

CONSORCIO
VISIÓN
EFICIENTE

Informe Final de Auditoría Energética
Sede Central 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

Ciudad: Bogotá
Edificio: Sede Central Gobernación de Cundinamarca
Dirección: Calle 26 No 51-53
[Date de publication]

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO 7
   1.1. Resumen de Uso y Consumo de la Energía 7
      1.1.1. Resumen del Análisis de los sistemas técnicos *8*
      1.1.2. Resumen de la Revisión Eléctrica *9*
   1.2. Resumen de las oportunidades para mejorar el desempeño energético 9
   1.3. Programa de implementación sugerido 12
2. INTRODUCCIÓN 14
   2.1. Contexto de la auditoría energética 14
3. DESCRIPCIÓN FÍSICA GENERAL DE LA SEDE 15
   3.1. Clima 15
   3.2. Datos generales de la Edificación 16
      3.2.1. Ocupación del edificio *17*
      3.2.2. Clasificación áreas del edificio (m^2) *18*
   3.3. Metodología de la Auditoría Energética. 20
      3.3.1. Descripción del equipo Auditor. *21*
      3.3.2. Roles y Responsabilidades del equipo Auditor: *21*
   3.4. Requisitos legales y otros aplicables a la auditoría energética. 23
   3.5. Descripción de la Auditoría. 26
4. DETALLES DE LA AUDITORÍA ENERGÉTICA 27
   4.1. Recopilación de la información. 27
   4.2. Plan de Trabajo. 29
   4.3. Equipos utilizados para la ejecución de la Auditoría Energética. 29
   4.4. Análisis del Desempeño Energético 30
      4.4.1. Comportamiento sistemas *30*
   4.5. Análisis de calidad de la energía 50
   4.6. Diagnóstico organizacional 51
   4.7. ANÁLISIS ENERGÉTICO 54
      4.7.1. Facturas y análisis de los consumos *54*
      4.7.2. Línea Base Energética. *59*
      4.7.3. Comparación de los datos de consumo *61*
      4.7.4. Indicadores de Desempeño Energético. *65*
      4.7.5. Base para los cálculos. *69*
   4.8. Criterio para la priorización de las oportunidades de mejora del desempeño energético. 70
5. OPORTUNIDADES PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO 71
   5.1. Recomendaciones y programa de implementación sugerido. 71
   5.2. Detalle de las Oportunidades para la Mejora del Desempeño Energético 74
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 75

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 *Resumen general de la auditoria* 7
Tabla 2 *Cumplimiento de metas* 7
Tabla 3 *Distribución de consumos por Uso de la Energía* 8
Tabla 4 *Resumen Análisis técnico de la edificación.* 8
Tabla 5 *Calidad de energía* 9
Tabla 6 *Resumen de Mejoras propuestas para la edificación.* 10
Tabla 7 *Metodología de clasificación para las mejoras propuestas en la edificación.* 11
Tabla 8 *Metodología de clasificación para los costos asociados a las mejoras* 12
Tabla 9 *Resumen económico de Inversiones* 12
Tabla 10 *Zonas y áreas aproximadas.* 17
Tabla 11 *Horarios y personal en el edificio* 18
Tabla 12 *Densidad de ocupación.* 18
Tabla 13 *Clasificación áreas del edificio (en metros cuadrados).* 19
Tabla 14 *Uso de las áreas tenidas en cuenta para la auditoría energética.* 19
Tabla 15 *Equipo Auditor.* 22
Tabla 16 *Matriz de requisitos legales vigentes* 23
Tabla 17 *Etapas de la auditoría energética* 27
Tabla 18 *Balance de la recopilación de información.* 28
Tabla 19 *Equipos de medición mínimos de inspección.* 29
Tabla 20 *Descripción Aire Acondicionado y Ventilación.* 30
Tabla 21 *Clasificación general de Aire Acondicionado y Ventilación (HVAC).* 34
Tabla 22 *Descripción Iluminación* 35
Tabla 23 *Clasificación general de Iluminación* 40
Tabla 24 *Descripción Ofimáticos* 41
Tabla 25 *Clasificación general de Ofimáticos.* 43
Tabla 26 *Descripción Ascensores* 43
Tabla 27 *Clasificación general de Ascensores* 44
Tabla 28 *Descripción de Bombas* 45
Tabla 29 *Clasificación general de Bombas* 46
Tabla 30 *Descripción de Equipos Varios* 47
Tabla 31 *Clasificación general de Equipos Varios* 48
Tabla 32 *Descripción de Generadores Eléctricos de Respaldo* 48
Tabla 33 *Descripción del Sistema Fotovoltaico* 49
Tabla 34 *Especificaciones técnicas sistema de medición* 51
Tabla 35 *Evaluación organizacional para gestión energética* 52
Tabla 36 *Resumen de la revisión de facturación excedentes AGPE. Sede Central.* 57
Tabla 37 *Comparación de precios de contratos Mercado No regulado y regulado.* 58
Tabla 38 *Evolución de los consumos* 59
Tabla 39 *Línea Base y Potencial de ahorro* 60
Tabla 40 *Línea base de consumo de energía en edificios nuevos* 62
Tabla 41 *Distribución de consumos y precios por categoría* 63
Tabla 42 *Características del IDEn propuesto* 65
Tabla 43 *Ejemplo de recopilación de datos para el IDEn propuesto.* 67
Tabla 44 *Comparación mensual de desviación de consumo respecto a LBEn.* 67

Tabla 45 *Características del IDEn propuesto* 68
Tabla 46 *Base para cálculos* 69
Tabla 47 *Metodología de clasificación para las mejoras propuestas en la edificación.* 70
Tabla 48 *Metodología de clasificación pala los costos asociados a las mejoras.* 71
Tabla 49 *Oportunidades de mejora del desempeño energético.* 71
Tabla 50 *Resumen económico de Inversiones* 73
Tabla 51 *Escenarios de ahorro de energía*. 74

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 *Fachada principal de la sede central de la gobernación* 7
Figura 2 *Escenarios de ahorro de energía* 13
Figura 3 *Mapa de climas en Colombia. Fuente : Resolución 0194 de 2025* 15
Figura 4 *Tabla con los edificios dentro del alcance de la auditoría energética.* 16
Figura 5 *Ubicación satelital de la sede en la ciudad.* 16
Figura 6 *Toma satelital de la sede Central y sus Edificios.* 17
Figura 7 *Metodología De La Auditoria* 20
Figura 8 *Metodología de Evaluación de la Eficiencia Energética por Clasificación Tipo Semáforo (A–G).* 21
Figura 9 *Plan de Trabajo* 29
Figura 10 *Unidad evaporadora Torre Central* 30
Figura 11 *Ventilación mecánica cuartos técnicos* 31
Figura 12 *Porcentaje de equipos y temperatura de consigna.* 32
Figura 13 *Capacidad instalada vs capacidad simulada.* 33
Figura 14 *Tipos de refrigerante utilizados* 34
Figura 15 *Distribución de iluminación* 35
Figura 16 *Sectorización de la iluminación* 36
Figura 17 *Iluminación de la gobernación* 36
Figura 18 *Densidad de potencia instalada del edificio.* 37
Figura 19 *Eficiencia energética de la iluminación por espacios* 37
Figura 20 *Nivel de iluminación por áreas* 38
Figura 21 *Nivel de iluminación por espacio* 39
Figura 22 *Aprovechamiento de luz natural* 40
Figura 23 *Ofimáticos de la gobernación* 41
Figura 24 *Racks Torre Beneficencia* 42
Figura 25 *Fotografía de la Capacidad de los ascensores* 43
Figura 26 *Bombas agua potable Sede Central* 45
Figura 27 *Bombas agua potable Sede Central* 46
Figura 28 *Otros equipos* 47
Figura 29 *Generadores 1 y 2.* 48
Figura 30 *Placa Generadores 1 y 2.* 49
Figura 31 *Foto del panel solar* 49
Figura 32 *Soporte paneles solares* 50
Figura 33 *Conductor panel solar* 50
Figura 34 *Evolución consumo mensual de la Sede Central* 55
Figura 35 *Evolución consumo promedio mensual de la Sede Central.* 55

Figura 36 *Evolución consumo promedio costo mensual electricidad sede Central.* 56
Figura 37 *costo unitario del servicio. Sede Central* 56
Figura 38 *Comparación del consumo anual del edificio según otros datos en el mismo clima.* 62
Figura 39 *Estimación de la distribución de los consumos vs indicadores de previas auditorías*.
.....64

GLOSARIO

Término	Definición
ASHRAE	Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado. Define normas de confort térmico y eficiencia energética.
ASHRAE TC 9.9	Comité técnico de ASHRAE que recomienda condiciones ambientales óptimas para salas técnicas y de equipos informáticos.
CAPEX	Capital Expenditure. Inversión de capital para mejorar o adquirir activos, como sistemas energéticos más eficientes.
Compacidad	Relación entre superficie expuesta y volumen de un edificio. Mayor compacidad mejora eficiencia térmica.
CPE (Contrato de Desempeño Energético)	Contrato donde el pago se basa en los ahorros energéticos obtenidos. Usado comúnmente en esquemas de eficiencia energética.
Desbalance de Corriente	Diferencia significativa en la corriente entre fases eléctricas. Genera sobrecalentamientos y pérdida de eficiencia.
Diagrama unifilar	Representación gráfica simplificada de un sistema eléctrico, muestra la conexión entre equipos y tableros eléctricos.
Dimerización	Capacidad de variar la intensidad luminosa de una lámpara, optimizando el consumo de energía según la necesidad.
Eficiencia Energética (EE)	Relación entre la cantidad de energía usada y el resultado obtenido. Mayor eficiencia = menor energía para el mismo servicio.
EMS (Energy Management System)	Sistema de gestión energética que permite monitorear, analizar y optimizar el uso de energía en tiempo real.
Factor de carga	Porcentaje de la demanda energética máxima usada efectivamente. Un valor bajo puede indicar sobredimensionamiento.
Factor de Potencia	Relación entre energía activa y aparente. Si es menor a 0,9, puede haber penalizaciones por parte del proveedor de energía.
FENOGE	Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía, creado por la Ley 1715 para financiar proyectos de EE y FNCER.
FNCER	Fuentes No Convencionales de Energía Renovable. Incluyen solar, eólica, biomasa, pequeñas hidroeléctricas, entre otras.
Ganancias Internas/Externas	Energía térmica proveniente de fuentes internas (equipos, personas, iluminación) o externas (radiación solar, clima).
Gestión Energética (EMS)	Energy Management System. Sistema de control y monitoreo del uso de energía para optimizar el desempeño.
HVAC	Acrónimo de Heating, Ventilation and Air Conditioning. Conjunto de sistemas encargados del confort térmico y la calidad del aire.
LPD (Lighting Power Density)	Densidad de potencia instalada en iluminación (W/m^2). Se usa para comparar la eficiencia del sistema de iluminación.
Perfil de Demanda	Comportamiento del consumo eléctrico a lo largo del tiempo (horas, días). Permite identificar picos y valles.

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1.Resumen de Uso y Consumo de la Energía

Tabla 1

Resumen general de la auditoria

FACHADA PRINCIPAL	GENERALIDADES
Figura 1 *Fachada principal de la sede central de la gobernación* 	**Dirección:** Calle 26 No. 51-53 **Tipo:** Oficinas Administrativas. **Superficie auditoría:** 30.252 m2. **Ocupación:** 2520 personas **Clima Local:** Frío **Emisiones** 236,5 (Ton

ANALISIS – COSTOS Y CONSUMOS

Tabla 2

Cumplimiento de metas

Indicador de consumo	Línea base - Res. 016 de 2024, UPME	Objetivos Ley PND 2022-2026 (*)	Meta		
			Ligero	Medio	Ejemplar
			18%	23%	30%
Consumo mensual Promedio (kWh/mes)	111.357	94.653	91.313	85.744	77.950
Consumo por m2 anual (kWh/m2/año)	44,3	37,7	36,3	34,1	31

**Cumplimiento meta minima UPME 15%*

Las metas se dividen en tres escenarios: Ligero, Medio y Ejemplar. Para cada escenario se muestra en porcentaje la meta alcanzada de acuerdo con el programa de implementación sugerido en la presente Auditoría.

Para el escenario ligero se tiene un potencial de ahorro del 18%, en el escenario medio el potencial de ahorro es del 23% y en el escenario ejemplar el ahorro es del 30%.

- Este consumo es 7% superior respecto a indicadores promedio de previas auditorias en edificios de oficinas de similares características en la misma zona climática.
- El diagnóstico del edificio indica que existe un alto potencial para el mejoramiento del desempeño energético.

CONSUMO ANUAL TEÓRICO POR CATEGORÍA

Tabla 3

Distribución de consumos por Uso de la Energía

Categorías	(kWh/año)	% de Aporte
Aire Acondicionado	19.646	1,5%
Ofimáticos	585.525	43,8%
Iluminación	186.362	13,9%
Bombas	4.832	0,4%
Ascensores	56.399	4,2%
Servidores y UPS	330.658	24,7%
Varios	152.863	11,4%
Total, energía	1.336.286	100,0%

1.1.1.Resumen del Análisis de los sistemas técnicos

Tabla 4

Resumen Análisis técnico de la edificación.

Categoría	Datos clave y comentario
Equipos ofimáticos.	La infraestructura de equipos de cómputo presenta una alta densidad de equipos tipo torre 32% del total, los cuales poseen mayor consumo energético frente a los portátiles o todo en uno. Se recomienda iniciar un plan de renovación tecnológica progresiva, priorizando la adquisición de equipos con certificaciones Energy Star o EPEAT Gold. Durante la visita técnica se observó que algunos equipos no tienen configuradas funciones de apagado automático de pantalla o suspensión por inactividad, lo que genera consumos innecesarios fuera del horario operativo o en periodos de baja actividad.
Servidores y UPS	Para la Sede Central No existe un sistema centralizado de UPS que concentre la mayoría de los circuitos regulados. En su lugar, para cada edificio se encuentran UPS de diferentes potencias y marcas. No se cuenta con Aire Acondicionado (AA) de precisión dedicado para la sala TI. En su lugar se encuentra un AA de confort con temperatura ajustada a 19°C.
Iluminación	El 99,5% (87,5 kW) de la potencia total instalada (88 kW) corresponde a luminarias con tecnología LED, consideradas eficientes por su bajo consumo y larga vida útil. El restante 0,5% corresponden a tecnología en su mayoría

	fluorescente compacta y algunas halógenas. Se recomienda mantener el programa de mantenimiento y limpieza de luminarias. El encendido y apagado de la iluminación se gestiona de manera manual a través de interruptores en algunas áreas específicas, y de manera general se controla desde los interruptores de iluminación de cada piso manipulados por el personal de vigilancia de los edificios. Durante la visita, se observó que en el 68% de los espacios no se aprovechaba adecuadamente la luz natural.

1.1.2. Resumen de la Revisión Eléctrica

Tabla 5

Calidad de energía

Calidad de energía			
Factor de potencia			✔
Tensión promedio			✔
Desbalance de corriente			✘
Armónicos			✘
Infraestructura eléctrica			
RETIE 2024	✘	RETILAP 2024	✘

✘ No Cumple

✔ Cumple

Se identificaron deficiencias en el espacio físico del cuarto eléctrico, en el espacio físico, los tableros eléctricos no cumplen con las normas de seguridad vigentes, se evidencia falta de mantenimiento en el sistema eléctrico general.

La instalación no cumple con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE 2024) ni con el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP 2024). La normativa no exige cumplimiento retroactivo para instalaciones construidas con anterioridad al 1 de mayo del 2005 (RETIE 2024 Libro 3 Art. 3.3.1) como es el caso de la Sede Central. Sin embargo, el propietario debe “garantizar que no representen alto riesgo para la salud o la vida de las personas y animales, o atenten contra el medio ambiente, o en caso contrario, hacer las correcciones para eliminar o mitigar el riesgo”. Este incumplimiento no es una "oportunidad de mejora", sino una responsabilidad legal directa de la entidad, con potenciales consecuencias que incluyen sanciones, anulación de pólizas de seguro en caso de siniestro y responsabilidad civil y penal para la administración del inmueble.

1.2.Resumen de las oportunidades para mejorar el desempeño energético

En la siguiente tabla se detallan las estrategias específicas que conforman cada escenario, según su factibilidad técnica, impacto energético, costo asociado y tiempo de retorno esperado. Esta

clasificación permite establecer un orden lógico de implementación, iniciando con las medidas de rápida ejecución y bajo costo, hasta llegar a las intervenciones estructurales que requieren mayor inversión y planificación.

Tabla 6

Resumen de Mejoras propuestas para la edificación.

#	Propuestas de Meja de Desempeño Energético	Inversión (COP)	Ahorro (kWh/Año)	Ahorro sobre el total (%)	Retorno (años)	Oportunidad	Escenario
1	Programa de sensibilización y buenas prácticas de uso de la energía	$ 13.100.000	66.814	5%	0,3	★★★★★	Ligero
2	Sistemas de medición y monitoreo energético	$ 54.316.975	63.474	5%	1,2	★★★★★	Ligero
3	Gestión automatizada de equipos ofimáticos (software de apagado + control horario centralizado)	$ 43.230.000	52.819	4%	1,1	★★★★★	Ligero
4	Mantenimiento integral de sistemas eléctricos y mecánicos	$ 56.881.200	57.659	4,3%	1,4	★★★★★	Ligero
5	Optimización del Uso de UPS y Programación Inteligente de Tareas TI	$ 65.500.000	33.066	2%	3	★★★★★	Medio
6	Mejora de la calidad de la energía eléctrica (factor de potencia y	$ 65.358.520	22.305	1,7%	4	★★★★★	Medio

	balance de fases)						
7	Instalación de sistema centralizado de control horario para la iluminación	$ 32.750.000	9.318	0,7%	5	★★★★★	Medio
8	Transición de Torre a equipos de alta eficiencia (Energy Star o equivalentes)	$ 1.660.425.000	99.368	7%	>10	★	Ejemplar
9	Implementación de sensores de presencia y luz día	$ 11.888.250	1.416	0,1%	>10	★★★★★	Ejemplar

En el **Anexo 2. Estrategias de mejoras de eficiencia energética** se describen las estrategias de mejora del desempeño energético. Las cuales se agrupan por escenarios en función de la factibilidad técnico-económica de las propuestas.

Cada medida se clasifica dentro de uno de los siguientes escenarios de mejora, definidos según la relación entre la inversión requerida y los gastos energéticos anuales, así como el tiempo estimado de recuperación:

Tabla 7

Metodología de clasificación para las mejoras propuestas en la edificación.

