aunque el sistema de iluminación representa el tercer puesto en el consumo energético, su importancia no debe subestimarse dentro del Plan de Eficiencia Energética. Este sistema ofrece una alta factibilidad técnica y económica para la implementación de medidas de eficiencia, especialmente a través del recambio tecnológico hacia luminarias LED, la instalación de sensores de presencia y luz natural, y la sectorización del encendido. Estas acciones, además de generar ahorros energéticos directos, tienen un retorno de inversión generalmente bajo y contribuyen a mejorar el confort visual de los espacios de trabajo, lo que las convierte en una estrategia prioritaria dentro de las medidas de corto plazo.

Estos hallazgos resultan claves para priorizar medidas de eficiencia energética en dicho sistema y que permite orientar las estrategias del Plan de Eficiencia Energética hacia los sistemas con mayor impacto en el desempeño energético general de la instalación.

2. Definición de Metas Energéticas

Como resultado del análisis energético y la evaluación del comportamiento histórico del consumo, se ha establecido una meta de ahorro energético que cumple el 15% de la Resolución 016 de la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) con respecto al consumo promedio identificado durante los años 2022 a 2025. Esta meta se fundamenta en una línea base de consumo anual de cada sede, calculada a partir del promedio anual registrado en dicho período, y representa un objetivo alcanzable y coherente con las oportunidades de mejora identificadas durante la Auditoría Energética (AE).

La implementación de las medidas propuestas en el Plan de Eficiencia Energética permitirá lograr una reducción que se proyecta alcanzar en un horizonte temporal de corto, mediano y largo plazo, a partir del inicio de la ejecución del plan, siempre y cuando se mantenga una gestión activa del desempeño energético, incluyendo el seguimiento de indicadores y el cumplimiento de las acciones priorizadas.

La meta establecida cumple con criterios de especificidad, medibilidad y temporalidad, lo que facilita su seguimiento a lo largo del ciclo de implementación del plan. Además, proporciona un marco cuantificable para evaluar el impacto de las acciones correctivas, tecnológicas y operativas definidas, y permite estimar beneficios tanto energéticos como económicos y ambientales.

En este sentido, la meta no solo busca reducir el consumo absoluto de energía, sino también fortalecer la cultura organizacional hacia el uso eficiente de los recursos, consolidando una estrategia institucional de mejora continua del desempeño energético.

Para garantizar un monitoreo efectivo del cumplimiento de la meta de ahorro energético, se propone un conjunto de indicadores mensuales y acumulados que permiten evaluar el comportamiento energético de forma sistemática. Estos indicadores facilitarán la identificación de desviaciones, la verificación de avances y la toma de decisiones

correctivas oportunas durante la ejecución del plan. A continuación, se describen los dichos indicadores:

- **Meta mensual [%] respecto a la línea base (LB):** Indica el porcentaje de ahorro energético esperado cada mes en relación con el consumo promedio histórico, según la línea base establecida. Este valor puede distribuirse proporcionalmente a lo largo del año.
- **Meta mensual acumulada [%] respecto a LB:** Representa el ahorro acumulado en porcentaje desde el inicio del plan hasta el mes en evaluación, comparado con el consumo que se habría tenido sin aplicar medidas.
- **Cumplimiento de la meta mensual acumulada [%] respecto a la LB:** Refleja el porcentaje real alcanzado frente a la meta acumulada, lo cual permite saber si se está por encima, en línea o por debajo del objetivo proyectado.
- **Diferencia meta anual acumulada [%] respecto a la meta**: Mide la desviación porcentual entre el ahorro acumulado a la fecha y la meta anual total proyectada, útil para anticipar posibles sobrecumplimientos o incumplimientos.
- **Diferencia de energía [kWh] mensual respecto al consumo máximo esperado**: Indica la cantidad de energía realmente ahorrada en kWh, comparando el consumo mensual real con el consumo que se habría tenido sin aplicar ninguna medida.
- **Diferencia de energía [kWh] acumulada respecto al consumo máximo esperado:** Muestra el ahorro total acumulado en kWh desde el inicio del plan hasta el mes evaluado, facilitando una visión integral del avance.
- **Cumplimiento del consumo [kWh] o Meta [%] mensual:** Evalúa si el consumo mensual se encuentra dentro del rango objetivo, expresado como porcentaje de cumplimiento respecto a la meta del mes.
- **Diferencia de la Meta Mensual:** Corresponde a la brecha (positiva o negativa) entre el consumo real del mes y la meta mensual planteada.
- **Variación [kWh] respecto a la línea base:** Muestra el cambio en consumo mensual absoluto en comparación con el promedio de la línea base.
- **Variación [%] respecto a la línea base:** Indica la misma variación anterior, pero expresada en términos porcentuales.
- **Variación [kWh] respecto al mes anterior:** Permite evaluar cambios en el consumo mes a mes, útil para detectar desviaciones operativas recientes.
- **Variación [%] respecto al mes anterior**: Complementa el indicador anterior, permitiendo ver la evolución del comportamiento energético en términos relativos.

Este conjunto de indicadores permite llevar a cabo un seguimiento mensual detallado, tanto a nivel técnico como estratégico, y está alineado con el enfoque de mejora continua del ciclo PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar). Su aplicación permitirá tomar decisiones fundamentadas y ajustar las acciones del plan según la evolución real del desempeño energético.

3. Establecimiento de acciones y planes de acción

En esta sección se establecen las acciones concretas y planes de acción a implementar para alcanzar las metas de eficiencia energética definidas en el capítulo anterior. Estas medidas se clasifican por tipo de intervención según el análisis de cargas, consumos, comportamiento energético e infraestructura disponible, y han sido priorizadas de acuerdo con su impacto energético, viabilidad técnica y nivel de inversión requerido.

3.1 Comité Energético

Durante el desarrollo del Plan de Eficiencia Energética se ha identificado como Buena Práctica en Eficiencia Energética la conformación de un comité energético, con el fin de promover los siguientes aspectos: El seguimiento a la implementación del plan de eficiencia energética, la gestión energética y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de las medidas de Eficiencia Energética.

Responsabilidades

El comité energético tiene como objetivo agrupar las áreas con mayores responsabilidades frente al consumo de energético en la edificación y estará encargado de orientar las decisiones sobre el uso de la energía y la definición de acciones orientadas a la eficiencia energética de la edificación.