Clasificación por Escenario:			
Escenario	**% de inversión sobre gastos anuales**	**Retorno de Inversión (años)**	**Descripción**
Ligero	Menor al **10%**	Menor a **3 años**	Estrategias de bajo impacto financiero y rápida recuperación. Fáciles de implementar, ideales como primeras acciones de eficiencia.
Medio	Entre **10% y 50%**	Entre **3 y 5 años**	Proyectos equilibrados: requieren inversión moderada y ofrecen retornos razonables. Involucran decisiones técnicas y presupuestales.

Ejemplar	Mayor al **50%**	Mayor a **5 años**	Proyectos de alto impacto estructural. Requieren gran inversión y paciencia en la recuperación. Usualmente son transformacionales.

Adicionalmente se clasifican según su peso económico, empleando un sistema de estrellas basado en el porcentaje del costo respecto a los gastos energéticos anuales:

Tabla 8

Metodología de clasificación para los costos asociados a las mejoras

Clasificación por Estrellas:	
Estrellas	% del costo sobre gastos anuales
★★★★★	Menor al 10%
★★★★	> 10% y ≤ 25%
★★★	> 25% y ≤ 50%
★★	> 50% y ≤ 75%
★	> 75%

1.3.Programa de implementación sugerido

A continuación, se plantea el programa de implementación sugerido agrupado en los diferentes escenarios:

Tabla 9

Resumen económico de Inversiones

Escenario	**Inversión**	**Ahorros financieros**	**Ahorros energéticos**	**Retorno**	**Ahorros GEI**
	(COP)	(COP/año)	(kWh/año)	(Años)	(kgCO2/año)
Ligero	$ 167.528.175	$ 172.628.898	240.766	1	42.616
Medio	$ 331.136.695	$ 219.011.159	305.455	4	54.066
Ejemplar	$ 2.003.449.945	$ 291.273.085	406.239	9	71.904

Para calcular los equivalentes de los kWh en kgCO2/año, se tiene como referencia la resolución 1198 de 2024 de la UPME por medio de la cual se actualiza el factor de emisión del sistema interconectado Nacional del año 2023 para inventario de emisiones de Gases de Efecto

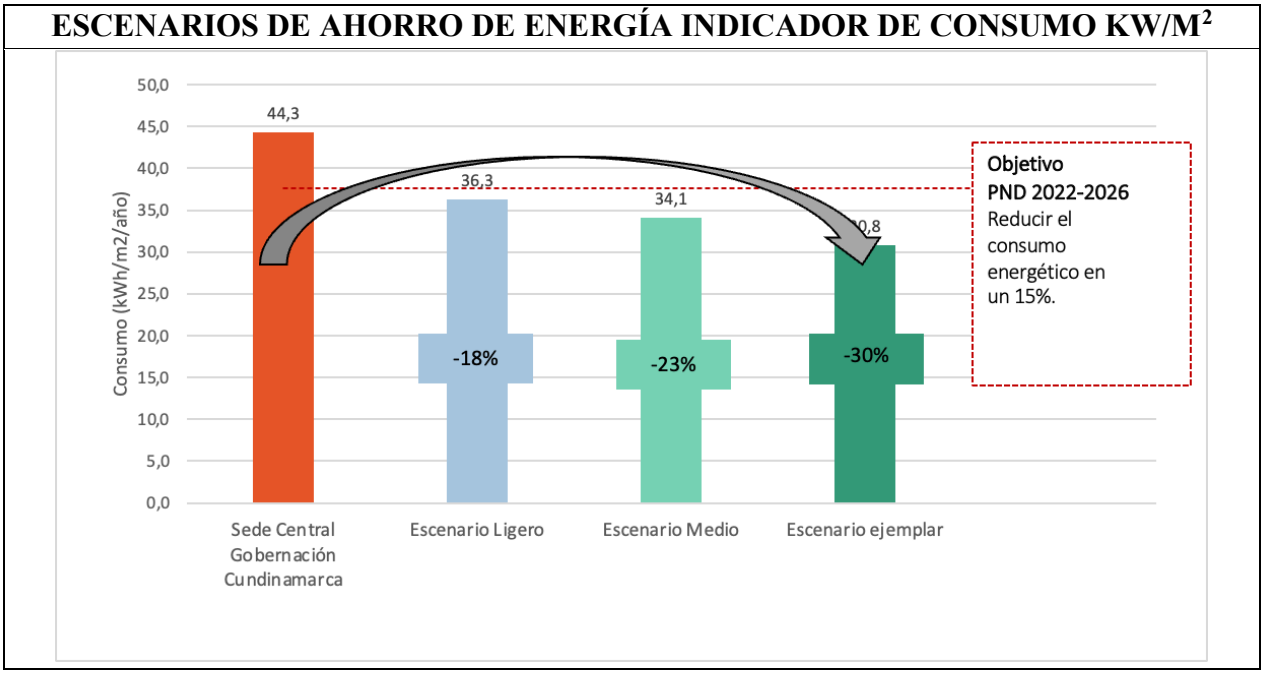
Invernadero (GEI) y proyectos de mitigación de GEI. Según la Resolución, el factor de emisión para inventario de GEI es **0,177 tonCO2eq/MWh**.

Para la estimación de los ahorros financieros, se tomó el precio promedio de la energía durante el año 2025: $717 COP/kWh. Este valor permite obtener una proyección conservadora y alineada con las condiciones actuales del mercado energético.

A continuación, se muestran los ahorros obtenidos con la implementación de los escenarios sugeridos:

Figura 2

Escenarios de ahorro de energía



Observaciones:

- Con la implementación de las oportunidades de mejora del escenario ligero, se pueden obtener ahorros energéticos cercanos al 18% (240.766 kWh/año), con lo cual se supera la meta del 15% (200.442 kWh/año) planteada por el PND 2022-2026, en un tiempo aproximado de recuperación de la inversión de un año.
- Con la implementación de las oportunidades de mejora del escenario ligero y el escenario Medio, el ahorro energético total obtenido es del 23% (305.455 kWh/año) con un tiempo de recuperación de la inversión aproximado de 4 años.
- Si se implementan la totalidad de las oportunidades de mejora planteadas, es posible obtener un ahorro energético del 30% (406.239 kWh/año), sin embargo, el tiempo de retorno es más largo (9 años).

2. INTRODUCCIÓN

Este informe de auditoría energética ha sido elaborado exclusivamente para uso interno de la organización auditada y contiene información técnica, operativa y de desempeño energético que es propiedad de dicha organización. Ninguna parte de este documento puede ser divulgada, reproducida o distribuida a terceros sin autorización previa y por escrito de la entidad responsable de la auditoría y de la organización auditada.

La información contenida en este informe se ha recopilado y analizado bajo criterios de estricta confidencialidad. Todos los datos, mediciones, registros y hallazgos se han manejado con el propósito exclusivo de evaluar el desempeño energético y proponer oportunidades de mejora, y deberán ser protegidos conforme a las políticas internas de la organización y a los acuerdos de confidencialidad vigentes.

2.1.Contexto de la auditoría energética.

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).
Redactado por:	Ingeniero auditor: Marlon Augusto Villamizar Morales
Validado por :	Catalina Bohórquez

El presente informe de auditoría energética tiene el objetivo de realizar un análisis detallado del consumo y la eficiencia energética de la sede **Central de la Gobernación de Cundinamarca** ubicada en Calle 26 No 51-53 en la ciudad de Bogotá.

La entidad 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 UPME emitió la Res. 016 de 2024, que define la metodología para calcular la línea base de consumo y ahorro estimado. Asimismo, el MME publicó la Res. 40412 de 2024, que reglamenta parcialmente el artículo 237, especificando los lineamientos para el desarrollo de estos estudios.
A nivel general, este documento se desarrolla en 3 fases:

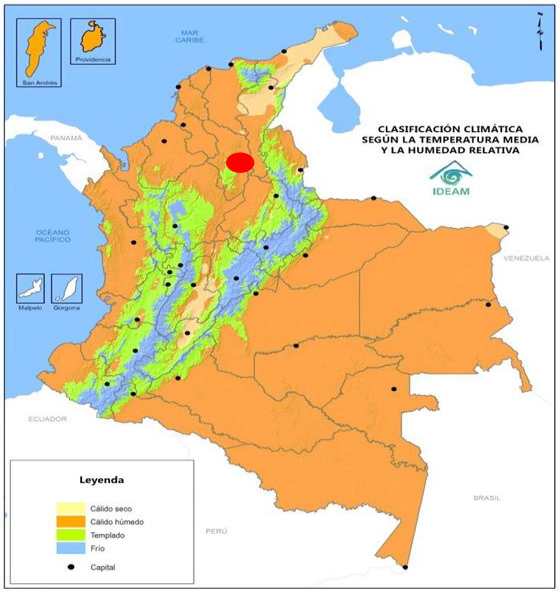
- Diagnóstico de las instalaciones y caracterización energética de la sede, incluyendo visitas in situ.
- Análisis energético, caracterización de los usos de la energía.
- Resultados de la auditoría, escenarios/planes de eficiencia energética.

3. DESCRIPCIÓN FÍSICA GENERAL DE LA SEDE

3.1.Clima

Figura 3

Mapa de climas en Colombia. Fuente : Resolución 0194 de 2025



La Res. 0194 de 2025 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio define los parámetros y lineamientos de construcción sostenible y adopta la Guía de construcción sostenible. Por otra parte, en esta Resolución se clasifican los climas en Colombia los cuales son: cálido-húmedo, cálido-seco, frío y templado.

El proyecto está localizado en clima frío, lo que significa que el edificio tendrá bajas necesidades energéticas debido a la mayor prioridad de abordar los problemas de inconfort por calor respecto a un edificio de clima cálido y templado.

El análisis del clima se basa en las mediciones obtenidas en la estación meteorológica No. SKBO/BOG del Aeropuerto El Dorado de la ciudad Bogotá, durante el año 2024 y 2025.

Temperatura: Se registra una temperatura media de 15 °C, asimismo, la humedad relativa es alta con un valor promedio de 80 %. Estas condiciones de temperatura y humedad relativa hacen que la sensación de calor sea baja, situación permite prescindir de sistemas de aire acondicionado para mantener niveles de confort óptimos.

El rango de temperaturas entre el día y la noche es de 10°C, esto permite aprovechar las temperaturas de la noche para refrescar el edificio y reducir las necesidades de climatización en el día siguiente.

Viento: La dirección predominante del viento es oeste con una velocidad promedio de 1,38 m/s, lo que constituye una ventaja para la implementación de mecanismos de ventilación natural.

Esta se puede utilizar de manera directa cuando la velocidad oscila entre 1,5 y 3 m/s. Si supera los 3 m/s la ventilación es necesario controlarla con vegetación alrededor del edificio o mediante rejillas que dirijan los flujos de aire.

Radiación solar: Esta condición puede generar problemas de calor, especialmente en climas cálidos. Esta situación se puede controlar con estrategias como la aplicación de aislamiento térmico, el uso de pintura atérmica o la implementación de cubiertas verdes.
La radiación solar promedio anual es de **1680 kWh/m²,** lo que favorece la implementación de paneles solares para generar energía eléctrica o térmica. Estos también actúan como elementos de sombreamiento, mitigando el impacto de la radiación en la cubierta.

3.2.Datos generales de la Edificación

La sede Central de la Gobernación de Cundinamarca se encuentra ubicada en la **Calle 26 No. 51-53 (Bogotá DC)** y en su interior se encuentran los siguientes edificios:

Figura 4
Tabla con los edificios dentro del alcance de la auditoría energética.

Edificio No.	Nombre
1	Pirámide Asamblea
2	Torre Beneficencia
3	Torre Central
4	Torre Salud y Torre Educación.

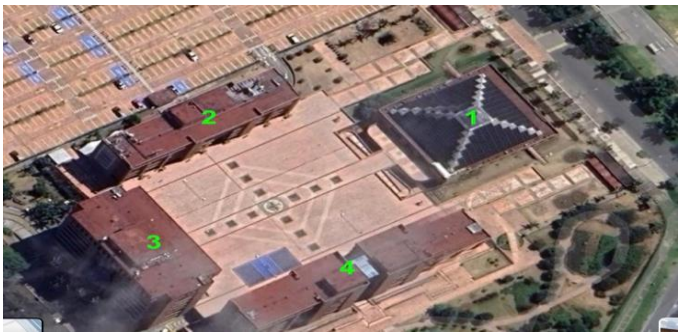
En las siguientes imágenes se puede observar su ubicación geográfica:

Figura 5
Ubicación satelital de la sede en la ciudad.



Figura 6

Toma satelital de la sede Central y sus Edificios.



Adicionalmente al interior de la Sede Central, existen zonas con locales comerciales las cuales no se encuentran dentro del alcance de la presente auditoría.

Si bien las Torres de Salud y Educación están juntas físicamente, en algunos de los apartados de la presente auditoría se describirán por separado dado que tienen tableros principales de distribución independientes.

Las características generales de las zonas de estudio comprenden desde los sótanos hasta los últimos pisos de cada edificio y se resume en la siguiente tabla:

Tabla 10

Zonas y áreas aproximadas.

No.	Edificio	Niveles	Área Estimada [m2]
1	Pirámide asamblea	2 pisos + 1 sótano	No especificada
2	Torre beneficencia	6 pisos	5.341
3	Torre central	9 + 1 sótano	8.840
4	Torre de Salud y Torre Educación	6	7.445
5	Parqueadero cerrado	1	12.800

3.2.1.Ocupación del edificio

De acuerdo con información recopilada de entrevistas en las visitas de campo, la ocupación definida como la cantidad de funcionarios (de planta y contratistas persona natural) que realizan actividades laborales al interior de las instalaciones de la Sede Central, no es uniforme mes a mes y a lo largo del año, y se debe a que las vacaciones de los funcionarios de planta no se toman en los mismos períodos del año y a que los periodos de contratación y la cantidad de contratistas puede variar. Adicionalmente, el número de visitantes también es variable a lo largo del año. Tampoco se lleva un registro mensual de cantidad de funcionarios y visitantes, por lo tanto no es posible identificar la relación entre el consumo energético y la cantidad de funcionarios y

visitantes. Para efectos de la presente Auditoría, se estimó la ocupación como un valor constante con la información recopilada en el levantamiento.

En la siguiente ilustración se muestra el Horario Nominal como las horas de funcionamiento establecidas regularmente por la entidad y el Horario registrado en mediciones como el identificado a través de las curvas de comportamiento de demanda de energía eléctrica.

Tabla 11

Horarios y personal en el edificio

Ocupación del edificio (Número de personas)	
Horario nominal	6h a 18h
Horario registrado en mediciones	5h a 19h
Funcionarios (personas)	2.520

De acuerdo con las mediciones eléctricas, de manera general durante el periodo de medición, el horario de trabajo no coincide con la curva de demanda de electricidad, ya que se detectaron aumentos significativos de consumo en los días laborales desde las 5am y la disminución de consumos a partir de las 7pm.

El 62 % de los espacios de ocupación continua, tienen un nivel de ocupación ligera, lo que implica que no se generen excesivas cargas térmicas por ocupación. Sin embargo, en el 31% de los espacios la densidad de ocupación se considera Densa, lo cual permite la implementación de oportunidades de mejora en el nivel de confort de los funcionarios que trabajan en dichas zonas.

La siguiente tabla permite tener valores indicativos sobre la densidad de ocupación de usuarios en los espacios y así, definir los espacios más sensibles por cargas térmicas por ocupación.

Tabla 12

Densidad de ocupación.

Rangos de densidad de ocupación [puestos de trabajo/100 m2]	**Porcentaje de área concernida (%)**
Ligera (>7)	62%
Media (7-9)	7%
Densa (13)	31%

.

* Este porcentaje fue calculado en función de las áreas de ocupación continua del edificio y los rangos se definen de acuerdo con tasas de ocupación media definidas por ASHRAE 62.1

3.2.2. Clasificación áreas del edificio (m^2)

El valor del área considerada para la auditoría energética excluye terrazas, parqueaderos exteriores y zonas verdes ya que son espacios grandes con un uso energético poco representativo. De esta manera se puede comparar los resultados del estudio con otros edificios de la misma tipología.

En la siguiente tabla se describen los espacios analizados en la auditoría energética, los cuales incluyen las áreas de todos los edificios de la Sede Central en unidades de metros cuadrados:

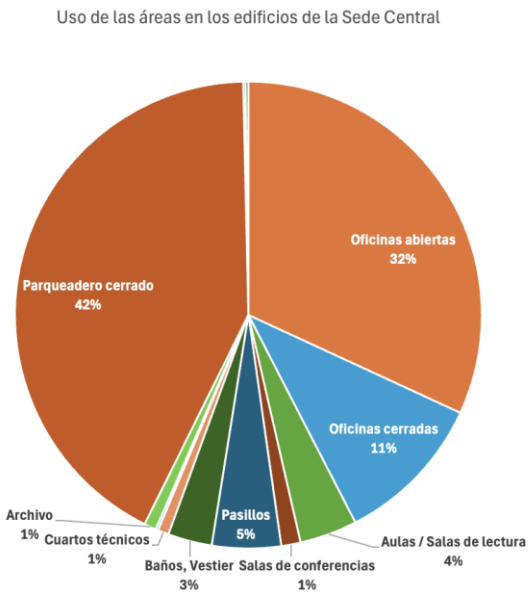
Tabla 13

Clasificación áreas del edificio (en metros cuadrados).

Oficinas abiertas	Oficinas cerradas	Aulas / Salas de lectura	Salas de conferencias	Pasillos	Baños, Vestier	Cuartos técnicos	Área de comidas	Archivo	Parqueadero cerrado	Bodega	Desocupado	Total
9.644	3.189	1.205	405	1.443	923	230	51	251	12.800	48	60	30.252

Tabla 14

Uso de las áreas tenidas en cuenta para la auditoría energética.



El uso con mayor porcentaje porcentual del área de estudio es el Parqueadero cerrado con un aporte del 42%, le siguen las Oficinas Abiertas con el 32% sobre el total y finalmente se encuentran las

Oficinas Cerradas con un aporte del 11%. A pesar de que el Parqueadero Cerrado se identifica como la mayor área, las necesidades energéticas de este espacio son mucho menores que las que se presentan en las Oficinas Abiertas y las Oficinas cerradas en donde existe demanda de iluminación, equipos de ofimática, equipos de datos y comunicaciones entre otros.

3.3.Metodología de la Auditoría Energética.