Las responsabilidades del comité son:

- Dirigir el proceso con el fin de difundir, establecer e implementar el proceso de gestión integral de energía de acuerdo con el Sistema de Gestión de Calidad.
- Representar a la edificación ante organismos certificadores y en auditorías energéticas externas a la edificación.
- Asegurar que se promueva la toma de conciencia de la cultura energética del uso eficiente de la energía, que mejore el factor de productividad; dentro de los estándares de calidad que garantice la satisfacción total de los colaboradores.
- Vigilar el uso que se le da a la energía en todos los procesos productivos y otras áreas de la edificación.
- Asegurarse de que todas las medidas factibles sean adoptadas por cada departamento donde sea necesario reducir el uso de energía. (control energético).
- Preparar los informes sobre el desempeño energético de la edificación a la gerencia y principales usuarios.
- Informar periódicamente a la gerencia y a todos los involucrados. sobre el estado de avance y el desempeño del Plan de Eficiencia Energética.
- Buscar que el personal se motive en el uso racional de la energía, invitándolos a que aporten nuevas ideas, tendientes a incrementar la eficiencia energética.
- Asegurarse de que haya constancia en el cumplimiento de las medidas implementadas.

- Asegurarse en las nuevas instalaciones, los equipos incorporados o las ampliaciones sean diseñadas bajo las normas técnicas vigentes y especificaciones que conduzcan a un uso eficiente de los recursos energéticos.

Integrantes

Es de gran importancia que desde la gerencia exista el compromiso de suministrar los recursos humanos necesarios para la estructuración e implementación de las estrategias metodológicas que tendría el comité de eficiencia energética. Una de las estrategias implica la conformación de un equipo de gestores de diferentes áreas de la organización, que propenda una mayor interacción en las acciones orientadas al uso eficiente de los recursos energéticos.

Teniendo en cuenta la necesidad de la existencia de un comité de eficiencia energética en la edificación identificada durante el reconocimiento de la edificación a; a continuación, se describen los elementos, cargos y funciones recomendados para la creación de este.

Líder Energético: El comité debe estar liderado por un profesional, técnicamente competente, conocedor de los diferentes procesos del edificación y alternativas de ahorro del recurso energético y contar con el apoyo administrativo, técnico y económico de las directivas de la organización. El líder es el responsable de coordinar al equipo que se conforme para elaborar, implementar y realizar el control y seguimiento al Programa de Ahorro Energético, tareas de monitoreo, seguimiento y control de los energéticos, adicionalmente es responsable de las siguientes actividades.

- Diseñar la infraestructura necesaria para la ejecución del programa.
- Definir y establecer mecanismos de coordinación.
- Gestionar el presupuesto del programa.
- Desarrollo de las actividades establecidas en el programa URE.
- Elaborar informes y reportes a los clientes internos y las autoridades de vigilancia y control.

Gerencia o Representante de Gerencia: Responsable de brindar el apoyo necesario, compromiso y disponibilidad de recursos para la ejecución de las estrategias que surjan del comité.

Líder de Gerencia Financiera y Recursos: Coordinar con todos los integrantes del Comité, la adquisición de nuevos bienes, elementos y equipos electromecánicos observando la vigilancia tecnológica y la innovación en pro de conseguir los objetivos en el marco del Plan de Eficiencia Energética.

Líder de Mantenimiento: Responsable de llevar a cabo el desarrollo del plan de mantenimiento, asegurando el funcionamiento óptimo de equipos e infraestructura de la edificación especialmente aquellas de mayor consumo energético. Realizará un control del inventario de los equipos electromecánicos instalados.

Líder de Gestión Ambiental: Responsable directo del programa de gestión ambiental de la edificación coordinará las labores con los demás procesos involucrados, articulando las tareas pertinentes con el responsable del comité de eficiencia energética.

Seguimiento de la documentación asociada a los cambios de procedimiento y direccionamientos de eficiencia energética.

Todo el personal – Colaboradores – Contratistas - Proveedores: Participar activamente en la implementación del presente programa, haciendo un consumo eficiente del recurso y reportando a tiempo malas prácticas e ineficiencias de los Usos Significativos de Energía (USE). Como se muestra en la Figura 2 se plantea un esquema de un Comité Energético apoyado de la ISO 50001 con el fin de que pueda ser replicado en la edificación.

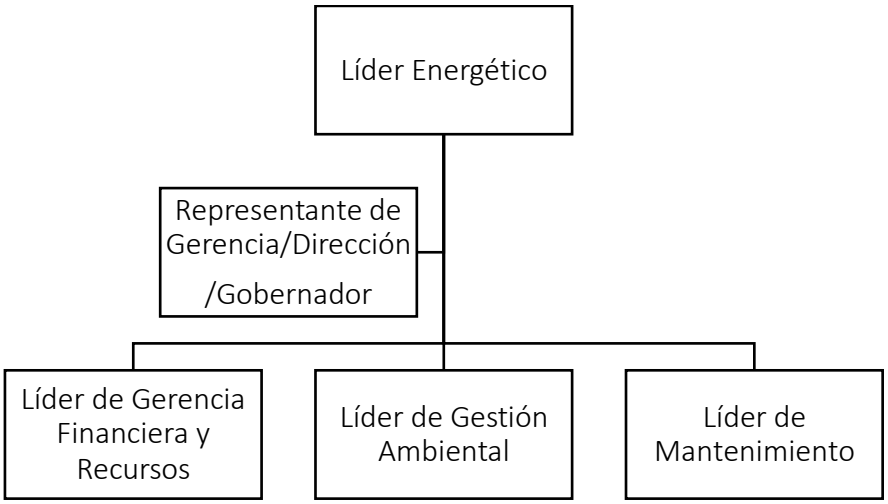


Figura 2. Estructura Propuesta del Comité Energético

3.2 Medidas en Sistemas de Iluminación

Descripción de la medida:

Sustitución de luminarias fluorescentes por tecnología LED de altas especificaciones técnicas (vida útil >50.000 horas, eficacia >110 lm/watt) en todas las áreas de oficinas, zonas comunes y espacios técnicos.

Plan de acción:

- **Acción:** Sustitución total de luminarias fluorescentes por LED.
- **Responsables Generales:** Área técnica y mantenimiento de la Gobernación
- **Plazo:** Corto (0-3 meses).
- **Indicadores de seguimiento:** Reducción de consumo eléctrico mensual (kWh), intensidad energética por área iluminada (kWh/m²).

Tabla 1. Plan de Acción Sistema de Iluminación

Actividad	Responsable	Plazo	Recursos Necesarios	Indicadores	Método de Verificación
Realizar inventario técnico de luminarias existentes	Área técnica Gobernación de Cundinamarca	Semana 1	Personal técnico, formatos de censo	Inventario completo con tipología y cantidad	Formato validado y firmado por supervisor técnico
Contactar proveedores para solicitar de cotización de equipos o servicios de desinstalación, diseño y suministro de iluminación		Semana 2-3	Disponibilidad del personal técnico para hacer las solicitudes	# solicitud de cotizaciones # de cotizaciones recibidas	Mediante correo electrónico o registros administrativos
Comparación tecnológica y selección de alternativas (LED de altas especificaciones de eficiencia energética) y selección del proveedor tecnológico	Área técnica Gobernación de Cundinamarca	Semana 2-3	Disponibilidad del personal técnico para desarrollar el análisis comparativo	Datos técnicos: lúmenes/Watt, vida útil, potencia nominal instalada	Matriz comparativa técnica y económica
Revisión del presupuesto adjudicado para la medida de ahorro	Área técnica Gobernación de Cundinamarca	Semana 2-3	Disponibilidad del personal financiero para la asignación presupuestal	Presupuesto (COP) asignado al camio tecnológico	Acta de reunión o correo electrónico con la validación presupuestal
Definir método de compra para la adquisición del servicio (compra directa, licitación, acuerdo marco)	Área técnica Gobernación de Cundinamarca	Semana 2-3	Disponibilidad del área de compras y jurídica para definir el método de compra	Tipo de contratación definida	Acta de comité o resolución interna
Realizar la solicitud de compra del equipo o servicio requerido	Área técnica Gobernación de Cundinamarca	Semana 2-3	Disponibilidad del personal técnico y del área de compras	Valor solicitado y Estado de la solicitud	Solicitud registrada en la plataforma o en el sistema de compras

Actividad	Responsable	Plazo	Recursos Necesarios	Indicadores	Método de Verificación
Adquisición y entrega de luminarias LED	Área de compras e infraestructura	Semana 3-4	Presupuesto asignado, especificaciones técnicas	Cantidad de luminarias entregadas vs. requeridas	Actas de entrega, facturas
Instalación progresiva por fases	Contratista eléctrico / mantenimiento	Semana 5-9	Herramientas, personal calificado	Porcentaje de luminarias instaladas	Inspección visual y reducción de consumo

3.3 Medidas en Aire Acondicionado

Descripción de la medida:
Implementación de controles automáticos para apagado nocturno y fines de semana en equipos tipo Mini Split y otras unidades, así como revisión del uso en zonas sin ocupación constante.

Plan de acción:

- **Acción:** Instalación de temporizadores, sensores de ocupación y campañas de concientización en oficinas.
- **Responsables Generales:** Coordinación de infraestructura y soporte técnico.
- **Plazo:** Mediano (3-6 meses).
- **Indicadores de seguimiento:** Horas de uso promedio por equipo, consumo mensual de AA, satisfacción térmica del personal.

Tabla 2. Plan de Acción Aire Acondicionado

Actividad	Responsable	Plazo	Recursos Necesarios	Indicadores	Método de Verificación
Contactar proveedores para solicitar cotizaciones de equipos o servicios de desinstalación, diseño y suministro de equipos de aire acondicionado	Área técnica Gobernación de Cundinamarca	Semana 1-6	Personal técnico, formatos de censo	Inventario completo con tipología y cantidad	Formato validado y firmado por supervisor técnico
Comparación de tecnológica y selección de alternativas (VRF, mini Split inverter, chiller, etc.) en términos de eficiencia y selección del proveedor tecnológico		Semana 1	Disponibilidad del personal técnico para hacer las solicitudes	# solicitud de cotizaciones # de cotizaciones recibidas	Mediante correo electrónico o registros administrativos
Revisión del presupuesto adjudicado para la medida de ahorro	Área técnica Gobernación de Cundinamarca	Semana 1	Disponibilidad del personal técnico para desarrollar el análisis comparativo	Datos técnicos: lúmenes/Watt, vida útil, potencia nominal instalada	Matriz comparativa técnica y económica
Definir método de compra para la adquisición del servicio (compra directa, licitación, acuerdo marco)	Gerencia general o representante de la Gobernación / Área financiera/ Área de compras	Semana 1-4	Disponibilidad del personal financiero para la asignación presupuestal	Presupuesto (COP) asignado al camio tecnológico	Acta de reunión o correo electrónico con la validación presupuestal
Realizar la solicitud de compra del equipo o servicio requerido	Gerencia general o representante de la Gobernación / Área de	Semana 5	Disponibilidad del área de compras y jurídica para definir el método de compra	Tipo de contratación definida	Acta de comité o resolución interna

Actividad	Responsable	Plazo	Recursos Necesarios	Indicadores	Método de Verificación
	compras/ Área jurídica				
Realizar compra del servicio seleccionado	Área de operación y mantenimiento (Personal técnico)	Semana 6-8	Disponibilidad del personal técnico y del área de compras	Valor solicitado y Estado de la solicitud	Solicitud registrada en la plataforma o en el sistema de compras
Instalación del nuevo sistema	Gerencia general o representante de la Gobernación / Área de compras	Semana 9-20	Presupuesto asignado, especificaciones técnicas	Cantidad de luminarias entregadas vs. requeridas	Actas de entrega, facturas
Verificación de desempeño y validación de ahorros	Área de operación y mantenimiento (Personal técnico) y Proveedor seleccionado	Semana 21-24	Herramientas, personal calificado	Porcentaje de luminarias instaladas	Inspección visual y reducción de consumo

3.4 Sensores de Movimiento en Parqueaderos

Descripción de la medida:

Esta medida consiste en la instalación de sensores de movimiento en luminarias existentes en los parqueaderos de las sedes. El objetivo es reducir el tiempo de funcionamiento innecesario de las luminarias cuando no hay presencia de personas, logrando así un ahorro energético significativo sin comprometer la funcionalidad o seguridad del espacio.

Plan de acción:

- **Acción:** adquisición de sensores de movimiento.
- **Responsables Generales:** Área técnica Gobernación de Cundinamarca, compras, Contratista Eléctrico, Mantenimiento.
- **Plazo:** Mediano (1-2 meses).
- **Indicadores de seguimiento:** Reducción de consumo eléctrico mensual (kWh), intensidad energética por área iluminada (kWh/m²).