Con base en los objetivos trazados, se plantea una metodología de desarrollo de auditorías energéticas según la norma ISO 50002:2018, la cual se describe a continuación:

Figura 7

Metodología De La Auditoria



Adicionalmente, se realizó una evaluación de clasificación cualitativa y cuantitativa basada en el modelo tipo semáforo (A–G), con características similares al utilizado en estándares nacionales (Reglamento Técnico de Etiquetado -RETIQ) e internacionales (Asociación Española de Oficinas) para calificar el desempeño energético de edificaciones, sistemas eléctricos y equipos. Particularmente para la presente Auditoría, esta metodología permite comunicar de forma clara el nivel de eficiencia energética de una instalación, de la **A (más eficiente)** a la **G (menos eficiente)**, a partir de criterios técnicos predefinidos cada uno asociado a un rango de puntuación numérica y a un código de color que facilita la interpretación visual.

Figura 8

Metodología de Evaluación de la Eficiencia Energética por Clasificación Tipo Semáforo (A–G).

Clase	Color	Nivel de eficiencia	Puntos
A	Verde oscuro	Excelente	10 puntos
B	Verde	Muy buena	8–9 puntos
C	Verde claro	Buena	6–7 puntos
D	Amarillo	Media	5 puntos
E	Naranja	Baja	4 puntos
F	Rojo claro	Muy baja	3 puntos
G	Rojo oscuro	Ineficiente	1–2 punto

3.3.1. Descripción del equipo Auditor.

El equipo auditor estuvo conformado por un grupo multidisciplinario de profesionales con amplia experiencia en evaluación del desempeño energético de diferentes tipos de instalaciones, análisis de datos y proyectos de infraestructura energética. El equipo fue liderado por un Auditor Líder, ingeniero con formación en eficiencia energética y experiencia en la ejecución de auditorías Tipo 2 siguiendo los lineamientos de la ISO 50002. Este profesional fue responsable de la planificación de la auditoría, la coordinación con la organización auditada, la supervisión de las mediciones, la revisión técnica de los hallazgos y la consolidación del informe final.

El equipo contó además con el apoyo de un auditor técnico especializado (ver ilustración 17), con experiencia en sistemas eléctricos y en sistemas térmicos y procesos, encargado de la instalación de los instrumentos de medición, la interpretación de perfiles de carga, la revisión de equipos electromecánicos y la identificación de oportunidades de mejora en equipos consumidores eléctricos, sistemas HVAC, y sistemas de iluminación.

Finalmente, el equipo contó con un grupo de analistas de datos energéticos (ver ilustración 17), responsables de procesar los registros de medición, validar la coherencia de la información proveniente de las facturas de electricidad, y registros operativos, y desarrollar los indicadores de desempeño energético utilizados en la evaluación. La combinación de estas competencias permitió asegurar una auditoría completa, técnica y coherente con los requisitos establecidos por la norma. Así mismo se contó con la participación de asistentes de campo (ver ilustración 17) quienes apoyaron todo el proceso de recolección de la información y la instalación de los diferentes medidores de variables eléctricas y térmicas.

3.3.2. Roles y Responsabilidades del equipo Auditor:

Tabla 15

Equipo Auditor.

Rol	Nombre	Responsabilidades
Auditor Líder	Marlon Augusto Villamizar	Planificar y coordinar toda la auditoría. Definir alcance, límites y plan de mediciones. Supervisar instalación de instrumentos y calidad de datos. Revisar análisis técnicos y validar hallazgos. Garantizar que la auditoría cumpla ISO 50002 Tipo 2. Elaborar y aprobar el informe final.
Auditor Técnico Especializado	Sergio Ayala	Coordinar las mediciones en tableros y equipos eléctricos. Analizar perfiles de carga y factores de demanda. Evaluar motores, bombas, compresores, iluminación, sistemas HVAC, ofimática, elevadores y sistemas eléctricos de soporte. Identificar oportunidades de mejora en sistemas eléctricos, térmicos y en actividades de la operación del edificio.
Grupo analista de Datos Energéticos	Daniel Eslava Daniel Suarez Frank Rivero	Procesar y validar datos provenientes de mediciones y del aplicativo para la recolección de información en campo. Analizar facturación y consumos históricos. Elaborar indicadores de desempeño energético (IDEn). Preparar gráficos, tendencias y soportes analíticos para el informe.
Asistente de Campo	Juan Camilo Aguilar Maira López Ricardo Duran	Apoyar en la instalación de instrumentos de medición. Registrar condiciones operativas. Documentar con fotografías y levantar información complementaria.

3.4.Requisitos legales y otros aplicables a la auditoría energética.

La auditoría energética se desarrolló considerando los requisitos legales y reglamentarios vigentes aplicables al uso, consumo y gestión de la energía en la organización, que se encuentran vigentes en Colombia. Esto incluye las disposiciones relacionadas con la calidad y seguridad del servicio eléctrico, la operación de equipos energéticos, y las obligaciones de reporte o control establecidas por las autoridades competentes. Durante la auditoría se verificó el cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad asociadas a las instalaciones eléctricas y térmicas, así como las condiciones de operación requeridas para garantizar un uso seguro y eficiente de los sistemas energéticos. Se tuvieron en cuenta además las obligaciones derivadas de permisos, licencias o registros que puedan afectar el funcionamiento energético de la instalación.

Adicionalmente, se consideraron otros requisitos que la organización haya adoptado voluntariamente, tales como políticas internas de eficiencia energética, compromisos ambientales, estándares corporativos de operación, metas de reducción de consumo energético y lineamientos internos de mantenimiento y operación de equipos. Estos requisitos complementarios sirvieron de referencia para evaluar el desempeño energético y para identificar oportunidades de mejora alineadas con los objetivos estratégicos de la organización. La integración de los requisitos legales y otros requisitos aplicables permitió asegurar que la auditoría energética se realizara bajo un marco de cumplimiento normativo y coherencia con las metas internas de desempeño.

En la siguiente tabla se describen los requisitos legales y otros que fueron tenidos en cuenta para la realización de la Auditoría Energética, así mismo una breve descripción de la forma en que se cumple o no con cada una de ellas:

Tabla 16

Matriz de requisitos legales vigentes

Requisito Normativo	Descripción	Observaciones respecto al cumplimiento
Ley 2294 de 2023. Congreso de Colombia. Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2022- 2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida.”	Artículo 237. Modifíquese el artículo 30 de la Ley 1715 de 2014, el cual quedará así: ARTÍCULO 30. EDIFICIOS PERTENECIENTES A LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS. El Gobierno nacional, y el resto de las administraciones públicas, en un término no superior a un (1) año, a partir de la entrada en vigencia de la presente Ley realizarán una auditoría energética de sus instalaciones, con una periodicidad de	Con la ejecución de la presente Auditoría energética que incluye entre otros requisitos los objetivos de ahorro de energía y las medidas de eficiencia energética, se cumple parcialmente el requisito normativo. La administración debe determinar las metas y los planes de acción de acuerdo

	cada cuatro (4) años y establecerán objetivos de ahorro de energía a ser alcanzados a través de medidas de eficiencia energética y la implementación de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable -FNCER-. Cada entidad deberá implementar en el siguiente año posterior a las auditorías energéticas, estrategias que permitan un ahorro en el consumo de energía de mínimo 15% respecto del consumo del año anterior, y a partir del segundo año, metas sostenibles definidas por la auditoría y a ser alcanzadas a más tardar en el año 2026.	con su capacidad de recursos económicos, técnicos y de recursos humanos.
Ley 2407 de 2024. Congreso de Colombia. Por medio de la cual se adoptan medidas para promover el uso racional y eficiente de energía, se establecen lineamientos para los planes de eficiencia energética de las entidades públicas, se incentivan construcciones sostenibles y se dictan otras disposiciones	Numeral 1. Cada entidad estatal estará obligada a designar como mínimo un gestor energético, quién será el responsable de la optimización de todos los procesos que impliquen consumos energéticos en un edificio instalación o empresa del Estado. Las funciones de gestión energética serán asignadas a funcionarios ya vinculados, sin que sean necesarios nuevos nombramientos. Numeral 3. Dentro de las auditorías energéticas adelantadas por las entidades, se deberá calcular un ahorro estimado y las metas que se deben cumplir año a año, y reportarán a la Unidad de Planeación Minero-Energética el porcentaje de cumplimiento del ahorro proyectado en el año, junto con los resultados de la implementación de las demás medidas de eficiencia energética	Numeral 1. La entidad debe determinar al funcionario(a) que debe realizar la actividad establecida por el requisito. Numeral 3. Con la ejecución de la presente Auditoría energética que incluye entre otros requisitos los objetivos de ahorro de energía y las medidas de eficiencia energética, se cumple parcialmente el requisito normativo. La administración debe determinar las metas y los planes de acción de acuerdo con su capacidad de recursos económicos, técnicos y de recursos humanos.

Resolución 40412 de 2024. Unidad de Planeación Minero-Energética – UPME. Por la cual se reglamenta parcialmente el artículo 237 de la Ley 2294 de 2023 del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 "Colombia Potencia Mundial de la Vida", en lo relacionado con la auditoria energética de los edificios pertenecientes a las Administraciones Públicas.	Define los requisitos de la Auditoría Energética, Resultados a obtener de la realización de la Auditoría Energética, Requisitos mínimos de la persona natural o jurídica.	La presente Auditoría Energética cumple con todas las disposiciones del requisito legal.
Resolución 16 de 2024. Unidad de Planeación Minero Energética – UPME. Por la cual se adopta la metodología de la línea base de consumo y el ahorro estimado, la cual deberá ser atendida por las entidades en la elaboración e implementación de sus medidas para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 237 de la Ley 2294 de 2023	Define la metodología de la línea base de consumo y el ahorro estimado, la cual deberá ser atendida por las entidades en la elaboración e implementación de sus medidas para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 237 de la Ley 2294 de 2023	La presente Auditoría Energética cumple con todas las disposiciones del requisito legal, específicamente en los resultados descritos en el numeral Línea Base Energética del presente informe.
Resolución 40117 de 2024. Ministerio de Minas y Energía. Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de	El Reglamento será aplicable a las instalaciones eléctricas, los productos utilizados en dichas instalaciones, y a las personas naturales y/o jurídicas que las intervengan, de conformidad con lo previsto en los Libros que	Dentro del Anexo Inspección Eléctrica de la presente Auditoría Energética se realiza una inspección preliminar del cumplimiento del RETIE.

Instalaciones Eléctricas – RETIE	conforman el Reglamento técnico adoptado en el presente acto administrativo.	Se requiere que la entidad revise la información y determine las acciones requeridas para el cumplimiento total del reglamento.
Resolución 40150 de 2024. Ministerio de Minas y Energía. Por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - RETILAP	El RETILAP se aplica a las instalaciones de sistemas de iluminación, interior y exterior, incluyendo las de alumbrado público, sean nuevas, expandidas o modernizadas, públicas o privadas. De igual manera, el reglamento aplica para los productos utilizados en dichas instalaciones.	Dentro del Anexo Inventario de la presente Auditoría Energética, específicamente en el apartado Mediciones de Iluminación, se realiza una inspección preliminar del cumplimiento de los niveles de iluminación establecidos por el RETILAP. Se requiere que la entidad revise la información y determine las acciones requeridas para el cumplimiento total del reglamento.
Resolución 1198 de 2024. Unidad de Planeación Minero Energética – UPME. Por la cual se actualiza el factor de emisión del Sistema Interconectado Nacional del año 2023 para inventarios de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y proyectos de mitigación de GEI	Determina el valor de referencia para calcular las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) producidas por la electricidad proveniente del Sistema Interconectado Nacional (SIN).	La presente Auditoría Energética cumple con todas las disposiciones del requisito legal, para el cálculo de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)

3.5.Descripción de la Auditoría.

La presente Auditoría Energética corresponde a una auditoría energética Tipo 2, conforme a la norma ISO 50002, la cual corresponde a un nivel de análisis con mayor profundidad y precisión que el de una auditoría preliminar (Tipo 1), ya que combina un estudio detallado de los consumos con mediciones representativas de los sistemas energéticos. Este tipo de auditoría requiere recopilar y analizar datos históricos, realizar mediciones en campo de variables eléctricas y térmicas, evaluar las condiciones operativas de los equipos e identificar con claridad los factores que afectan el desempeño energético del edificio o instalación. La auditoría Tipo 2 permite cuantificar con mayor exactitud los consumos específicos, las pérdidas, los patrones de operación y las oportunidades de mejora que pueden ser técnica y económicamente viables.

En este nivel de auditoría, cada oportunidad de mejora es evaluada mediante métodos de cálculo detallados que incluyen la determinación del ahorro energético esperado, el análisis de incertidumbre o precisión de dicho ahorro, la estimación de los costos de implementación y la elaboración de un análisis económico que puede considerar incentivos financieros y beneficios no energéticos. Para respaldar estos cálculos, la ISO 50002 establece que deben documentarse las suposiciones, métodos, intervalos de medición, factores relevantes y cualquier restricción asociada. Como resultado, una auditoría energética Tipo 2 entrega a la organización un conjunto de medidas priorizadas, con una cuantificación fiable de ahorros, inversiones y beneficios, sirviendo como base para la toma de decisiones y la planificación de proyectos de eficiencia energética.

4. DETALLES DE LA AUDITORÍA ENERGÉTICA

4.1.Recopilación de la información.

Para el desarrollo de la auditoria, se realizaron las siguientes actividades para cada una de las fases establecidas dentro del cronograma:

Tabla 17

Etapas de la auditoría energética

Etapas
Reunión de inicio
Recopilación de información
Visitas y mediciones
Diagnóstico, análisis energético y plan de eficiencia energética
Entrega de reporte y reunión de socialización

La cantidad y calidad de los datos proporcionados por el cliente, junto con los recopilados durante las visitas técnicas, permitieron:

- Realizar un diagnóstico energético general del edificio,

- Proponer estrategias de ahorro adaptadas a las necesidades del proyecto.

La información recopilada fue completa y permitió obtener un conocimiento integral del edificio. Esta fase incluyó visitas técnicas y el intercambio de datos a través de correos electrónicos.

Tabla 18

Balance de la recopilación de información.

Recopilación de información		Recibido	Comentarios/Notas
Sitio, arquitectura, planos y esquemas			
General	Área del lote y área construida, planos arquitectónicos	☒	Recopilado en sitio.
	Materiales de construcción	☒	Recopilado en sitio.
	Planos HVAC, iluminación, eléctricos, hidráulicos, energías alternativas, etc.	☐	No disponibles.
	Archivo climático del último año del sitio	☒	Se tomo archivos de año más cercano
	Plan de inversión plurianual	☐	No compartido.
Estudios existentes	Auditorías energéticas preexistentes + otros diagnósticos técnicos (ej. auditoría eléctrica) + otros estudios (HQE, BIU, ISO 50001, CPE, etc.)	☐	No se cuenta con estudios existentes.
Especificaciones técnicas de los equipos			
Inventarios y fichas técnicas	Inventario y fichas técnicas de luminarias	☒	Recopilado en sitio.
	Inventario y fichas técnicas HVAC	☒	Recopilado en sitio.
	Inventario y fichas técnicas bombas y motores	☒	Recopilado en sitio.
	Inventario y fichas técnicas Ascensores	☒	Recopilado en sitio
	Inventario y fichas técnicas servidores y UPS	☒	Recopilado en sitio.
Facturas y consumos			
Registros	Facturas de electricidad de los últimos 6 meses.	☒	Disponibles.
Facturas	Facturas de electricidad de los últimos 3 años.	☒	Disponibles.
Ocupación y producción			
Ocupación	Número de trabajadores, horarios y calendarios de ocupación.	☒	Recopilado en sitio.
Producción	Seguimiento de alguna variable de producción	☐	No aplica.
Operación y Mantenimiento (O&M)			

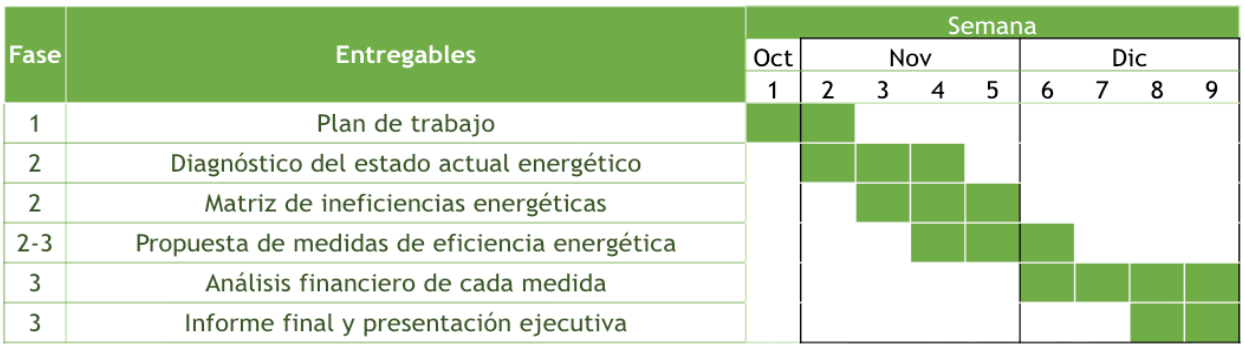
Operación y Mant.	Planes de mantenimiento anual	☐	No fueron compartidos.
	Manuales de Mantenimiento	☐	No fueron compartidos.
	Manual de operaciones de sistemas	☐	No fueron compartidos.

4.2.Plan de Trabajo.

En la siguiente imagen se muestra el Plan de Trabajo realizado para la ejecución de la Auditoría Energética:

Figura 9

Plan de Trabajo



4.3.Equipos utilizados para la ejecución de la Auditoría Energética.

Para realizar de la auditoría energética con trazabilidad y confiabilidad, se emplea como como mínimo un sistema de medición de variables eléctricas trifásico capaz de registrar tensión, corriente, potencia, energía, factor de potencia, THD y armónicos según IEC 61000. Complementariamente, se emplea cámara termográfica para evaluación térmica y puntos calientes, así como luxómetro para verificación de niveles de iluminación conforme al RETILAP. Estos instrumentos permiten caracterizar los principales sistemas eléctricos y evaluar condiciones de operación para identificar oportunidades de mejora energética.

Tabla 19

Equipos de medición mínimos de inspección.

Cámara termográfica Flir C5	**Analizador de calidad eléctrica trifásico UNIT UT285C**	**LX 1330B**

4.4.Análisis del Desempeño Energético.