Tabla 3. Plan de Acción Sensores de Movimiento en Parqueaderos

Actividad	Responsable	Plazo	Recursos Necesarios	Indicadores	Método de Verificación
Censo de luminarias y zonas por intervención	Área técnica Gobernación de Cundinamarca	Semana 1	Formato de inspección, personal técnico	Censo validado por zona	Informe técnico firmado
Contactar proveedores para solicitar de cotización de equipos o servicios de desinstalación, diseño y suministro de iluminación	Área técnica Gobernación de Cundinamarca	Semana 2-3	Disponibilidad del personal técnico para hacer las solicitudes	# solicitud de cotizaciones # de cotizaciones recibidas	Mediante correo electrónico o registros administrativos
Adquisición de sensores de movimiento	Área de compras	Semana 3	Cotizaciones, presupuesto aprobado	Acta de compra y entrega	Factura y acta de recepción
Instalación y prueba de sensores por zona	Contratista eléctrico	Semanas 3-4	Herramientas, sensores	Número de sensores instalados	Inspección física, prueba funcional
Evaluación de funcionamiento y validación de ahorros	Energética y mantenimiento	Semana 5-8	Medición energética, seguimiento mensual	Reducción del consumo en parqueaderos	Comparación de consumos pre y post-intervención

3.5 Optimización de Cargas de Oficina

Descripción de la medida:

Esta medida propone el reemplazo progresivo de los equipos de escritorio existentes por equipos portátiles o todo en uno, como estrategia para reducir el consumo energético asociado al uso de equipos de cómputo.

Plan de acción:

- **Acción:** Sustitución de equipos de cómputo.
- **Responsables:** TI y compras.
- **Plazo:** Corto (1-6 meses).
- **Indicadores de seguimiento:** Reducción del consumo mensual de energía de equipos de cómputo (kWh/mes).

Tabla 4. Plan de Acción Optimización de Cargas de Oficina

Actividad	Responsable	Plazo	Recursos Necesarios	Indicadores	Método de Verificación
Elaborar censo de equipos actuales y usuarios asignados	Área de TI	Semana 1-2	Formato de censo, personal TI	Total de equipos censados	Validación cruzada con registros de inventario
Evaluar especificaciones y requerimientos para nuevos portátiles	Área de TI	Semana 1-3	Ficha técnica, estándares institucionales	Portátiles seleccionados cumplen requisitos operativos	Informe técnico de compatibilidad y funcionalidad
Contactar proveedores para solicitar cotizaciones	Área de TI	Semana 1-3	Personal técnico, formatos de censo	Inventario completo con tipología y cantidad	Formato validado y firmado por supervisor técnico
Comparación de tecnológica y selección de equipos	Área de TI	Semana 1-3	Disponibilidad del personal técnico para hacer las solicitudes	# solicitud de cotizaciones # de cotizaciones recibidas	Mediante correo electrónico o registros administrativos

Adquisición e instalación de portátiles o todo en uno	Compras y soporte TI	Semana 4-8	Definido para cada sede	Número de equipos instalados y en funcionamiento	Acta de entrega y pruebas de operación
Monitoreo post implementación y validación del ahorro	TI y energética	Mes 3-6	Sistema de medición, soporte técnico	Reducción mensual de consumo definido para cada sede	Comparación factura energética y medición por UPS/circuito

3.6 Implementación de Submedición Eléctrica

Descripción de la medida:

Esta medida consiste en la instalación de sistemas de sub-medición eléctrica en tableros estratégicos de la edificación, con el fin de obtener un mayor nivel de control y desagregación del consumo energético por zona, sistema o equipo. Esta acción permitirá mejorar la capacidad de análisis, identificar ineficiencias específicas y validar el impacto de las medidas implementadas.

Esta información permitirá una gestión energética mucho más precisa, facilitando la implementación del ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar).

Plan de acción:

- **Acción:** Instalación de medidores de energía eléctrica.
- **Responsables:** Área técnica y energética, compras, IT, Contratista eléctrico.
- **Plazo:** Corto (1-4 meses).
- **Indicadores de seguimiento:** Ahorro indirecto por medidas basadas en datos (kWh/mes), Disponibilidad mensual de datos (% de puntos con lectura válida).

Tabla 5. Plan de Acción Implementación de Submedición Eléctrica

Actividad	Responsable	Plazo	Recursos Necesarios	Indicadores	Método de Verificación
Identificación y validación de puntos de medición	Área técnica y energética	Semana 1	Planos eléctricos, inspección en sitio	Puntos definidos por tipo de tablero	Informe técnico de puntos priorizados
Contactar proveedores para solicitar cotizaciones del servicio de identificación y demarcación de circuitos eléctricos hasta usos finales de energía eléctrica y solicitar de cotización de equipos o servicios de submedición eléctrica	Área de operación y mantenimiento (Personal técnico)	Semana 1	Disponibilidad del personal técnico para hacer las solicitudes	Mediante correo electrónico o registros administrativos	# de solicitudes y # de cotizaciones recibidas
Selección técnica de submedición y proveedor (diagrama unifilar y suministro, e instalación de equipos de submedición)		Semana 1	Disponibilidad del personal técnico para desarrollar el análisis comparativo	Cotizaciones técnicas con ficha técnica y arquitectura de medición propuesta	Cumplimiento de los requisitos técnicos
Revisión del presupuesto adjudicado para el servicio	Gerencia general o Representante de la Gobernación/ Área financiera/ Área de compras	Semana 1	Disponibilidad del personal financiero para la asignación presupuestal	Acta de reunión o correo electrónico con la validación presupuestal	Presupuesto asignado a la medida (COP)
Definir método de compra para la adquisición del servicio (compra directa,	Gerencia general o Representante de la Gobernación / Área	Semana 2-3	Disponibilidad del área de compras y jurídica para definir el método de compra	Acta de comité o resolución interna	Tipo de contratación definida

Actividad	Responsable	Plazo	Recursos Necesarios	Indicadores	Método de Verificación
licitación, acuerdo marco)	de compras/ Área jurídica				
Realizar la solicitud de compra del servicio requerido	Área de operación y mantenimiento (Personal técnico)	Semana 2-3	Disponibilidad del personal técnico y del área de compras	Solicitud registrada en la plataforma o en el sistema de compras	Valor solicitado y Estado de la solicitud
Realizar compra del servicio seleccionado	Gerencia general o Representante de la Gobernación / Área de compras	Semana 2-3	Disponibilidad del personal del área de compras / Recursos financieros	Orden de compra emitida , confirmación del proveedor sobre la recepción de la orden	Orden de compra
Identificación y delimitación de zonas de consumo (Actualización del diagrama unifilar hasta los usos finales)	Área de operación y mantenimiento (Personal técnico) y Proveedor seleccionado	Semana 2-3	Disponibilidad del personal para atender las visitas del proveedor	Documentado (Diagrama Unifilar)	Avance del objeto contratado Diagrama Unifilar y demarcación de circuitos
Adquisición de equipos de submedición	Área de compras	Semana 2-3	Cotizaciones, especificaciones técnicas	Actas de compra e inventario	Factura y guía técnica de recepción
Instalación y configuración de submedidores	Contratista eléctrico	Semana 4-6	Equipos de medición, software, herramientas	Número de puntos instalados	Reporte técnico de instalación y pruebas
Integración de datos a sistema de monitoreo energético	Soporte TI y energía	Semana 7-8	Plataforma o software de gestión	Visualización en dashboard institucional	Validación de reportes automáticos por sistema
Capacitación para uso de datos energéticos	Energética y administración	Semana 9	Manuales, sesiones de formación	Participación del personal	Lista de asistencia y encuesta post-capacitación

3.7 Implementación de Sistemas Solares Fotovoltaicos

Descripción de la medida:
Esta medida consiste en la instalación de un sistema de energía solar fotovoltaica en las sedes que se viabilice técnicamente. El sistema estará destinado a generar energía para autoconsumo, cubriendo una parte significativa del consumo energético anual de la sede.

Plan de acción:

- **Acción:** Instalación sistema solar fotovoltaico.
- **Responsables:** Área técnica y energética, compras, IT.
- **Plazo:** Largo (1-12 meses).
- **Indicadores de seguimiento:** Medición de la producción energética real versus la estimada, Medición de la reducción de emisiones de CO_2, comparando con las emisiones evitadas de acuerdo con la producción de energía, Medición de la proporción de consumo cubierto por la energía solar generada.

Tabla 6. Plan de Acción Implementación de Sistemas Solares Fotovoltaicos

Actividad	Responsable	Plazo	Recursos Necesarios	Indicadores	Método de Verificación
Contactar proveedores con experiencia certificada para solicitar de cotización de servicios o suministro de sistemas solares	Área de operación y mantenimiento (Personal técnico)	Semana 1-4	Disponibilidad del personal técnico para hacer las solicitudes	# solicitud de cotizaciones # de cotizaciones recibidas	Mediante correo electrónico o registros administrativos
Comparación y selección de alternativas	Área de operación y mantenimiento (Personal técnico)	Semana 1-2	Disponibilidad del personal técnico para desarrollar el análisis comparativo	Costo por kWp instalado	Cotizaciones técnicas con memorias y precios detallados.
Revisión del presupuesto adjudicado para el servicio	Gerencia general o Representante de la Gobernación	Semana 1	Disponibilidad del personal financiero para la asignación presupuestal	Valor presupuestado	Acta de reunión o correo electrónico con la validación presupuestal

Actividad	Responsable	Plazo	Recursos Necesarios	Indicadores	Método de Verificación
	/ Área financiera/ Área de compras				
Definir capacidad del sistema (kWp), tipo de conexión (on-grid, híbrido), número de módulos y ubicación.	Área de operación y mantenimiento (Personal técnico) y proveedores	Semana 1-2	Disponibilidad del personal técnico para definir alcance	Potencia pico instalada (kWp), espacio disponible (m^2) Factor de cobertura (%)	Plano, memoria de cálculo, simulación (PVsyst u otro).
Analizar viabilidad del proyecto: ahorros estimados, permisos requeridos, normativas (CREG 030, UPME).	Área de operación y mantenimiento (Personal técnico) y proveedores	Semana 1-2	Disponibilidad del área jurídica para suministrar información al proveedor tecnológico o el gestor de la solicitud	Cumplimiento regulatorio Ahorro energético (kWh/año), tiempo de retorno	Informe de viabilidad integral con análisis legal y financiero.
Definir método de compra para la adquisición del servicio (compra directa, licitación, acuerdo marco)	Gerencia general o Representante de la Gobernación / Área de compras/ Área jurídica	Semana 1-2	Disponibilidad del área de compras y jurídica para definir el método de compra	Tipo de contratación definida	Acta de comité o resolución interna
Realizar la solicitud de compra del servicio requerido	Gerencia general o Representante de la Gobernación / Área de compras	Semana 2-3	Disponibilidad del personal técnico y del área de compras	Orden de compra	Solicitud registrada en la plataforma o en el sistema de compras
Trámite de legalización, conexión con operador de red (OR), UPME y DIAN (si aplica beneficios).	Área de operación y mantenimiento (Personal técnico) y Proveedor seleccionado	Semana 4-12	Disponibilidad del área técnica y jurídica para suministrar información al proveedor	Estado del trámite	Radicado ante operador de red y/o aprobación de conexión.

Actividad	Responsable	Plazo	Recursos Necesarios	Indicadores	Método de Verificación
			tecnológico o el gestor de la solicitud		
Adquisición e instalación del sistema según diseño y cronograma.	Área de operación y mantenimiento (Personal técnico) y Proveedor seleccionado	Semana 13-36	Disponibilidad del personal del área de compras / Recursos financieros	% avance de instalación	Acta de instalación, fotos y pruebas de funcionamiento.
Monitoreo del sistema y validación de la energía generada vs. proyectada.	Área de operación y mantenimiento (Personal técnico)	Semana 36	Disponibilidad del personal técnico para realizar el seguimiento	Energía generada (kWh), autogeneración	Reportes del sistema de monitoreo o datalogger.

3.8 Recomendaciones para procesos de compra eficiencia energética

A continuación, se relacionan algunos de los principales criterios para tener en cuenta al momento de generar especificaciones en la adquisición de bienes y servicios pertinentes.

Se relacionan los de mayor relevancia para el proceso.

- **Equipos de Iluminación.**

Tabla 7. Criterios a Evaluar Equipos para Iluminación.