4.4.1.Comportamiento sistemas

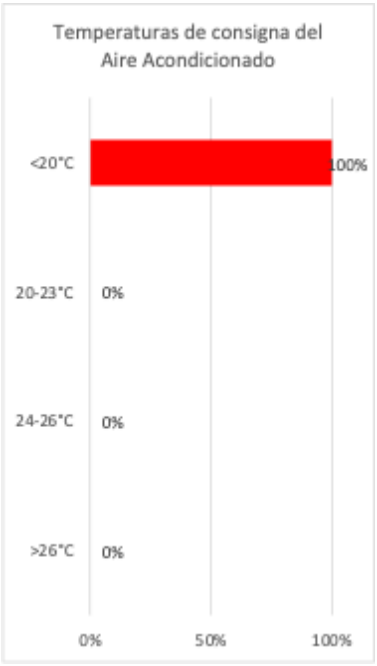
4.4.1.1 Aire acondicionado y ventilación mecánica.

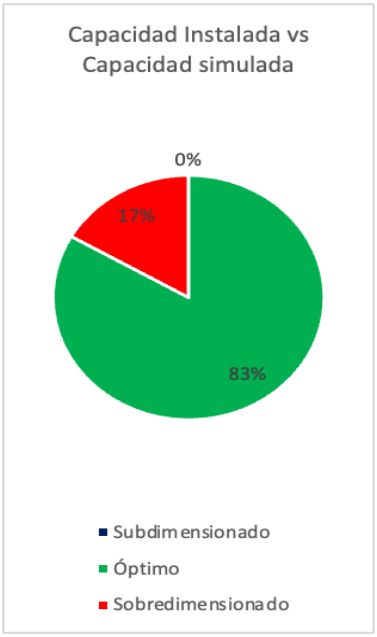
Tabla 20

Descripción Aire Acondicionado y Ventilación.

Criterio	Características	Comparación
Uso y eficiencia	La Sede Central tiene instalado en total dos (2) equipos de aire acondicionado individuales. Uno de ellos con capacidad de 18.000 BTU/h ubicado en el cuarto de Racks de la Torre Central y otro con 12.000 BTU/h ubicado en el cuarto de Rack de la Torre Salud. Ambos aires son utilizados para climatizar áreas técnicas donde se alojan equipos de redes de datos y comunicaciones. Existen ventilación mecánica en el cuarto técnico de la Torre Central en un área de aproximadamente 24 m^2. -Áreas con Aire Acondicionado (AA): 24 m^2 equivalente al 0,08% del área total analizada en la auditoría. - Áreas con Ventilación Mecánica (VM): 24 m^2 equivalente al 0,08% del área total analizada en la auditoría. - Áreas con Ventilación Natural: 99,8% **Comentarios:** A pesar de que existen solo dos equipos de aire acondicionado, se debe tener en cuenta	**Figura 10** *Unidad evaporadora Torre Central* 

	que se mantienen encendidos las 24 horas del día y los 365 días del año, excepto cuando se requieren su parada por labores de mantenimiento. Lo anterior evidencia que, aunque su peso porcentual en área es muy bajo, se espera un porcentaje mayor de aporte en el consumo de electricidad sobre el total del consumo de la Sede Central. El 100 % de los equipos de aire acondicionado presentan una eficiencia inferior a 3,2 Wt/We, lo que indica que son equipos ineficientes. En las futuras renovaciones o reemplazos, se recomienda seleccionar equipos clase B según el RETIQ como mínimo, que corresponden a eficiencias superiores a 3,4 Wt/We.	**Figura 11** *Ventilación mecánica cuartos técnicos* 

Gestión de los equipos	El 100% de los equipos usa temperatura de consigna de 19°C y el control de los aires es manual. - Horarios de uso y frecuencia: 24h durante todos los días de operación de la edificación por 12 meses del año. **Comentarios:** Los equipos se gestionan directamente por los usuarios del edificio, lo que puede ocasionar que el ajuste de la temperatura no sea el adecuado, incrementando el consumo energético innecesario. El 100 % de los equipos utilizan consignas < 24 ^{0}C, lo que representa un uso ineficiente. Se recomienda ajustar las consignas a rangos entre 24 °C y 26 °C, tal como sugiere la Guía UPME de Buenas Prácticas en Climatización y la norma ASHRAE, a su vez promover el uso combinado con ventiladores, reduciendo el consumo hasta un 20%. Se recomienda evaluar la opción de utilizar equipos de Aires Acondicionados de Precisión dedicados al enfriamiento de los equipos de comunicaciones.	**Figura 12** *Porcentaje de equipos y temperatura de consigna.* 

Capacidad de enfriamiento	Capacidad de enfriamiento instalada: 8,8 $kW_{térmicos}$ Capacidad de enfriamiento calculada: 6,7 $kW_{térmicos}$ La capacidad calculada de enfriamiento se realiza teniendo en cuenta las cargas que requieren de enfriamiento, en este caso servidores y equipos de red de datos y comunicaciones, bajo el estándar ASHRAE 90.1. **Comentarios:** A nivel general se evidencia que la capacidad instalada de Aire Acondicionado está sobredimensionada en un 17%, debido a que se está utilizando aires acondicionados de Confort para refrigerar un espacio completo y no solo los equipos electrónicos. Se recomienda evaluar la instalación de equipos dedicados para acondicionamiento de aire de precisión para garantizar las condiciones de temperatura y humedad relativa requeridas para el funcionamiento de este tipo de electrónica.	**Figura 13** *Capacidad instalada vs capacidad simulada.* 

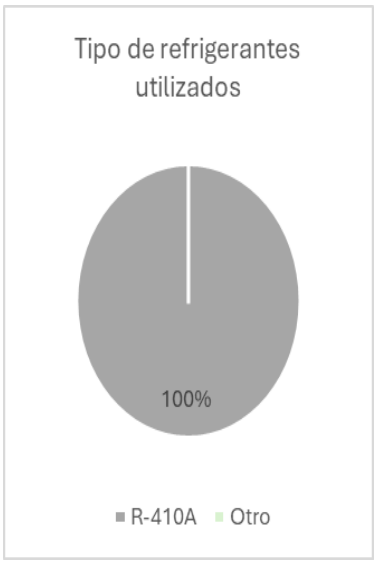
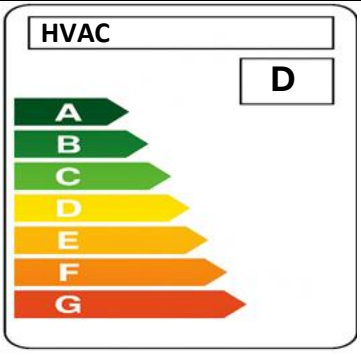
Tipo de refrigerante en equipos de Aire acondicionado	• Refrigerante R-22: 0% • Refrigerante R-410A: 100% • Refrigerantes naturales o el tipo HFO: 0% **Comentarios:** Los equipos utilizan R-410A, el cual contribuye a la generación de gases de efecto invernadero que inciden en el aumento del calentamiento global. En futuras renovaciones pueden ser remplazados por equipos con refrigerantes naturales (como el R-290) o HFO, que presentan un potencial de calentamiento global y un potencial de agotamiento de la capa de ozono cercano a cero durante su operación.	**Figura 14** *Tipos de refrigerante utilizados* 

Tabla 21

Clasificación general de Aire Acondicionado y Ventilación (HVAC).

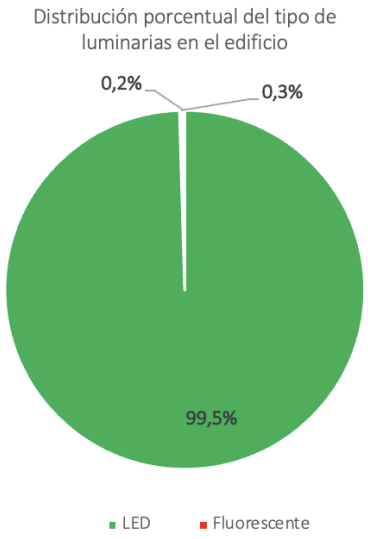
Aspecto Evaluado	Ponderación (%)	Evaluación (0-10)	Clasificación
SEER/EER	30	5	
Carga térmica (W/m²)	20	8	
Control de temperatura	30	3	
Refrigerante	20	8	

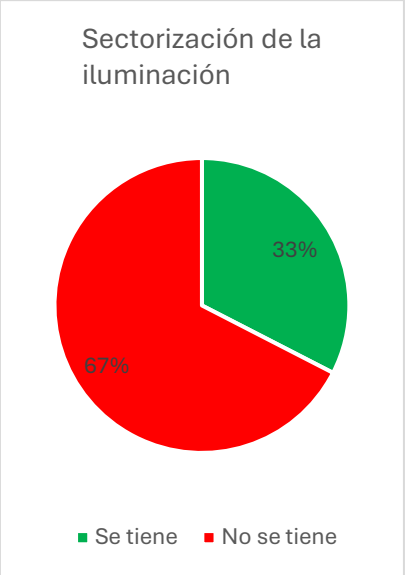
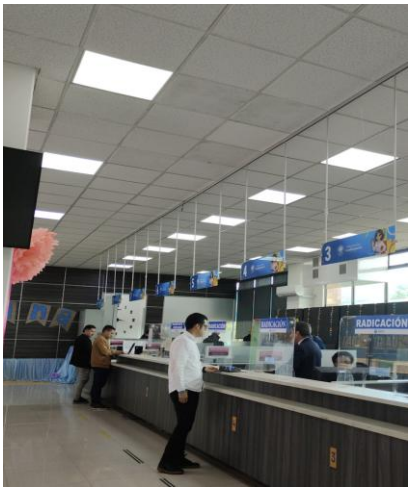
La calificación ponderada total es de 5,6 lo cual equivale a un nivel D es susceptible de mejoras, como por ejemplo el ajuste de la temperatura de trabajo de los equipos en busca de una mayor eficiencia, y la evaluación del uso de equipos de aire acondicionado de precisión.

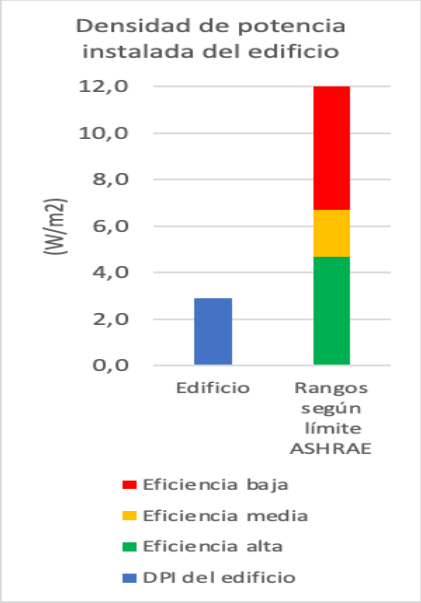
4.4.1.2. Iluminación

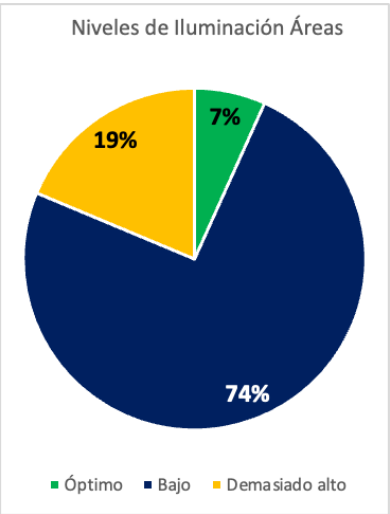
Tabla 22

Descripción Iluminación

Criterio	Características	Comparación
Tipo de luminarias	• Iluminación eficiente (LED): 99,5 % • Luminarias eficientes y dimerizables: 0 % • Iluminación ineficiente: 0,5% **Comentarios:** El 99,5% (87,5 kW) de la potencia total instalada (88 kW) corresponde a luminarias con tecnología LED, consideradas eficientes por su bajo consumo y larga vida útil comparado con las luminarias de tecnologías fluorescente y halógenas. El restante 0,5% corresponden a tecnologías fluorescente y algunas halógenas. Se recomienda mantener el programa de mantenimiento y limpieza de luminarias. Adicionalmente, en futuras compras y adquisiciones para reemplazo o cambio tanto de las luminarias LED como los otros tipos de luminarias, se recomienda incluir dentro de las especificaciones técnicas que las luminarias sean de eficacia lumínica mayor o igual a 130 lm/W e incluyan control óptimo del flujo. Actualmente no se utilizan luminarias dimerizables, las cuales podrían implementarse para regular la intensidad lumínica según las condiciones de ocupación y el aporte de luz natural, la dimerización permitiría reducir hasta un 25% el consumo energético, mejorando el confort visual y extendiendo la vida útil de las luminarias.	**Figura 15** *Distribución de iluminación*  En el Anexo 1. Inventario se presenta el inventario de luminarias.

Sectorización de la iluminación	• Las luminarias se agrupan por pequeñas zonas(S/N): Parcialmente. • Las luminarias se agrupan para aprovechar la luz natural (S/N): No **Comentarios:** En el 67% de las áreas, la instalación de las luminarias no presenta una sectorización acorde a la disposición de los puestos de trabajo, por lo que grandes áreas se iluminan simultáneamente, incluso en espacios desocupados o con buena iluminación natural. Esta condición genera un uso ineficiente de la energía eléctrica y dificulta la implementación de controles inteligentes. Se recomienda reconfigurar el sistema de circuitos de iluminación para sectorizar los espacios según su uso y orientación.	**Figura 16** *Sectorización de la iluminación* 
Gestión de la iluminación	• Sensores de presencia o luz día (S/N): No • Programación horaria (S/N): No El encendido y apagado de la iluminación se gestiona de manera manual a través de interruptores en algunas áreas específicas, y de manera general se controla desde los interruptores de iluminación de cada piso manipulados por el personal de vigilancia de los edificios. **Comentarios:** Se recomienda la instalación de un sistema de control de encendido y apagado de manera automática con control horario, de tal manera que se pueda asegurar que se gestione la iluminación de acuerdo con los horarios de entrada y salida de los funcionarios, y a las necesidades específicas para los sábados y domingos.	**Figura 17** *Iluminación de la gobernación* 

Potencia instalada promedio del edificio	La densidad de potencia —denominada formalmente Densidad de Potencia de Iluminación (DPI), es la relación entre la potencia eléctrica total instalada del sistema de iluminación y el área iluminada, expresada normalmente en vatios por metro cuadrado (W/m²). Indica cuánta potencia eléctrica se requiere para iluminar un espacio determinado, y se usa como un indicador de eficiencia energética en instalaciones de iluminación. • Potencia total instalada (W): 88.024 • Densidad de potencia instalada (W/ m^2): 2,92 • Espacios con densidad de iluminación critica: 5% **Comentarios:** La densidad de potencia instalada considerando la zona de los parqueaderos es menor en un 50% que los límites máximos permitidos por estándares internacionales (en este caso ASHRAE 90.1), que para la tipología de los edificios de oficinas es de 6,7 W/ m2. Se considera eficiente estar un 30% por debajo de este límite, es decir 4,7 W/m2. Sin embargo si se tiene en cuenta el cálculo sin la zona de parqueaderos, la densidad de potencia aumenta a 5 W/m2, lo cual es mayor en un 6% a lo recomendado (4,7 W/m2) por el estándar internacional. De manera general, la eficiencia energética de la iluminación por espacios se encuentra en un 95% entre óptima y normal, lo cual permite evidenciar que la potencia instalada en iluminación es la adecuada para este tipo de edificaciones. Se recomienda mantener el rendimiento actual mediante mantenimiento preventivo	**Figura 18** *Densidad de potencia instalada del edificio.*  **Figura 19** *Eficiencia energética de la iluminación por espacios* 

	periódico, limpieza de difusores y verificación anual de niveles de iluminancia, garantizando que las luminarias continúen operando dentro de los parámetros óptimos de eficiencia y confort visual. • **Nota:** La eficiencia de la densidad de potencia instalada en un espacio depende de la potencia, el área iluminada, la cantidad y la eficiencia de las luminarias.	
Niveles de iluminación	Cada espacio necesita un nivel de iluminación apropiado para permitir la realización efectiva de las tareas sin causar fatiga visual. En Colombia, estos niveles están definidos por la norma RETILAP (2024) y a nivel internacional, se toma como referencia la norma EN 12464-1. De acuerdo con los registros de las mediciones de iluminación realizadas en campo, se procede a clasificar dichos niveles en tres categorías: - Nivel Bajo: registro por debajo del nivel mínimo recomendado por la norma. - Nivel óptimo: registro dentro de los rangos recomendados por la norma. - Nivel Demasiado Alto: registro por encima del nivel máximo recomendado por la norma. Los niveles óptimos de iluminación permiten garantizar el confort y la salud de los ocupantes, previniendo el cansancio visual y problemas como dolor de cabeza. A continuación, se presentan los niveles de iluminación promedio para toda el área de auditoría: - Niveles de iluminación bajo: 74% -Niveles de iluminación óptimos: 7% -Niveles de iluminación altos: 19%	**Figura 20** *Nivel de iluminación por áreas* 

Comentarios:

El porcentaje del 74% de niveles de iluminación bajo corresponde en gran parte del área del parqueadero donde se evidencia que los niveles están por debajo de los permitidos por la normativa.

Cuando se realiza el análisis por cada tipo de espacio se evidencia que para las zonas de oficinas cerradas y oficinas abiertas las zonas en donde existe niveles de iluminación bajo es de aproximadamente el 60%. Para el caso de la iluminación demasiado alta, en las oficinas cerradas el porcentaje es del 20%, mientras que para las oficinas abierta es casi del 40%. La iluminación óptima para las oficinas cerradas es de aproximadamente el 20%, mientras que para las oficinas abiertas es del 5%.

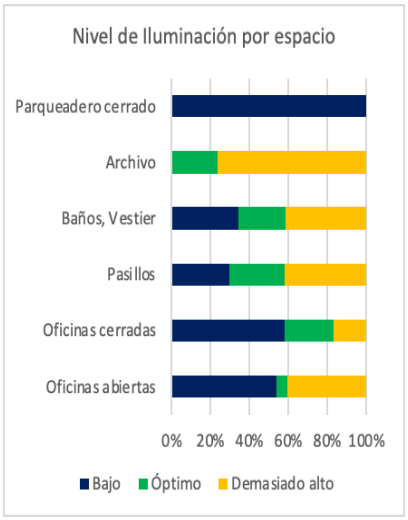
El área de archivo presenta un 75% de iluminación demasiado alta.