Factores técnicos de sostenibilidad y eficiencia energética	Medio de verificación
Eficiencia lumínica mínima permitida	Certificado de conformidad del producto con respecto a RETILAP (Resolución 181331 de agosto 6 de 2009 del Ministerio de minas y energía. Resolución 180265 del 19 de febrero de 2010 del Ministerio de minas y energía. Resolución 180540 de marzo 30 de 2010 del Ministerio de minas y energía. Resolución 181568 de septiembre 1 de 2010 del Ministerio de minas y energía. Resolución 182544 de diciembre 29 de 2010 del Ministerio de minas y energía. Resolución 180173 de febrero 14 de 2011 del Ministerio de minas y energía. Resolución 91872 de diciembre 28 de 2012 del Ministerio de minas y energía. Resolución 90980 de noviembre 15 de 2013 del Ministerio de minas y energía. Resolución 40122 de febrero 8 de 2016 del Ministerio de minas y energía o la que la reemplace o sustituya).
El balasto que acompaña el producto debe contar con una etiqueta de eficiencia energética acorde con la reglamentación vigente	Certificado de conformidad del equipo con respecto al cumplimiento del RETIQ (Resolución 41012 de 2015, Resolución 40656 de 2016 y Resolución 40947 de 2016 o la reglamentación que las sustituyan) emitido por una entidad debidamente acreditada.
Contenidos de mercurio y plomo	Certificado de conformidad del producto con respecto a RETILAP (Resolución 181331 de agosto 6 de 2009 del Ministerio de minas y energía. Resolución 180265 del 19 de febrero de 2010 del Ministerio de minas y energía. Resolución 180540 de marzo 30 de 2010 del Ministerio de minas y energía. Resolución 181568 de septiembre 1 de 2010 del Ministerio de minas y energía. Resolución 182544 de diciembre 29 de 2010 del Ministerio de minas y energía. Resolución 180173 de febrero 14 de 2011 del Ministerio de minas y energía. Resolución 91872 de diciembre 28 de 2012 del Ministerio de minas y energía. Resolución 90980 de noviembre 15 de 2013 del Ministerio de minas y energía. Resolución 40122 de febrero 8 de 2016 del Ministerio de minas y energía o la que la reemplace o sustituya).
Nivel de eficacia lumínica	Información técnica del equipo indicando la eficacia lumínica en lúmenes/vatio (lm/W).
Nivel de eficiencia energética del balasto	Copia de la etiqueta de eficiencia energética del balasto

Factores técnicos de sostenibilidad y eficiencia energética	Medio de verificación
Horas de mantenimiento del Lumen	Información técnica del equipo
Horas promedio de vida	Información técnica del equipo
Garantía legal	Declaración del tiempo dentro del cual el proveedor responde por la calidad, idoneidad, seguridad y el buen estado y funcionamiento del producto. (Ley 1480 de 2011 o la reglamentación que la sustituya).

Fuente: Proyecto GEF/PNUD UPME 76979 Normalización y etiquetado de eficiencia energética

- **Recomendaciones de operación, mantenimiento, y disposición final para equipos de iluminación**[1]

Antes de la compra, asegúrese de considerar las principales características lumínicas, uniformidad e intensidad, dependiendo del tipo de tareas que se realicen en cada espacio.

Durante la instalación es importante cerciorarse que los porta bombillos se encuentran limpios y en adecuado estado. Cuando se encuentre en operación procure utilizar al máximo la luz del día y apague las luces cuando no sean necesarias, asegúrese de limpiar las bombillas y lámparas cada 6 meses para evitar que se reduzca la capacidad lumínica. Para su mantenimiento se recomienda revisar cada 6 meses el ajuste de las lámparas a la porta bombillo y cerciorarse que el balasto se encuentre en adecuadas condiciones.

Es importante saber que: El uso de colores claros en paredes y techos mejora la iluminación natural, reduciendo la necesidad de iluminación artificial. La organización de los puestos de trabajo cercanos a ventanas permite un mayor aprovechamiento de la iluminación.

- **Equipos Aire Acondicionado**

Tabla 8. Criterios a Evaluar Equipos A.A.

Factores Técnicos De Sostenibilidad Y Eficiencia Energética	Medio De Verificación
El producto debe contar con una etiqueta de eficiencia energética acorde con la reglamentación vigente	Certificado de conformidad del equipo con respecto al cumplimiento del RETIQ (Resolución 41012 de 2015, Resolución 40656 de 2016 y Resolución 40947 de 2016 o la reglamentación que las sustituyan) emitido por una entidad debidamente acreditada
Uso de refrigerantes permitidos de acuerdo con la legislación	Equipos fabricación nacional: Suministrar ficha técnica del producto la cual incluya el nombre del refrigerante empleado.

[1] (Proyecto GEF/PNUD UPME 76979 Normalización y etiquetado de eficiencia energética en Colombia, 2016)

Factores Técnicos De Sostenibilidad Y Eficiencia Energética	Medio De Verificación
	Producto importado: Visto bueno de la ANLA para importación del equipo correspondiente (certificado de protección de la capa de ozono, Ley 29 de 1992 y posteriores enmiendas / Resolución 1652 de 2007/ circular externa Mincomex 050 de 2012 o la reglamentación que las sustituyan)
Nivel de eficiencia energética del equipo	Copia de la etiqueta de eficiencia energética del equipo
Potencial de agotamiento de capa de ozono del refrigerante empleado	Ficha técnica del producto la cual incluya el nombre del refrigerante empleado.
Potencial de calentamiento global del refrigerante empleado	Ficha técnica del producto la cual incluya el nombre del refrigerante empleado.
Nivel de Presión sonora (unidad interna y unidad externa)	Copia de la etiqueta de eficiencia energética del equipo
Garantía legal	Declaración del tiempo dentro del cual el proveedor responde por la calidad, idoneidad, seguridad y el buen estado y funcionamiento del producto. (Ley 1480 de 2011 o la reglamentación que la sustituya).

Fuente: Proyecto GEF/PNUD UPME 76979 Normalización y etiquetado de eficiencia energética

- **Recomendaciones de operación, mantenimiento, y disposición final para equipos de aire acondicionado[2]**

Antes de comprar asegúrese de comprar un equipo que se adapte a las necesidades de refrigeración del espacio en términos de m^2, para evitar comprar equipos de mayor capacidad; escoja preferiblemente un modelo con termostato e indicador numérico.

Durante la instalación asegúrese que el sitio donde va a ser dispuesto cuente con buena circulación de aire, alejado de la luz tanto solar como artificial, y lejos de otros electrodomésticos que puedan darle calor Cuando se encuentre en operación cerciórese de que el espacio se encuentre cerrado, fije la temperatura de operación entre 22ºC y 25ºC junto con una humedad relativa entre el 40% y 60%. Se recomienda mantener una diferencia de 12ºC entre la temperatura ambiente y la del interior del recinto, evitando un consumo energético mayor y riesgos de contraer resfriados. Igualmente, procure apagar el aire acondicionado con antelación y aprovechar la inercia térmica, sin consumir energía.