En primera instancia puede resultar contradictorio que los resultados de la eficiencia energética en función de la densidad de potencia estén en un nivel adecuado, y que los niveles de iluminación estén de manera general en estado Bajo; sin embargo, lo que ocurre en los edificios de la Sede Central es que en un gran porcentaje de las zonas de trabajo la ubicación de las luminarias No corresponde a las ubicaciones (layout) de los puestos de trabajo, con lo cual No se pueden garantizar los niveles estipulados por la Normativa en Colombia.

Se recomienda realizar un rediseño integral del sistema de iluminación (conforme al RETILAP 2024), empleando luminarias de alta eficiencia lumínica y sistemas de control (dimerización o sensores de luz día), de modo que se ajusten los niveles a las necesidades

Figura 21

Nivel de iluminación por espacio



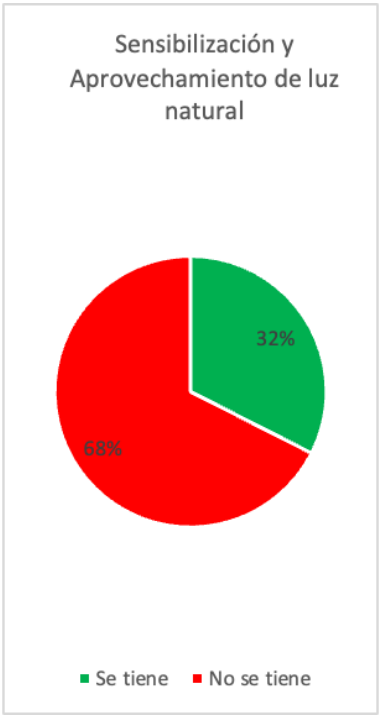
	reales de cada espacio y se reduzca significativamente el consumo energético, mejorando la sostenibilidad del edificio.	
Sensibilización y Uso de luz natural	Durante la visita, se observó que en el 68% de los espacios no se aprovecha adecuadamente la luz natural. Se recomienda implementar estrategias de control lumínico por luz día en las zonas con alto aporte solar, y sectorizar las luminarias en los espacios con alto impacto, a fin de maximizar el ahorro energético	**Figura 22** *Aprovechamiento de luz natural* 

Tabla 23

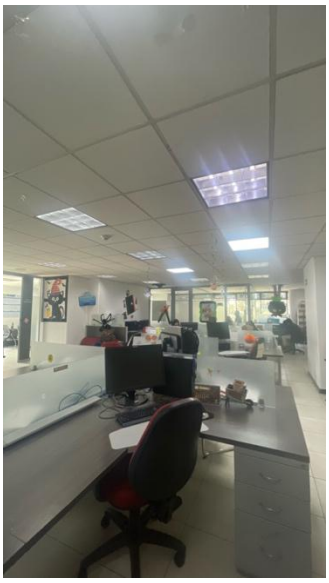
Clasificación general de Iluminación

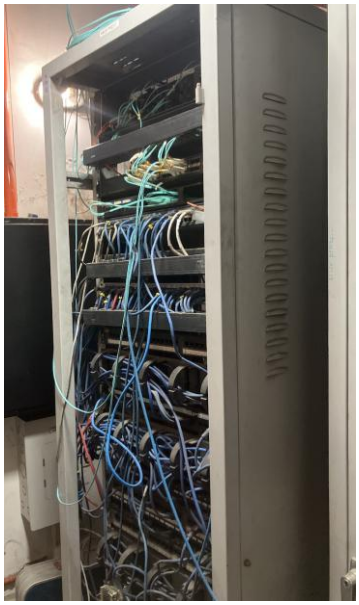
Aspecto Evaluado	Ponderación (%)	Evaluación (0-10)	Clasificación
Tipo de tecnología (LED, etc.)	30	10	
Eficiencia luminosa (lm/W)	30	8	
Control de iluminación	20	2	
Niveles de iluminación	10	4	
Integración con luz natural	10	4	

La calificación ponderada total es de 6,6 lo cual equivale a un nivel C sin embargo es susceptible de mejoras, como por ejemplo la mejora de los niveles de iluminación para el cumplimiento Normativo.

4.4.1.3. Ofimáticos

Tabla 24
Descripción Ofimáticos

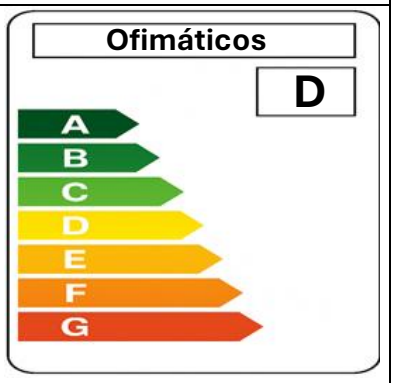
Criterio	Características	Comparación
Computadores	Tipo de computador y cantidad: • Total, equipos de cómputo: 2.644 unidades. • Torre: 845 unidades (32%) • Portátil: 454 unidades (17%) • Todo en uno: 1.345 unidades (51%) • Equipos con pantallas adicionales: 74 unidades (2,8%) Apagado automático de equipos: No. Suspensión automática del equipo: Parcial **Comentarios:** La infraestructura de equipos de cómputo presenta una alta densidad de equipos tipo torre 32% del total, los cuales poseen mayor consumo energético frente a los portátiles o todo en uno. Se recomienda iniciar un plan de renovación tecnológica progresiva, priorizando la adquisición de equipos con certificaciones Energy Star o EPEAT Gold. Durante la visita técnica se observó que algunos equipos no tienen configuradas funciones de apagado automático de pantalla o suspensión por inactividad, lo que genera consumos innecesarios fuera del horario operativo o en periodos de baja actividad.	**Figura 23** *Ofimáticos de la gobernación* 

Racks – Servidores	Potencia de los servidores*[kW]: 37,85 Potencia del sistema de aire acondicionado [kWt]: 8,8 Temperatura del aire acondicionado: 19°C **UPS** Para la Sede Central No existe un sistema centralizado de UPS que concentre la mayoría de los circuitos regulados. En su lugar, para cada edificio se encuentran UPS de diferentes potencias y marcas. A continuación, se describen las potencias por cada edificio: • Torre Central: UPS 1 (80 kVA) + UPS 2 (20 kVA) • Torre Educación: UPS (20 kVA) • Torre Salud: UPS (30 kVA) • Torre Beneficencia (20 kVA) • Capacidad total de UPS (kVA): 170 kVA **Comentarios:** No se cuenta con Aire Acondicionado (AA) de precisión dedicado para la sala TI. En su lugar se encuentra un AA de confort con temperatura ajustada a 19°C. Se recomienda verificar temperatura de entrada al equipo (objetivo ≤ 27 °C), de no estar cumpliendo instalar ventilación forzada, con el fin de evitar el sobrecalentamiento y asegurar la operación confiable y eficiente del sistema. Se recomienda el sellado de pasos de cables y uso de paneles ciegos y confinamiento pasillo frío/caliente para mejorar la efectividad del enfriamiento. *La potencia de los servidores se pudo estimar en los resultados de medición de energía.	**Figura 24** *Racks Torre Beneficencia* 

.

Tabla 25

Clasificación general de Ofimáticos.

Aspecto Evaluado	Ponderación (%)	Evaluación (0-10)	Clasificación
Equipos certificados y Antigüedad	40	7	
Apagado automático de equipos	40	6	
Control horario o medición	20	0	

La calificación ponderada total es de 5,2 equivalente a un nivel D, lo cual implica la implementación de oportunidades de mejora de desempeño energético. Se recomienda cambiar los equipos de torre a Todo en uno, implementar apagado automático y control horario con medición para optimizar el uso de equipos ofimáticos y reducir el consumo energético.

4.4.1.4. Ascensores

Tabla 26

Descripción Ascensores

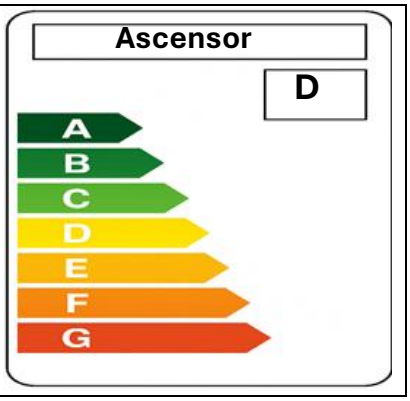
Criterio	Características	Comparación
Ascensores	El edificio está equipado los siguientes ascensores por cada Torre: Torre Central: • Marca: MITSUBISHI • Cantidad: 4 / todos operativos. • Capacidad: 17personas (1150kg) • Número de paradas: 8 Torre Educación: • Marca: MITSUBISHI • Cantidad: 3 / todos operativos. • Capacidad: 17personas (1150kg) • Número de paradas: 6.	**Figura 25** *Fotografía de la Capacidad de los ascensores* 

	Torre Salud: • Marca: MITSUBISHI • Cantidad: 3 / todos operativos. • Capacidad: 17personas (1150kg) • Número de paradas: 6 Torre Beneficencia: • Marca: MITSUBISHI • Cantidad: 3 / todos operativos. • Capacidad: 17personas (1150kg) • Número de paradas: 6 Pirámide Asamblea Beneficencia: • Marca: MITSUBISHI • Cantidad: 1 / operativo. • Capacidad: 17personas (1150kg) • Número de paradas: 3 **Comentarios:** Todos los ascensores son de la misma capacidad de carga de pasajeros. Los ascensores operan en condiciones normales y con consumo acorde al tipo de equipo. Solo se recomienda continuar con mediciones periódicas y mantenimiento preventivo para asegurar su eficiencia y seguridad. Se recomienda promover el uso racional del ascensor, incentivando su uso solo en recorridos mayores a cuatro pisos y realizando jornadas sin ascensor.	

Tabla 27

Clasificación general de Ascensores

Aspecto Evaluado	Ponderación (%)	Evaluación (0-10)	Clasificación
Tecnología	30	5	
Modo de ahorro	25	5	

Mantenimiento	25	8	
Frecuencia de uso	20	5	

.

La calificación ponderada total es de 5,7 equivalente a un nivel D, lo cual implica la implementación de oportunidades de mejora de desempeño energético. Se recomienda desarrollar campañas de uso responsable, con el fin de reducir el consumo y optimizar la eficiencia operativa.

4.4.1.5. Bombas de Agua

Tabla 28

Descripción de Bombas

Criterio	Características	Comparación
Bombas hidrosanitarias	El sistema de bombeo está centralizado para toda la Sede Central, y está compuesto por: Tipo 1: Bomba agua potable Potencia: 18 HP (13 kW) Cantidad: 3 Marca: SIEMENS Tipo 2: Bomba eyectora Potencia: 5 HP (3,7 kW), Cantidad: 1 Marca: No legible en placa. **Comentarios:** Las bombas no cuentan con variador de velocidad, operando siempre a potencia nominal. Se recomienda evaluar la instalación de un variador de frecuencia (VFD), los cuales proporcionan potenciales ahorros de energía del 20 % y reducción del desgaste mecánico.	**Figura 26** *Bombas agua potable Sede Central* 

	Se recomienda implementar programa de mantenimiento preventivo, que incluya revisión de presión, caudal, lubricación y limpieza de filtros, además de verificar el estado de sellos y acoples eléctricos.	
Bombas sistema contraincendios	El edificio cuenta con un sistema contraincendios. Las características de los motores eléctricos son las siguientes: Bomba principal Potencia: 30 HP (22 kW) Cantidad: 1 Marca: EBERLE. **Comentarios:** Este equipo está configurado para funcionar en casos de emergencia, por lo tanto, no es una fuente de consumo significativa.	**Figura 27** *Bombas agua potable Sede Central* 

Tabla 29

Clasificación general de Bombas

Aspecto Evaluado	Ponderación (%)	Evaluación (0-10)	Clasificación
Eficiencia de bombas	30	6	
Uso de VDF	20	0	
Mantenimiento	30	6	
Pérdidas hidráulicas	20	8	

La calificación ponderada total es de 5,2 equivalente a un nivel D, lo cual implica la implementación de oportunidades de mejora de desempeño energético.

4.4.1.6. Equipos varios

Tabla 30

Descripción de Equipos Varios

Criterio	Características	Comparación
Equipos varios	Los principales equipos de usos varios identificados son televisores, neveras, grecas y cafeteras eléctricas, impresoras multifunción, hornos microondas, entre otros. En el Anexo 1. Inventario se presenta el inventario de equipos de usos varios. **Comentarios:** Se identificó una alta proporción de equipos de uso continuo, principalmente neveras, dispensadores de agua y equipos en modo de espera (standby), los cuales mantienen un consumo variable durante las 24 horas del día. Se recomienda implementar campañas de sensibilización sobre el uso racional de la energía y siempre que sea posible instalar controladores horarios o tomas inteligentes que automaticen el encendido y apagado de estos equipos. Estas medidas pueden reducir el consumo entre 10 % y 20 %, mejorando la eficiencia operativa sin afectar la funcionalidad, de acuerdo con la Guía para la formulación e implementación de Planes de Gestión Eficiente de la Energía en Entidades Públicas, PGEE – EP, publicada por la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME).	**Figura 28** *Otros equipos* 

Tabla 31

Clasificación general de Equipos Varios

Aspecto Evaluado	Ponderación (%)	Evaluación (0-10)	Clasificación
Equipos fuera del uso	40	10	
Eficiencia certificada	20	0	
Frecuencia de uso	20	10	
Control y monitoreo	10	0	
Mantenimiento	10	5	

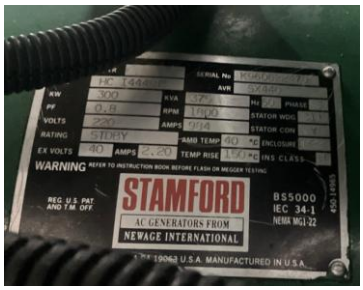
La calificación C es aceptable, se recomienda implementar sistemas de control y monitoreo para evitar que los equipos permanezcan encendidos o en standby fuera del horario de uso. Asimismo, en el proceso de reemplazo por vida útil o daño, se debe priorizar la adquisición de equipos con eficiencia energética mínima tipo B según su etiquetado, garantizando así una reducción en el consumo y un uso eficiente.

4.4.1.7. Generadores Eléctricos de Respaldo

Tabla 32

Descripción de Generadores Eléctricos de Respaldo

Criterio	Características	Comparación
Generadores eléctricos de respaldo	La Sede Central cuenta con dos (2) generadores de respaldo con motores a combustible Diesel. Estos equipos se usan como alternativa en caso de que falle el servicio de electricidad de la red normal. Generador No. 1. Marca: Lister Peter. Potencia: 375 kVA. Circuitos que alimenta: Tablero Salud, Tablero Educación, Tablero Torre Central. Generador No. 2.	**Figura 29** *Generadores 1 y 2.* 

	Marca: Lister Peter. Potencia: 375 kVA. Circuitos que alimenta: Tablero Servicios Comunes, Tablero Beneficencia, Tablero Asamblea. **Comentarios:** Se identificó de manera general que el estado de los equipos es bueno, están operativos y que regularmente se hace mantenimiento preventivo. Se recomienda la instalación de un sistema de monitoreo remoto del estado de las condiciones de los generadores, de manera que se garantice el 100% de disponibilidad cuando se requieran usar como respaldo.	**Figura 30** *Placa Generadores 1 y 2.* 

4.4.4.8. Sistema de Autogeneración Fotovoltaico.

Tabla 33

Descripción del Sistema Fotovoltaico

Criterio	**Características**	**Comparación**
Sistema Fotovoltaico	Al interior de la Sede Central, se tiene instalado un sistema Fotovoltaico de 200 kWp. Los paneles fotovoltaicos están instalados en las cubiertas de la Pirámide Asamblea, y posee cuatro inversores. **Comentarios:** En la visita se identificó presencia de suciedad en los paneles solares, así como hojas o excremento de aves en los tableros eléctricos y los inversores. Se registraron conexiones flojas o sueltas en algunos puntos de la instalación. También algunos de los paneles están instalados en un ángulo que no permite aprovechar la totalidad de la potencia disponible en los arreglos de paneles solares.	**Figura 31** *Foto del panel solar* 

		Figura 32 *Soporte paneles solares*  **Figura 33** *Conductor panel solar* 

4.5.Análisis de calidad de la energía

Las mediciones e inspecciones eléctricas tienen como objetivo evaluar el estado actual de los equipos e instalaciones, analizar las variables eléctricas, y medir el desempeño energético. Además, permiten identificar oportunidades de mejora y proponer acciones correctivas para optimizar el consumo y garantizar el cumplimiento de la normativa vigente de la edificación.
Para el monitoreo energético, se utilizó el sistema de medición céntrica categoría S con captura de datos cada 15 min, que permite la medición multipunto, arrojando datos por circuito de forma simultánea: patrones de consumo, curva de demanda:

Tabla 34

Especificaciones técnicas sistema de medición

Variables Eléctricas	Circuitos Monofásicos	Circuitos Trifásicos	Rango	Precisión
Corriente	Si	Si	100A, 400A y 600A	Clase 0.5
Distorsión Armónica THD-I	Si	Si	Del 2 al 31	± 1%
Energía Activa	Si	Si		Clase 1
Energía Aparente	Si	Si		
Energía Reactiva	Si	Si		Clase 2
Frecuencia	No	Si	45 – 65 Hz	0.05 Hz
Factor de Potencia	Si	Si		
Potencia Activa	Si	Si		Clase 1
Potencia Aparente	Si	Si		
Potencia Reactiva	Si	Si		Clase 2
Tensión de fase	Si	Si	220V	Clase 0.5
Tensión de línea	No	Si	380V	Clase 0.5

Para el presente informe se presentan los resultados de las mediciones divididos por edificios en anexos de la siguiente manera:

- Torre Central: Anexo Informe Eléctrico Torre Central.
- Torre Beneficencia: Anexo Informe Eléctrico Torre Beneficencia.
- Torre Educación: Anexo Informe Eléctrico Torre Educación.
- Torre Salud: Anexo Informe Eléctrico Torre Salud.
- Pirámide Asamblea: Informe Eléctrico Pirámide Asamblea.

4.6.Diagnóstico organizacional

El Sistema de Gestión de la Energía (SGEn) bajo la norma ISO 50001:2018 es un estándar internacional y herramienta que utilizan las organizaciones a nivel mundial para determinar el uso y el consumo de energía de los edificios, planificar acciones para la mejora del desempeño energético, registrar dicha planificación y sus resultados, sistematizar las acciones para la operación y el mantenimiento de los equipos que consumen energía y que influyen en el consumo de energía, y demostrar la mejora continua del desempeño energético. El SGEn cobra cada vez más relevancia a nivel nacional, ya que está contemplado su implementación en las entidades públicas y privadas como una de las estrategias para cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) e incluso se pueden obtener beneficios tributarios con su implementación.

Evaluar organizacionalmente una entidad bajo los lineamientos del SGEn implica examinar de manera integral cómo la estructura organizativa, los procesos operativos, los recursos humanos disponibles y los sistemas de gestión existentes influyen directa o indirectamente en el desempeño energético. A continuación, se presenta la evaluación realizada:

Tabla 35

Evaluación organizacional para gestión energética

	Estado Actual	Recomendaciones
Estructura Organizacional	La estructura organizacional se considera fuerte, compuesta por Direcciones y Secretarías Generales, Oficinas y Subdirecciones, y Grupos de servicios. Lo anterior es una fortaleza para una posible implementación del SGEn.	Evaluar la delegación a un funcionario para las actividades complementarias como gestor energético de la entidad.
Política energética	No se cuenta con política energética	Se recomienda establecer una política energética que permita determinar los pilares para la mejora en el desempeño energético de la entidad.
Indicadores energéticos	No se cuentan con indicadores energéticos a pesar de establecer acciones relacionadas con el desempeño energético.	Establecer indicadores de desempeño energético que permitan hacer seguimiento y evaluación del comportamiento energético de la entidad, y permiten evidenciar el cumplimiento de la Política Energética.
Compras y Contratos	Se rigen por la normativa pública y el Manual de Compras Sostenibles.	• Incorporar criterios energéticos que permitan la compra de equipos energéticamente eficientes. • Cumplimiento estricto de normas técnicas (RETILAP, RETIE). • Uso de tecnologías eficientes energéticamente.

		• Evaluación del ciclo de vida de proyectos: costo-beneficio-consumo energético.
Sistemas de Gestión	La entidad cuenta con un Sistema de Gestión Integrado (SGI) compuesto por: Sistema de Gestión de la Calidad y Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.	• Evaluar la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía (SGEn). • Utilizar las plataformas de los sistemas de gestión ya existentes para la incorporación del SGEn. • Capacitar en eficiencia energética y ciclo de vida.
Comunicación Externa	No se evidencian políticas o disposiciones de comunicación externa para el desempeño energético de la entidad.	• Evaluar la creación de una sección dentro de la web para socialización seguimiento y gestión en energía. • Evaluar la Publicación de la Política Energética de la entidad, una vez sea establecida. • Comunicar a los contratistas que el desempeño energético es uno de los criterios de selección para la adquisición de bienes y servicios energéticos.
Comunicación Interna	No se evidencian políticas o disposiciones de comunicación interna para el desempeño energético de la entidad.	• Difundir la política energética a todos los funcionarios o personal externo, una vez sea establecida. • Usar carteles, boletines y campañas periódicas. • Promover buenas prácticas (como apagar luces/equipos). • Implementar concursos por ahorro energético entre sedes. • Establecer canales para sugerencias y retroalimentación.
Gestión de Personal	No se evidencian roles o responsabilidades directamente asociadas a un sistema de gestión de la energía.	• Se necesita determinar y fortalecer roles y responsabilidades relacionados con el desempeño energético de la entidad. • Capacitar a varios funcionarios de la entidad, con el objetivo de crear un

		equipo de gestión energética multidisciplinario.

4.7.ANÁLISIS ENERGÉTICO

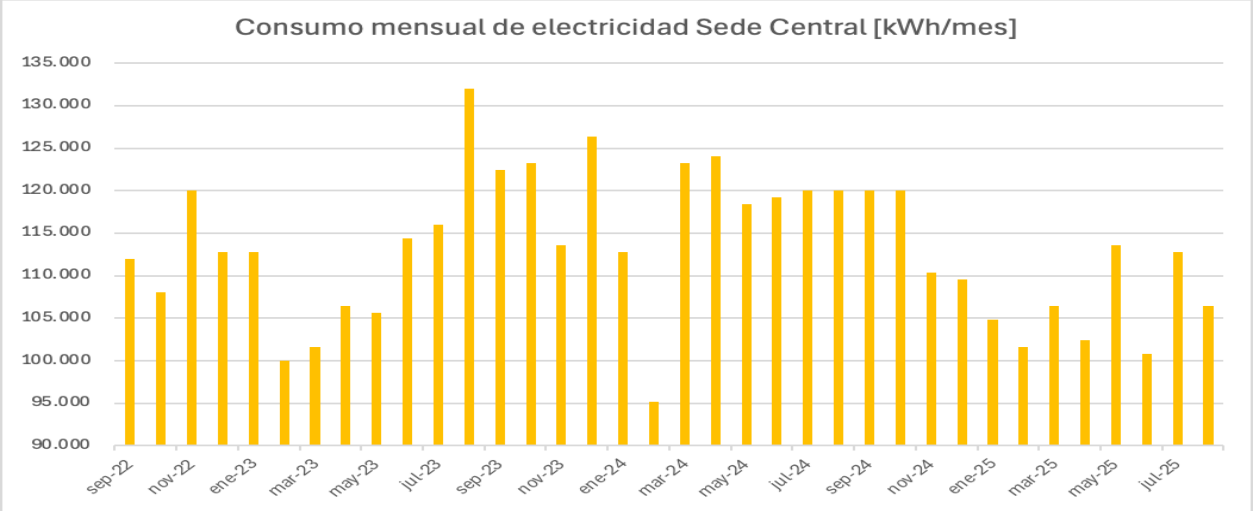
4.7.1.Facturas y análisis de los consumos

De acuerdo con las facturas de energía, el edificio es un usuario regulado, categoría oficial (no paga contribución del 20%) y nivel de tensión 2. La factura eléctrica es única en toda la sede bajo la cuenta No. 2312250-4 con la empresa ENEL Colombia ESP. Los consumos registrados en la factura incluyen la totalidad de los edificios de la Sede central y locales comerciales que tienen medición interna independiente del medidor principal de facturación. Para discriminar los consumos de los locales de las demás dependencias de la Gobernación de Cundinamarca, la inmobiliaria encargada de gestionar el inmueble realiza mensualmente un cálculo económico a través de la aplicación de un valor porcentual para poder discriminar el valor a pagar por la Gobernación. Este valor porcentual es variable y no se especificó por parte de la Inmobiliaria la metodología utilizada. Sin embargo, a través de las mediciones de consumo con los equipos instalados en una semana, fue posible estimar que el 80% del consumo total de la factura corresponde a los edificios de la Gobernación y que el 20% corresponde a los locales comerciales. Como el alcance de la presente Auditoría Energética No incluye los locales comerciales, para registrar el histórico de consumos de los edificios de la Gobernación se toma el 80% del valor total facturado por el comercializador de energía.

Para el análisis de la información se revisó la información suministrada de los consumos de electricidad y los valores registrados de las facturas de energía, teniendo en cuenta que el mes de consumo corresponde al periodo Facturado entre la lectura actual y lectura anterior registrada en dicha factura. A continuación, se observa la evolución del consumo de energía mensual de la Sede Central de la Gobernación de Cundinamarca.

Figura 34

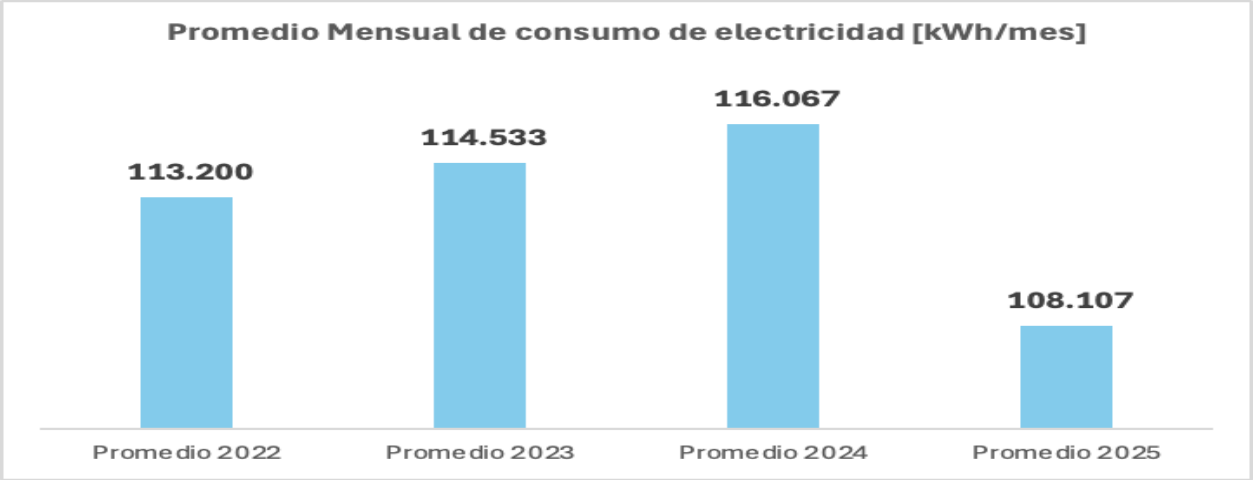
Evolución consumo mensual de la Sede Central



De la ilustración anterior se puede establecer que No existe un comportamiento que permita identificar un patrón de consumo regular. Sin embargo, si se analiza la evolución por promedio anual se obtienen las siguientes tendencias:

Figura 35

Evolución consumo promedio mensual de la Sede Central.



- En promedio, para el año 2023 se incrementó el consumo mensual en un 1,2% (1.333 kWh) con respecto al año 2022. También se mantiene esta tendencia para el consumo promedio mensual del año 2024 con respecto al año 2023 con un incremento del 1,3% (1.533 kWh).
- En promedio el consumo del año 2025 (meses de enero a octubre) ha disminuido un 7% (7.959 kWh) con respecto al promedio del año 2024. Teniendo en cuenta que a partir del mes de noviembre del 2024 se puso en marcha el sistema Fotovoltaico (Paneles Solares)

de 200 kWp y que según información de la gobernación en el año 2025 No se han realizado otros proyectos de reducción de consumos, se puede atribuir esta disminución a la autogeneración con el sistema Fotovoltaico.

Otro de los aspectos analizados es el valor promedio pagado por concepto de consumo de electricidad. En la siguiente ilustración se muestra el promedio mensual del valor pagado por concepto de electricidad, y adicionalmente el valor promedio del costo unitario de electricidad:

Figura 36

Evolución consumo promedio costo mensual electricidad sede Central.

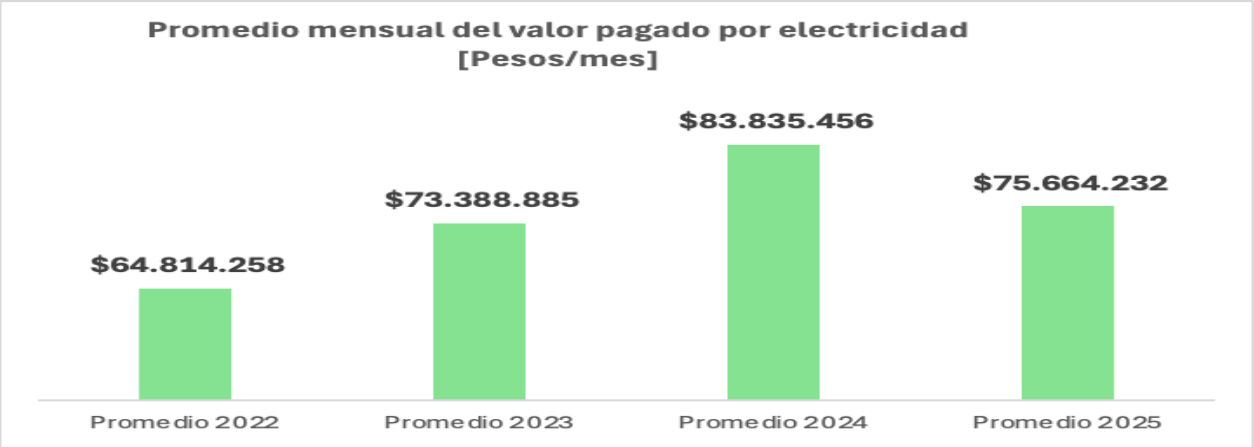
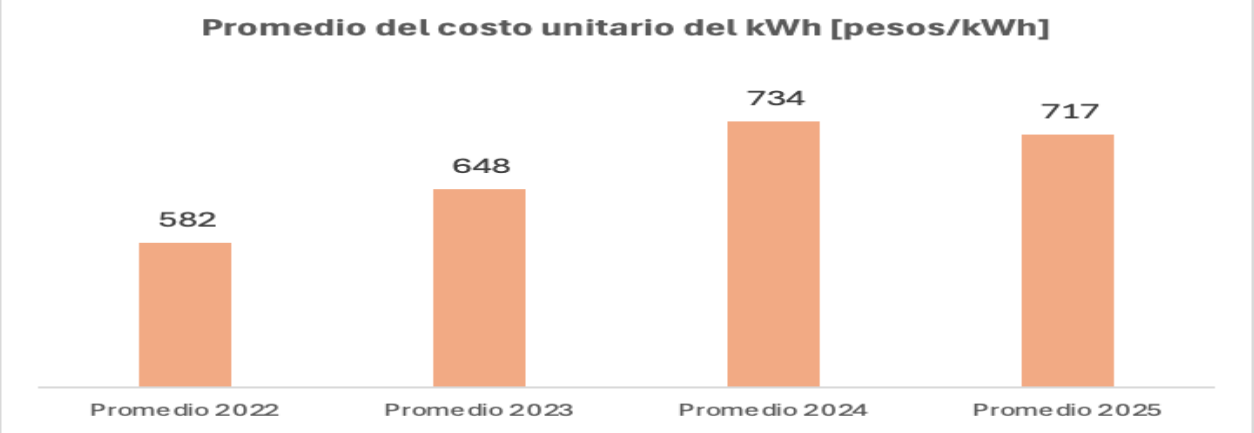


Figura 37

costo unitario del servicio. Sede Central



- En promedio, para el año 2023 se incrementó el valor a pagar en un 13,2% con respecto al año 2022, debido al incremento del consumo de 1,2% y adicionalmente por el incremento del 11% del valor unitario del servicio.
- En promedio, para el año 2024 se incrementó el valor a pagar en un 14,2% con respecto al año 2023, debido al incremento del consumo de 1,3% y adicionalmente por el incremento del 13% del valor unitario del servicio.

- Para el año 2025, el valor a pagar disminuyó un 9,7% con respecto al año 2024, debido a la disminución del consumo del 7% y a la reducción del 2,3% en el valor unitario del servicio.

Otros parámetros analizados dentro de las facturas entregadas (noviembre 2024, diciembre 2024, febrero 2025, marzo 2025, abril 2025, junio 2025, agosto 2025, septiembre 2025 y octubre 2025) fue liquidación que el comercializador realiza por los excesos de energía debido a la condición de Autogenerador a Pequeña Escala (AGPE) con potencia entre 100kW y 1MW, a la cual pertenece la instalación fotovoltaica (Paneles solares) de 200kWp instalada en la Pirámide Asamblea. En la siguiente ilustración se muestran los valores recogidos de las facturas por el descuento por exceso de energía, el valor teórico calculado según la Resolución CREG 174 de 2021 y la diferencia en pesos:

Tabla 36

Resumen de la revisión de facturación excedentes AGPE. Sede Central.

Mes de Consumo	valor descontado Factura ENEL	Valor descuento calculado teórico	Diferencia
nov-24	$ 11.690	$ 11.759	-$ 69
dic-24	$ 736	$ 839	-$ 103
feb-25	$ 5.736	$ 5.722	$ 14
mar-25	$ 84.638	$ 84.529	$ 109
abr-25	$ 109.979	$ 109.946	$ 33
jun-25	$ 57.034	$ 57.045	-$ 11
ago-25	$ 53.526	$ 53.595	-$ 69
sept-25	$ 28.709	$ 28.676	$ 33
oct-25	$ 15.024	$ 15.112	-$ 88
TOTAL, DIFERENCIA			-$ 151

- El valor total de la diferencia para las nueve (9) facturas analizadas es de 151 pesos. Esto se puede deber a factores como la diferencia de cifras decimales en los cálculos del sistema de facturación de la empresa comercializadora. Dado que el valor de diferencia No es considerable comparado con el valor de la factura mensual, se determina que la empresa comercializadora ha liquidado correctamente los excedentes de energía.
- Se observó en las facturas de la empresa comercializadora, que a pesar de que la liquidación económica de excedentes es correcta, el registro de la tabla de "Información de consumos (Exportación día/hora)" (que se encuentra dentro de la misma factura) No corresponde con los valores del registro en ceros de la tabla "Información de Créditos (EXP2/hora)", lo cual para este caso en donde la exportación de energía es menor que la importación de energía, deberían corresponder.

Finalmente, dentro del análisis de facturación se encuentra que la Sede Central de la Gobernación de Cundinamarca por los niveles de consumo de energía (mayores a 55.000 kWh/mes) podría pertenecer al Mercado No Regulado y obtener beneficios en la tarifa del servicio al poder negociar los componentes Generación (G) y Comercialización (C) con un comercializador habilitado para tal fin. Con el objetivo de realizar un cálculo conservador del beneficio del cambio de Usuario Regulado a Usuario No regulado, se tomaron como referencia los datos publicados por XM (operador del mercado de energía) del precio promedio mensual del valor de generación (componente G de la tarifa) para el año 2025 de los contratos con destino al mercado regulado y al mercado no regulado. La diferencia porcentual de estos dos precios, indica de manera conservadora el valor del beneficio obtenido en el componente G y para simplificar el cálculo se extiende al componente C, teniendo en cuenta que estos dos componentes equivalen aproximadamente al 60% del valor total de costo unitario de electricidad.

En la siguiente tabla se presentan los datos obtenidos:

Tabla 37

Comparación de precios de contratos Mercado No regulado y regulado.

MES	PRECIO MERCADO REGULADO [$/kWh]	PRECIO NO REGULADO [$/kWh]	DIFERENCIA [$/kWh]	% DIFERENCIA [%]
ene-25	316,35	303,93	- 12,43	-3,9%
feb-25	319,40	298,35	- 21,05	-6,6%
mar-25	310,40	290,63	- 19,78	-6,4%
abr-25	311,45	288,01	- 23,44	-7,5%
may-25	308,45	285,39	- 23,05	-7,5%
jun-25	308,14	283,28	- 24,86	-8,1%
jul-25	309,93	284,95	- 24,98	-8,1%
ago-25	310,65	291,04	- 19,62	-6,3%
sept-25	311,77	294,02	- 17,75	-5,7%
oct-25	310,22	286,30	- 23,92	-7,7%
nov-25	306,19	283,97	- 22,23	-7,3%
dic-25	303,42	284,33	- 19,09	-6,3%
PROMEDIO	310,53	289,52	- 21,02	-6,8%

Nota: Fuente: Sinergox XM. Cálculos: CONSORCIO VISIÓN EFICIENTE.

- El valor del componente G en el mercado No regulado es menor en un 6,8% que el valor en el mercado regulado al que pertenece la cuenta de la sede central de la Gobernación de Cundinamarca. Si se aplica el factor del 60% de aporte de G+C sobre el valor total del costo unitario del servicio de electricidad, el beneficio de pertenecer al mercado No regulado es del 4,2% sobre el valor de la tarifa, que equivale a **$3.178.000 pesos mensuales**

o $38.134.773 pesos anuales, teniendo como referencia el valor promedio mensual pagado durante el año 2025.

4.7.2.Línea Base Energética.

En la siguiente tabla se describen los valores utilizados para el análisis del consumo histórico, teniendo en cuenta que (como se describió en el numeral anterior) se considera que el consumo de la Sede Central corresponde al 80% del valor total registrado en la factura, debido a que el otro 20% corresponde a locales comerciales fuera del alcance de la presente auditoría. Como periodo de análisis se tomó la recomendación expuesta en la Resolución 016 de 2024 de la UPME, donde se recomienda realizar un registro de tres años (36 meses). Por tal motivo, se establece el período de análisis entre septiembre de 2022 a agosto de 2025.

Tabla 38

Evolución de los consumos

Mes	2022 (kWh/mes)	2023 (kWh/mes)	2024 (kWh/mes)	2025 (kWh/mes)
Enero	-	112.800	112.800	104.800
Febrero	-	100.000	95.200	101.600
Marzo	-	101.600	123.200	106.400
Abril	-	106.400	124.000	102.400
Mayo	-	105.600	118.400	113.600
Junio	-	114.400	119.200	100.800
Julio	-	116.000	120.000	112.800
Agosto	-	132.000	120.000	106.400
Septiembre	112.000	122.400	120.000	-
Octubre	108.000	123.200	120.000	-
Noviembre	120.000	113.600	110.400	-
Diciembre	112.800	126.400	109.600	-

Nota: Fuente: Gobernación de Cundinamarca

Para establecer la línea base energética, se usó la metodología establecida en la Resolución 016 de 2024 de la UPME, sobre las siguientes determinaciones:

- **Periodo Base:** septiembre de 2022 a agosto de 2025 (36 meses). El periodo mensual corresponde al registro mostrado en la factura de energía entre la lectura anterior y la lectura actual. Por lo cual, a pesar de que administrativamente la factura a pagar se registra para el mes en que se genera, el consumo corresponde al periodo de tiempo del mes

anterior. Este periodo de tiempo permite reflejar las condiciones recientes de operación de los espacios bajo condiciones normales

- **Variables relevantes:** se determina que No existen variables relevantes que influyan significativamente y que tengan causalidad en la variación mensual del consumo de electricidad para la Sede Central.
- **Modelo de Línea Base:** Medición del valor absoluto de energía. Se elige ya que No se cuenta con datos de variables relevantes que determinen el consumo de energía.
- **Observaciones:** debido a que según la metodología UPME se deben dividir los consumos mensuales en Año 1, Año 2 y Año 3, y dado que actualmente No se ha finalizado el año 2025, se incluyeron en los campos septiembre, octubre, noviembre y diciembre del Año 3 (valores en la Ilustración 45. Línea Base y Potencial de Ahorro), los consumos registrados en los mismos meses del año 2022. Lo anterior No modifica la metodología de cálculo establecida.
- **Ajustes o Actualizaciones:** No aplican en este caso dado que es la primera vez que se calcula y No han existido cambios significativos en infraestructura y equipos.
- **Normalización de consumos:** debido a que en el histórico de consumos No se tiene el dato de los días exactos del periodo de facturación, se asume para cada mes la cantidad de días calendario de dicho mes, se divide el consumo histórico por el número de días, y luego se multiplica por 30 días.

En la siguiente ilustración se muestran los valores ordenados de acuerdo con lo que exige la UPME. Así mismo se aclara que los datos del Año 1 corresponden al registro del año 2023, el Año 2 corresponden al registro del año 2024, y el Año 3 corresponden al registro del año 2025. Así mismo, en la Ilustración 45 se muestra la estimación de los porcentajes de ahorro mensuales de acuerdo con los valores registrados.

Tabla 39

Línea Base y Potencial de ahorro

Mes	Año 1 [kWh]	Año 2 [kWh]	Año 3 [kWh]	Línea base	Límite superior	Límite inferior	Mínimo	Ahorro	
Enero	109.161	109.161	101.419	106.581	113.880	99.281	101.419	5.161	4,8%
Febrero	107.143	98.483	108.857	104.828	113.909	95.746	98.483	6.345	6,1%
Marzo	98.323	119.226	102.968	106.839	124.763	88.915	98.323	8.516	8,0%
Abril	106.400	124.000	102.400	110.933	129.699	92.168	102.400	8.533	7,7%
Mayo	102.194	114.581	109.935	108.903	119.122	98.864	102.194	6.710	6,2%
Junio	114.400	119.200	100.800	111.467	127.052	95.881	100.800	10.667	9,6%
Julio	112.258	116.129	109.161	112.516	118.217	106.815	109.161	3.355	3,0%
Agosto	127.742	116.129	102.968	115.613	135.854	95.372	102.968	12.645	10,9%
Septiembre	122.400	120.000	112.000	118.133	127.026	109.241	112.000	6.133	5,2%
Octubre	119.226	116.129	104.516	113.290	125.954	100.627	104.516	8.774	7,7%

Noviembre	113.600	110.400	120.000	114.667	122.649	106.684	110.400	4.267	3,7%
Diciembre	122.323	106.065	109.161	112.516	126.613	98.419	106.065	6.452	5,7%
Promedio	112.931	114.125	107.016	111.357	123.728	98.986	104.061	7.296	6,5%

.

De acuerdo con los resultados de la columna Línea Base, para cada mes se puede determinar un valor base. Sin embargo, dado que para este tipo de edificios es posible que las condiciones de operación No se puedan comparar mes a mes para cada año, se puede establecer la línea base mensual como el promedio de las líneas base calculadas para cada mes, obteniendo como resultado que la línea base energética del edificio es:

Línea Base Energética promedio (LBEn) = 111.357 [kWh/mes]

Si se tiene en cuenta los metros cuadrados del total de los edificios, la LBEn es equivalente a:

Línea Base Energética promedio m2 (LBEn) = 44,3 [kWh año/m^2]

De acuerdo con los resultados de la columna Ahorro de la ilustración 45, se puede concluir que en cada mes hay por lo menos un registro de consumo por debajo de la línea base por lo que el edificio puede reducir su consumo al período donde operó con mayor eficiencia. Para este caso en particular, el mayor ahorro ocurrió en la comparación de los meses de agosto en donde es posible obtener un ahorro del **10,9%.** Sin embargo, dado que para la Sede Central de la Gobernación de Cundinamarca es posible que las condiciones de operación No se puedan comparar mes a mes para cada año, se puede establecer que el ahorro promedio mínimo al alcanzar es del **6,5%.**

4.7.3. Comparación de los datos de consumo

Para contextualizar los datos de consumo, se realizó una comparación con otros indicadores relevantes para edificios de oficinas ubicados en clima frio:

- Auditorías energéticas de otros edificios de uso similar.
- La Resolución 0194 de 2025 de Minvivienda, aplicable a edificaciones nuevas.
- Los objetivos de ahorro establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND).

En el caso de las auditorías energéticas, se consideraron estudios realizados en edificios de tipologías similares. A partir de estos, se estableció una base de consumo promedio observada, la cual, bajo condiciones similares, se estima en 40,1 kWh/m²/año.

La línea-base en la **resolución 0194 de 2025 de Minvivienda** de consumos para edificios de la tipología y en la zona climática de estudio (recuadros de color naranja) es de 152,3 kWh/ m^2/año, que de acuerdo con esta misma resolución se debe alcanzar un ahorro de 15%, teniendo como indicador para cumplir la meta un consumo meta de 129,5 kWh/ m^2/año.

Tabla 40

Línea base de consumo de energía en edificios nuevos

kWh/m2/año	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo	%	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles (4 y 5 estrellas)	111,8	166,9	195,8	232,3	Hoteles (4 y 5 estrellas)	10%	15%	15%	15%
Hospitales (1er y 2do)	160,6	219,7	244,3	263,8	Hospitales (1er y 2do)	20%	20%	20%	20%
Oficinas	152,3	177,7	183,3	203,3	Oficinas	15%	15%	15%	15%
C. comerciales (>5000m2)	132,0	242,1	249,8	265,8	C. comerciales (>5000m2)	10%	15%	15%	10%
Educativos	44,5	73,8	79,5	91,6	Educativos	10%	10%	15%	15%

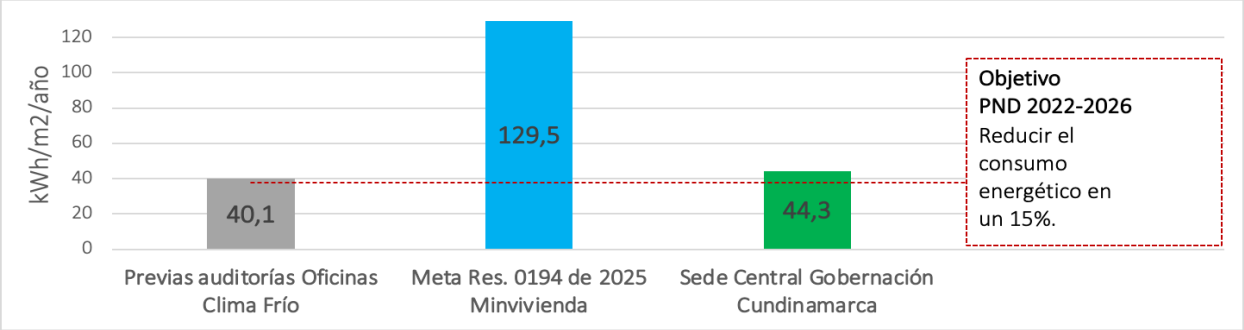
Nota: Fuente: Resolución 0194 de 2025 de Minvivienda.

Se debe tener en cuenta que esta resolución solo se aplica para edificios nuevos (construidos a partir de abril del 2025) y que solo se usan aquí esos datos como valores indicativos.

Por otra parte, la modificación realizada en el *artículo 30* de la ley 1715 de 2014 mediante la ley 2294 de 2023 (PND 2022-2026) permite trazar objetivos claros para reducir los daños ocasionados al ambiente por los altos consumos y generar ahorros considerables a las edificaciones en términos energéticos y económicos.

Figura 38

Comparación del consumo anual del edificio según otros datos en el mismo clima.



Los datos permiten evidenciar que el consumo de la Sede Central está un 65% por debajo de la meta planteada por Minvivienda, sin embargo es un 10% superior respecto a indicadores de edificios de la misma tipología en la misma zona climática. Lo anterior indica que existe potencial de disminución de los consumos de energía a través de las oportunidades de mejora identificadas durante el diagnóstico.

Para cumplir con los **objetivos del PND 2022-2026** se deberá reducir el consumo actual en un 15%, es decir, alcanzar un consumo energético final de 37,6 kWh/ m^2/año el equivalente a 94.653 kWh/mes.

4.7.3.1. Distribución de consumos.

A continuación, se presenta la distribución del consumo de energía por categoría. Esa distribución fue estimada según el inventario de equipamiento junto con una estimación de sus características de uso con lo que fue posible hacer una reconstrucción de los consumos facturados. Para consolidar los valores se realizaron mediciones de consumo energético. De lo anterior, resulta la siguiente distribución de consumo por categoría y costos asociados:

Tabla 41

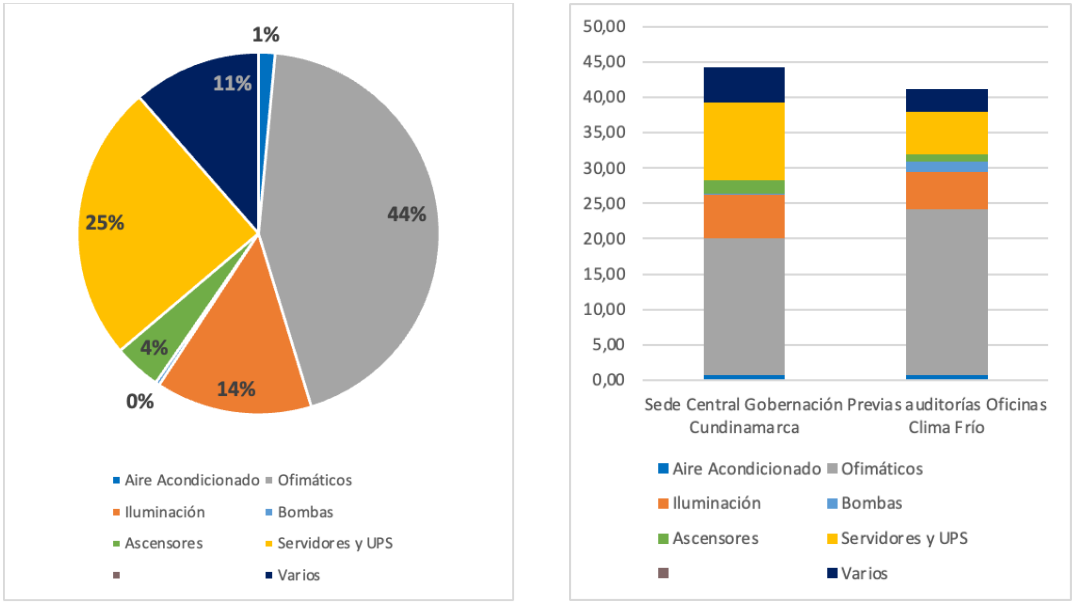
Distribución de consumos y precios por categoría

Categorías	Distribución teórica	Sede Central Gobernación Cundinamarca	Consumo anual teórico por categoría	Valor facturado
	%	kWh/m2/año	(kWh/año)	COP
Aire Acondicionado	1,5%	0,7	19.646	$ 14.086.089
Ofimáticos	43,8%	19,4	585.525	$ 419.821.382
Iluminación	13,9%	6,2	186.362	$ 133.621.895
Bombas	0,4%	0,2	4.832	$ 3.464.642
Ascensores	4,2%	1,9	56.399	$ 40.438.360
Servidores y UPS	24,7%	11,0	330.658	$ 237.081.499
Varios	11,4%	5,1	152.863	$ 109.602.945
Total energía	100,0%	44,3	1.336.286	$ 958.116.812

Nota: Se tomó como precio del kWh el correspondiente al promedio del 2025 igual a $ 717 COP/kWh.

Figura 39

Estimación de la distribución de los consumos vs indicadores de previas auditorías.



De acuerdo con los resultados de las ilustraciones anteriores se puede determinar lo siguiente:

a) Los usos significativos de la energía (USEn) son:
   - Ofimáticos (43,8% del total de la energía).
   - Servidores y UPS (24,7% del total de la energía)
   - Iluminación (13,9% del total de energía).

   Si se suman los aportes porcentuales de estos tres usos significativos de la energía, se obtiene el 82,5% del consumo promedio mensual. Por tal razón se definen como los USEn para este edificio.

b) Los consumos de ofimáticos equivalen al 43,8% del consumo del edificio y tiene un indicador de desempeño que se encuentra en un rango menor (19,3 kWh/m2/año) respecto al consumo registrado en previas auditorías (23,4 kWh/m2/año). Sin embargo, se recomienda mantener las configuraciones de ahorro energético y realizar verificaciones periódicas de los consumos en modo standby, a fin de conservar la eficiencia alcanzada. Adicionalmente se recomienda promover la sustitución progresiva por equipos de menor consumo (portátiles o todo en uno eficientes con certificación Energy STAR o EPEAT Gold) y activar las funciones de ahorro de energía, incluyendo el apagado automático de pantalla y suspensión del equipo tras periodos de inactividad.

c) Los consumos de servidores y UPS corresponden al 24,7% del consumo total. El indicador de desempeño (11 kWh/m2/año) es superior a los de un edificio típico de esta tipología (6 kWh/m2/año), puede deberse a equipos con bajos niveles de eficiencia energética o a operación continua sin control térmico optimizado. Se recomienda evaluar la renovación

progresiva de servidores por modelos de bajo consumo y alto rendimiento, o realizar una centralización a través de la construcción de un datacenter para todos los edificios de la Sede Central.

d) La iluminación representa el 13,9% del consumo de la Sede Central. El indicador de desempeño (6,1 kWh/m2/año) es superior a los de un edificio típico de esta tipología (5,3 kWh/m2/año), lo cual indica que a pesar de que la mayoría de la tecnología instalada es LED, existen oportunidades de mejora como automatización de encendido y apagado, sectorización y aprovechamiento de la luz natural: Adicionalmente se recomienda implantar un programa de mantenimiento preventivo verificando periódicamente los niveles de iluminancia.

4.7.4. Indicadores de Desempeño Energético.

De acuerdo con lo estipulado en la Norma ISO 50006 Medición de Desempeño Energético usando Líneas de Base Energética e Indicadores de Desempeño Energético, la forma más efectiva para medir y cuantificar el desempeño energético y las mejoras obtenidas posterior a la implementación de proyectos para el ahorro energético, es el establecimiento de Indicadores de Desempeño Energético (IDEn).
En cumplimiento de lo establecido en la Ley 697 de 2001 y su desarrollo reglamentario (Ley 1715 de 2014, Ley 2407 de 2024 y Decreto 2236 de 2023), se propone la evaluación y seguimiento del Plan de Eficiencia Energética de la Sede Central, a partir del registro mensual de consumos y de la información consolidada por área y número de personas, de tal manera que se puedan establecer los siguientes IDEn:

4.7.4.1. Consumo Mensual de Electricidad normalizado (kWh/mes)

Debido a que No se identifican variables relevantes significativas que presenten correlación y causalidad con el consumo de energía de edificio, se recomienda implementar el Indicador de Desempeño Energético (IDEn) Consumo Mensual de Electricidad normalizado (kWh/mes).