Para su mantenimiento procure limpiar los filtros por lo menos cada 6 meses y asegúrese de hacer una revisión anual de los conductos de refrigerante. Llevar un archivo historial de los equipos, en donde además de registrar las lecturas de operación, revisiones, cambios,

[2] (Proyecto GEF/PNUD UPME 76979 Normalización y etiquetado de eficiencia energética en Colombia, 2016)

anomalías y diagnósticos de cada unidad. Revise que el personal técnico designado para realizar las labores de mantenimiento de los equipos de aire acondicionado cuente con certificado vigente en la Norma de Competencia Laboral 280501022, “Aplicar buenas prácticas en el uso de refrigerantes y lubricantes en instalaciones de refrigeración y climatización (RC), según normatividad ambiental” (anteriormente, Manejo ambiental de sustancias refrigerantes utilizados en sistemas de refrigeración y aire acondicionado según normatividad nacional o internacional). El personal técnico designado para realizar las labores de mantenimiento deberá poseer las herramientas y equipos idóneos para garantizar las mejores prácticas durante la ejecución de su trabajo, será obligatorio que cuente con recuperadora de refrigerantes y cilindros adecuados para la recuperación del refrigerante. Así como garantizar la gestión ambientalmente adecuada de las sustancias refrigerantes, sus envases y residuos teniendo en cuenta la normatividad nacional vigente sobre almacenamiento, transporte, manejo y disposición final de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos.

El manejo de los residuos peligrosos generados, así como el transporte de estos, debe cumplir con lo establecido en el Decreto 1076, Título 6, Capítulo 1, Sección 3, Artículo 2.2.6.1.3.1, Art. 10, literales d y e, o la normativa que lo sustituya. Los RAEE generados deberán gestionarse de acuerdo con lo establecido en la Ley 1672 de 2013 y demás normativa que para tal fin se reglamente. Es importante saber que: La revisión periódica de los conductos de refrigerante hace que la unidad sea hasta un 20% más efectiva.

Una Aire Acondicionado que opera a la sombra utiliza casi el 10% menos de electricidad que una unidad expuesta a diferentes tipos de luz.

Los colores claros en techos y paredes exteriores reflejan la luz, por lo tanto, evitan el calentamiento de los espacios interiores.

3.8.1 Incentivos tributarios

En esta sesión, se presenta el ámbito general de los incentivos tributarios para eficiencia y gestión de la energía existentes en el contexto colombiano con el fin de promover la eficiencia energética, los incentivos representan oportunidades para facilitar el desarrollo de las actividades encaminadas a la implementación del Sistema de gestión energética (SGE) y al uso de las Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER).

Es importante que los usuarios conozcan cuales son estos incentivos para que puedan aprovechar las diferentes oportunidades que se ponen a disposición desde la legislación y normatividad colombiana. Se sugiere al usuario que desee aplicar a estos mecanismos consultar constantemente los procedimientos vigentes a través de la página web de la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) y las guías para la aplicación de incentivos establecidas por esta entidad.

El marco legal para el desarrollo de acciones desde el gobierno para la promoción de la eficiencia energética se basa en la ley 697 de 2001 (Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía y se promueve la utilización de energías alternativas) y la ley 1715 de 2015 (Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables

no convencionales al Sistema Energético Nacional y se promueve la gestión eficiente de la energía).

Bajo la ley 697 de 2001, se estableció la creación del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROURE) y sus respectivos planes de acción indicativos, para los periodos 2010 – 2015 (resolución MME 180919 de 2010) y 2017-2022 (resolución MME 41286 de 2016). Ambos planes contemplan el establecimiento de incentivos tributarios para el fomento a la eficiencia energética. La aplicación práctica de estos incentivos se alineó con las metas ambientales del país.

En este sentido, se extendió al ámbito de la eficiencia energética la aplicación de algunos beneficios tributarios aplicables a aspectos ambientales y contenidos en el estatuto tributario. Por esta razón, algunos incentivos tributarios requieren evaluación de la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME).

- **Incentivos tributarios para implementación de sistemas de gestión de la energía**

Para la implementación de sistemas de gestión de la energía, en Colombia existen, con base en el marco legal y normativo tres tipos de incentivos tributarios para proyectos de eficiencia energética y gestión eficiente de la energía:

1. Descuento del impuesto de renta del 25% de la inversión realizada en GEE
2. Exclusión de IVA en la compra de equipos o maquinaria que se destine al proyecto GEE
3. Deducción del impuesto de renta del 50% de la inversión realizada en el proyecto GEE en un período de hasta 15 años.

Los incentivos 1 y 3 son mutuamente excluyentes, con lo que las empresas u organizaciones interesadas deberán seleccionar solo uno de los dos al momento de aplicación. El marco para la aplicación de los tres incentivos se especifica en la **resolución UPME 196 del 2020.**

Para el beneficio de deducción de renta, actualmente se requiere únicamente El certificado emitido por la UPME para cada propuesta de proyecto. En el caso de los beneficios de exclusión de IVA y descuento en el impuesto de renta, El certificado emitido por la UPME para cada propuesta de proyecto es un requisito indispensable para que el solicitante continúe con el trámite ante la ANLA y obtenga la Certificación de Beneficio Ambiental, que posteriormente se debe presentar a la DIAN.

Los proyectos de eficiencia energética susceptibles del beneficio tributario se basan en los planes de acción del PROURE 2017 -2022 y se describen en la resolución UPME 196 del 2020.

Normatividad[3]

Leyes

- ✓ Ley 1955 de 2019
- ✓ Ley 1715 de 2014
- ✓ Ley 697 de 2001

Decretos

- ✓ Decreto 829 de 2020
- ✓ Decreto 1625 de 2016

Resoluciones

- ✓ Resolución UPME 196 de 2020
- ✓ Resolución MADS 509 de 2018
- ✓ Resolución MME - MADS - MHCP 367 de 2018
- ✓ Resolución MADS 2000 de 2017
- ✓ Resolución MME - MADS - MHCP 1988 de 2017
- ✓ Resolución MME 41286 de 2016

Circulares

- ✓ Circular No.043 de 2020

- ➢ **Incentivos tributarios para proyectos con Fuentes No Convencionales de Energía**

Para el desarrollo de proyectos con fuentes no convencionales de energía, en Colombia existen, con base en el marco legal y normativo cuatro tipos de incentivos tributarios para proyectos de eficiencia energética y gestión eficiente de la energía:

1. Deducción de renta de 50% de la inversión realizada en el proyecto hasta por 15 años. Este incentivo solo aplica para proyectos de generación de energía eléctrica.
2. Exclusión de IVA en la compra de equipos, elementos, maquinaria o adquisición de servicios necesarios para el proyecto.
3. Exención arancelaria en la importación de maquinaria y otros insumos necesarios para el proyecto.

El marco para la aplicación de los tres incentivos se especifica en la **resolución UPME 203 del 2020.**

El único requerimiento para acceder a estos beneficios tributarios es el certificado emitido por la UPME; este es válido y suficiente para aplicar los beneficios tributarios de deducción de renta, exclusión del IVA y exención de derechos arancelarios de nuevas inversiones en investigación, desarrollo e inversión en el ámbito de la producción de energía a partir de

[3] https://www1.upme.gov.co/Normatividad/196-2020.pdf

FNCE. Los proyectos con FNCE susceptibles del beneficio tributario se basan en los planes de acción del PROURE 2017 -2022 y se describen en la resolución UPME 203 del 2020.