A continuación, se describen las características generales del IDEn propuesto:

Tabla 42
Características del IDEn propuesto

Nombre:	Consumo Mensual Normalizado
Propósito:	Evaluación de la efectividad de la implementación de medidas de ahorro energético. Cumplimiento normativo respecto al consumo de energía.
Alcance:	Sede Central Gobernación de Cundinamarca

Forma de Medición/Registro:	Registro de las facturas mensuales de electricidad del edificio con la siguiente información: - Mes de Facturación: corresponde al mes de la fecha de generación de la factura. - Fecha de lectura anterior: día, mes y año de la toma de lectura anterior según la factura. - Lectura anterior: energía acumulada registrada en la factura. - Fecha de lectura actual: día, mes y año de la toma de lectura actual según la factura. - Lectura actual: energía acumulada registrada en la factura. - Mes real de consumo: es el periodo real de facturación determinado por las fechas de lectura anterior y lectura actual. - Días de consumo: información consignada en la factura, resultante de la diferencia entre la fecha de lectura actual y la lectura anterior. - Energía facturada (kWh/mes): es la cantidad de kWh facturados, resultante de la diferencia entre la lectura actual y la lectura anterior.
Frecuencia de Medición:	Mensual
Frecuencia de Evaluación:	Mensual.
Tipo de Indicador de Desempeño Energético:	Medición de valor de energía.
Fórmula de cálculo:	$= \left[\frac{Energía\ facturada}{Días\ de\ consumo\ facturados}\right] * 30$
Unidades:	$\frac{kWh}{mes}(normalizado)$
Usuarios del Indicador:	Alta dirección. Coordinador de Mantenimiento.

A manera de ejemplo se realiza el siguiente ejercicio con las facturas obtenidas en la recopilación de información de la Auditoría:

Tabla 43

Ejemplo de recopilación de datos para el IDEn propuesto.

Fecha Factura ENEL	Fecha lectura anterior	Fecha lectura actual	Días de consumo	Mes Real de Consumo	Energía Facturada (80%) [kWh/mes]	Consumo Mensual Normalizado
dic-24	1/11/24	30/11/24	30	nov-24	111.080	111.080
ene-25	1/12/24	31/12/24	31	dic-24	109.982	106.434
feb-25	1/01/25	31/01/25	31	ene-25	104.899	101.515
mar-25	1/02/25	28/02/25	28	feb-25	102.278	109.584
abr-25	1/03/25	31/03/25	31	mar-25	106.432	102.999
may-25	1/04/25	30/04/25	30	abr-25	102.978	102.978
jun-25	1/05/25	31/05/25	31	may-25	113.661	109.994
jul-25	1/06/25	30/06/25	30	jun-25	101.135	101.135
ago-25	1/07/25	31/07/25	31	jul-25	113.473	109.812
sept-25	1/08/25	31/08/25	31	ago-25	106.763	103.319
oct-25	1/09/25	30/09/25	30	sept-25	112.503	112.503
nov-25	1/10/25	31/10/25	31	oct-25	119.770	115.907

Ahora si se quiere comparar el desempeño energético de la Sede Central, se utiliza el valor de la Línea Base Energética calculada en el numeral correspondiente, y se puede realizar la siguiente evaluación:

Tabla 44

Comparación mensual de desviación de consumo respecto a LBEn.

Mes Real de Consumo	Indicador: Consumo Mensual Normalizado	Línea Base Energética [LBEn]	Desviación con respecto a la LBEn
nov-24	111.080	111.357	-0,2%
dic-24	106.434	111.357	-4,4%
ene-25	101.515	111.357	-8,8%
feb-25	109.584	111.357	-1,6%
mar-25	102.999	111.357	-7,5%
abr-25	102.978	111.357	-7,5%
may-25	109.994	111.357	-1,2%
jun-25	101.135	111.357	-9,2%
jul-25	109.812	111.357	-1,4%
ago-25	103.319	111.357	-7,2%
sept-25	112.503	111.357	1,0%

oct-25	115.907	111.357	4,1%

De acuerdo con lo anterior, se observa que los meses de septiembre de 2025 (1%) y octubre del 2025 (4,1%) la desviación porcentual con respecto a la LBEn de consumo estuvo por encima de la LBEn, mientras que para los demás meses los consumos estuvieron por debajo de la LBEn lo cual es bueno en términos de desempeño energético. Los meses donde se obtuvo mejor desempeño fueron junio 2025 (-9,2%) y enero del 2025 (-8,8%).

4.7.4.2 Consumo Mensual de Electricidad por persona (kWh/persona).

Se propone este indicador en el caso en que la cantidad de personas que ocupan el edificio se incremente o disminuya, y se evidencie que dichos cambios se pueden interpretar como una variable que influye significativamente en el consumo de energía y el desempeño energético del edificio. Para el presente informe, en la recopilación de datos de ocupación por parte del área encargada de la Gobernación de Cundinamarca, se estimó un número constante de personas en los meses de análisis, ya que no se tiene disponible un registro histórico.

El número de personas que ocupan el edificio podría constituirse como una variable relevante significativa para explicar el comportamiento del consumo energético y garantizar la precisión del análisis. La ocupación influye directamente en la mayoría de los sistemas consumidores de energía, como iluminación, equipos ofimáticos, ascensores, aire acondicionado y ventilación, entre otros. A mayor cantidad de personas, mayor es la demanda simultánea de estos servicios, lo que se refleja en incrementos de consumo a determinadas horas del día y en variaciones significativas en la curva de comportamiento eléctrico.

Este indicador evidencia cómo varía el consumo global frente a la ocupación efectiva del edificio, permitiendo identificar patrones de uso, efectos por cambios operativos y posibles ineficiencias asociadas al comportamiento de los usuarios.

A continuación, se describen las características generales del IDEn propuesto:

Tabla 45

Características del IDEn propuesto

Nombre:	**Consumo Mensual de Electricidad por persona.**
Propósito:	Evaluación de la efectividad de la implementación de medidas de ahorro energético.
Alcance:	Sede Central Gobernación de Cundinamarca
Forma de Medición:	- Registro mensual del indicador Consumo Mensual Normalizado. - Registro del promedio mensual de personas que utilizan los servicios del edificio.
Frecuencia de Medición:	Mensual

Frecuencia de Evaluación:	Mensual.
Tipo de Indicador de Desempeño Energético:	Cociente de valores medidos.
Fórmula de cálculo:	$=$ Consumo Mensual Normalizado $/Promedio\ Mensual\ Personas$
Unidades:	$kWh(mes)/persona$
Usuarios del Indicador:	Alta dirección. Coordinador de Mantenimiento.

4.7.5. Base para los cálculos.

Los datos utilizados para la presente Auditoría Energética fueron obtenidos a partir de mediciones directas, registros históricos de consumo, características operativas del edificio y parámetros técnicos de los equipos instalados. Estos datos fueron depurados, validados y organizados con el fin de construir una base sólida sobre la cual se calcularon consumos específicos, indicadores de desempeño, pérdidas, cargas energéticas y potenciales de ahorro. Su propósito es garantizar la trazabilidad, consistencia y transparencia de los resultados obtenidos, de modo que cualquier análisis, estimación o proyección energética pueda ser plenamente verificado y reproducido.

Tabla 46

Base para cálculos

Datos Medidos	Variables Eléctricas: Corriente, tensión, potencia activa, factor de potencia, energía activa, energía reactiva, Distorsión Armónica (THD) en tableros principales y secundarios. Niveles de iluminación (luxes). Temperatura de las zonas. Registros de condiciones operativas de los equipos y sistemas que consumen energía. Aforo de cargas de los equipos consumidores de energía.
Datos Históricos	Facturas del servicio de electricidad. Registros operativos del edificio (horarios, ocupación mensual).
Datos estimados o calculados.	Horas de operación de equipos. Consumos teóricos basados en fichas técnicas, catálogos o normativa. Cargas internas estimadas (iluminación, equipos, ocupación). Coeficientes de rendimiento (COP, EER) para equipos de aire acondicionado.
Datos Técnicos y Documentales.	Fichas técnicas de fabricantes de equipos. Planos eléctricos, mecánicos o arquitectónicos levantados.

	Normatividad relacionada.
Supuestos adoptados.	Las mediciones realizadas son representativas de las condiciones normales de operación. Las cargas internas (ocupación, iluminación y equipos) se comportan de acuerdo con los horarios entregados por la organización. Los sistemas mantienen un desempeño estable y no existen cambios significativos durante el periodo de análisis. La operación del edificio durante el periodo medido corresponde a un ciclo normal sin eventos excepcionales.

4.8.Criterio para la priorización de las oportunidades de mejora del desempeño energético.

La definición de criterios para priorizar las oportunidades de mejora del desempeño energético es fundamental para asegurar que los recursos técnicos y económicos de la organización se orienten hacia las acciones con mayor impacto. La priorización permite identificar qué medidas generan los mayores beneficios en términos de ahorro energético, reducción de costos, mejora de confiabilidad o cumplimiento de requisitos normativos. Además, facilita la toma de decisiones informada al comparar alternativas bajo criterios objetivos como la viabilidad técnica, el retorno de la inversión, la magnitud del ahorro y el efecto sobre los procesos clave del edificio o la instalación.

Asimismo, establecer criterios claros de priorización permite estructurar un plan de acción realista, alineado con la capacidad operativa y financiera de la organización. Esto ayuda a evitar decisiones impulsivas o inversiones que no generen el valor esperado, y contribuye a garantizar que las medidas seleccionadas puedan implementarse de manera efectiva y sostenida en el tiempo. En conjunto, contar con un esquema de priorización bien fundamentado no solo mejora la eficiencia del proceso de auditoría, sino que también fortalece la gestión energética a largo plazo y aumenta la probabilidad de que las mejoras recomendadas se traduzcan en resultados medibles y sostenibles.

Cada medida se clasifica dentro de uno de los siguientes escenarios de mejora, definidos según la relación entre la inversión requerida y los gastos energéticos anuales, así como el tiempo estimado de recuperación:

Tabla 47

Metodología de clasificación para las mejoras propuestas en la edificación.

Clasificación por Escenario:			
Escenario	**% de inversión sobre gastos anuales**	**Retorno de Inversión (años)**	**Descripción**

Ligero	Menor al **10%**	Menor a **3 años**	Estrategias de bajo impacto financiero y rápida recuperación. Fáciles de implementar, ideales como primeras acciones de eficiencia.
Medio	Entre **10% y 50%**	Entre **3 y 5 años**	Proyectos equilibrados: requieren inversión moderada y ofrecen retornos razonables. Involucran decisiones técnicas y presupuestales.
Ejemplar	Mayor al **50%**	Mayor a **5 años**	Proyectos de alto impacto estructural. Requieren gran inversión y paciencia en la recuperación. Usualmente son transformacionales.

Adicionalmente se clasifican según su peso económico, empleando un sistema de estrellas basado en el porcentaje del costo respecto a los gastos energéticos anuales:

Tabla 48

Metodología de clasificación pala los costos asociados a las mejoras.

Clasificación por Estrellas:	
Estrellas	**% del costo sobre gastos anuales**
★★★★★	Menor al 10%
★★★★	> 10% y ≤ 25%
★★★	> 25% y ≤ 50%
★★	> 50% y ≤ 75%
★	> 75%

5. OPORTUNIDADES PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO

5.1.Recomendaciones y programa de implementación sugerido.

En la siguiente ilustración (Ilustración 56) se muestra el resumen de las oportunidades de mejora del desempeño energético:

Tabla 49

Oportunidades de mejora del desempeño energético.

#	Propuestas de Meja de Desempeño Energético	Inversión (COP)	Ahorro (kWh/Año)	Ahorro sobre el total (%)	Retorno (años)	Oportunidad	Escenario
1	Programa de sensibilización	$ 13.100.000	66.814	5%	0,3	★★★★★	Ligero

	y buenas prácticas de uso de la energía						
2	Sistemas de medición y monitoreo energético	$ 54.316.975	63.474	5%	1,2	★★★★★	Ligero
3	Gestión automatizada de equipos ofimáticos (software de apagado + control horario centralizado)	$ 43.230.000	52.819	4%	1,1	★★★★★	Ligero
4	Mantenimiento integral de sistemas eléctricos y mecánicos	$ 56.881.200	57.659	4,3%	1,4	★★★★★	Ligero
5	Optimización del Uso de UPS y Programación Inteligente de Tareas TI	$ 65.500.000	33.066	2%	3	★★★★★	Medio
6	Mejora de la calidad de la energía eléctrica (factor de potencia y balance de fases)	$ 65.358.520	22.305	1,7%	4	★★★★★	Medio
7	Instalación de sistema centralizado de control horario para la iluminación	$ 32.750.000	9.318	0,7%	5	★★★★★	Medio
8	Transición de Torre a equipos	$ 1.660.425.000	99.368	7%	>10	★	Ejemplar

	de alta eficiencia (Energy Star o equivalentes)						
9	Implementación de sensores de presencia y luz día	$ 11.888.250	1.416	0,1%	>10	★★★★★	Ejemplar

Las estrategias de inversión se agrupan en escenarios de mejora (ligero, medio y ejemplar) según su factibilidad técnico-económica. Esta metodología facilita priorizar las acciones, desde las de bajo costo y rápida implementación avanzando hacia intervenciones de mayor complejidad y CAPEX significativo, que afectan de manera importante las instalaciones físicas del edificio, pero cuyos resultados se reflejan en ahorros energéticos considerables a mediano plazo, como la instalación de paneles fotovoltaicos y sistemas de medición y monitoreo.

En la siguiente ilustración se muestra el plan de implementación sugerido agrupado por escenarios:

Tabla 50

Resumen económico de Inversiones

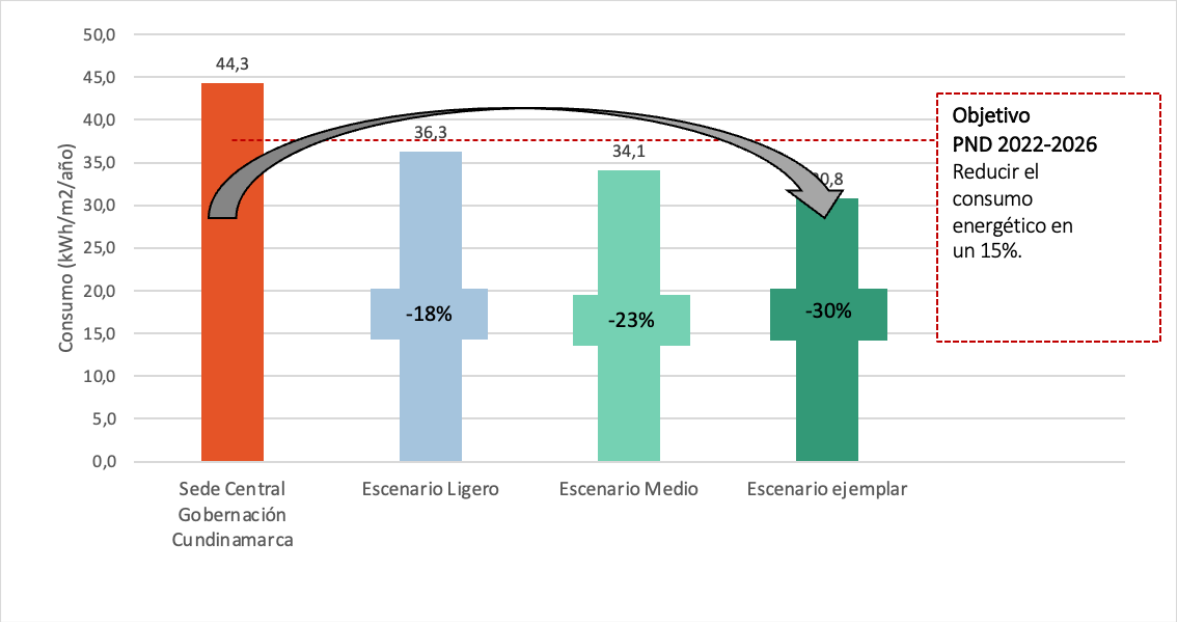
Clasificación por Escenario:			
Escenario	% de inversión sobre gastos anuales	Retorno de Inversión (años)	Descripción
Ligero	Menor al **10%**	Menor a **3 años**	Estrategias de bajo impacto financiero y rápida recuperación. Fáciles de implementar, ideales como primeras acciones de eficiencia.
Medio	Entre **10% y 50%**	Entre **3 y 5 años**	Proyectos equilibrados: requieren inversión moderada y ofrecen retornos razonables. Involucran decisiones técnicas y presupuestales.
Ejemplar	Mayor al **50%**	Mayor a **5 años**	Proyectos de alto impacto estructural. Requieren gran inversión y paciencia en la recuperación. Usualmente son transformacionales.

De manera gráfica, en la siguiente ilustración se describen los ahorros obtenidos con los diferentes escenarios:

Tabla 51

Escenarios de ahorro de energía.

ESCENARIOS DE AHORRO DE ENERGÍA INDICADOR DE CONSUMO KW/M²



Observaciones:

- Con la implementación de las oportunidades de mejora del escenario ligero, se pueden obtener ahorros energéticos cercanos al 18% (240.766 kWh/año), con lo cual se supera la meta del 15% (200.442 kWh/año) planteada por el PND 2022-2026, en un tiempo aproximado de recuperación de la inversión de un año.
- Con la implementación de las oportunidades de mejora del escenario ligero y el escenario Medio, el ahorro energético total obtenido es del 23% (305.455 kWh/año) con un tiempo de recuperación de la inversión aproximado de 4 años.
- Si se implementan la totalidad de las oportunidades de mejora planteadas, es posible obtener un ahorro energético del 30% (406.239 kWh/año), sin embargo, el tiempo de retorno es más largo (9 años).

5.2.Detalle de las Oportunidades para la Mejora del Desempeño Energético.

En cumplimiento de los requisitos establecidos por la norma ISO 50002, este informe incorpora, para cada oportunidad de mejora del desempeño energético, las suposiciones y métodos utilizados en el cálculo de los ahorros de energía, así como la precisión resultante de dichos cálculos. De igual manera, se detallan las suposiciones adoptadas para la estimación de los costos de implementación, junto con el análisis de su precisión y los posibles rangos de variación. Cada una de estas consideraciones ha sido documentada de forma individual en el anexo técnico correspondiente a cada medida, con el fin de asegurar la trazabilidad y consistencia metodológica de los resultados presentados.

Adicionalmente, se incluye el análisis económico asociado a cada oportunidad de mejora, incorporando los incentivos financieros aplicables, los beneficios no energéticos identificados y la evaluación del retorno económico esperado. Esta información se presenta de manera desagregada para cada medida, permitiendo a la organización contar con una visión clara y fundamentada de los impactos energéticos, operativos y financieros derivados de su implementación. Con ello, se garantiza que la toma de decisiones se apoye