Normatividad[4]

Leyes

- ✓ Ley 1955 de 2019
- ✓ Ley 1715 de 2014

Decretos

- ✓ Decreto 829 de 2020
- ✓ Decreto 2106 de 2019
- ✓ Decreto 1625 de 2016

Resoluciones

- ✓ Resolución UPME 203 de 2020

Circulares

Circular No.043 de 2020

4. Revisión, medición y verificación

La revisión, medición y verificación (RMV) son elementos fundamentales dentro del sistema de gestión de la energía, siguiendo los lineamientos de la ISO 50001. Este proceso asegura que el Plan de Eficiencia Energética, con su respectiva herramienta de batería de indicadores, se implemente de manera efectiva. La herramienta de batería de indicadores actúa como una guía esencial para la revisión y medición de las acciones, proporcionando un marco estructurado para evaluar el progreso, identificar problemas y realizar ajustes según sea necesario. Además, el comité energético utiliza esta herramienta para detectar y considerar nuevas medidas o oportunidades de mejora durante la implementación del plan.

4.1 Verificación del Cumplimiento de Metas

La verificación del cumplimiento de las metas se realiza de forma continua mediante el uso del Plan de Eficiencia Energética y la batería de indicadores, que proporciona una herramienta clave para el monitoreo de los objetivos establecidos. Estos indicadores permiten hacer un seguimiento preciso de los valores de ahorro energético y confirmar si se están alcanzando las metas.

- **Periodicidad de la verificación**: Se lleva a cabo un monitoreo periódico del desempeño energético, tanto de manera mensual como anual, lo que permite realizar ajustes rápidos cuando sea necesario. Las mediciones de consumo energético se comparan constantemente con los valores establecidos en el plan, utilizando los indicadores para verificar el progreso hacia las metas de ahorro.

[4] https://www1.upme.gov.co/Incentivos/Paginas/documentosfnce.aspx

- **Herramientas y métodos**: Para la medición, se emplean equipos certificados y herramientas informáticas especializadas que permiten gestionar y visualizar los datos en tiempo real. Esta infraestructura tecnológica permite al comité energético hacer un seguimiento exhaustivo del desempeño y verificar que las metas de reducción energética se están cumpliendo de acuerdo con los objetivos establecidos.
- **Acción correctiva**: Cuando los resultados de las mediciones no coinciden con las expectativas, la batería de indicadores ayuda a identificar las causas subyacentes del desvío. A partir de esta información, se implementan acciones correctivas. El comité energético tiene la capacidad de modificar las estrategias y adoptar nuevas medidas si es necesario para asegurar que el consumo energético se mantenga dentro de los límites previstos.

4.2 Identificación de Dificultades

La identificación de dificultades es una parte integral del proceso de medición y revisión. La herramienta de batería de indicadores es utilizada para detectar desviaciones o problemas que puedan surgir durante la implementación de las acciones de eficiencia energética. Este enfoque permite identificar rápidamente las dificultades operativas, tecnológicas u organizativas que pueden estar obstaculizando el cumplimiento de las metas.

- **Monitoreo continuo**: El consumo energético y el desempeño de los sistemas se supervisan continuamente a través de los indicadores establecidos en el plan. Esto facilita la detección de cualquier anomalía en tiempo real, permitiendo al comité energético actuar de manera proactiva ante cualquier problema que pueda surgir.
- **Evaluación de las causas**: Cuando se identifican dificultades, se realiza un análisis detallado utilizando la batería de indicadores para comprender las causas. Esto puede implicar auditorías adicionales, análisis de datos o entrevistas con el personal involucrado, lo que ayuda a detectar ineficiencias en los procesos o fallos en los equipos.
- **Propuestas de acciones correctivas**: Una vez diagnosticadas las dificultades, el comité energético elabora acciones correctivas adecuadas para superar los obstáculos. La batería de indicadores también sirve para identificar oportunidades adicionales de mejora en los sistemas, lo que permite introducir nuevas medidas que fortalezcan aún más el desempeño energético.

4.3 Análisis de Impactos Energéticos, Económicos y Ambientales

El análisis de los impactos energéticos, económicos y ambientales es crucial para validar los resultados obtenidos a través del Plan de Eficiencia Energética. La herramienta de batería de indicadores juega un papel clave en la medición de los beneficios generados por el plan, facilitando el análisis detallado de los ahorros energéticos, los impactos económicos y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

- **Ahorro energético**: La batería de indicadores permite realizar un seguimiento detallado del ahorro energético, comparando los valores de consumo antes y después de la implementación de las medidas. Los indicadores permiten medir el

progreso en tiempo real, confirmando que los ahorros logrados cumplen con las expectativas establecidas en el plan.

- **Impacto económico**: Además de los ahorros energéticos, los impactos económicos se calculan mediante los indicadores que permiten correlacionar la reducción del consumo energético con el ahorro en costos de energía. Esto permite obtener una estimación precisa del ahorro económico generado por la implementación de las medidas de eficiencia.
- **Impacto ambiental**: La batería de indicadores también se utiliza para medir el impacto ambiental de las acciones implementadas, calculando la reducción de las emisiones de CO_2 que resulta de la disminución del consumo energético. Este análisis contribuye a los objetivos institucionales de sostenibilidad y reduce la huella de carbono de la organización.
- **Revisión de la efectividad**: A través de los indicadores, se lleva a cabo una revisión constante de la efectividad de las medidas de eficiencia energética implementadas. Los resultados obtenidos se comparan con las expectativas iniciales para determinar si las medidas adoptadas han tenido el impacto esperado en términos de ahorro energético, económico y ambiental.

La revisión, medición y verificación (RMV), apoyada por el Plan de Eficiencia Energética y la herramienta de batería de indicadores, forma una parte integral de la implementación del sistema de gestión de la energía. Estos elementos proporcionan un marco robusto para monitorear y verificar el desempeño energético, identificar dificultades y aplicar acciones correctivas cuando sea necesario. La batería de indicadores no solo ayuda a evaluar el impacto de las medidas existentes, sino que también permite al comité energético detectar nuevas oportunidades de mejora a lo largo del proceso, garantizando una mejora continua en el desempeño energético y contribuyendo al cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad.

Atentamente,

ANDRES IGNACIO DELGADO ROJAS
GERENTE DE PROYECTO
CONSORCIO VISIÓN EFICIENTE
Copia: No aplica
Anexo: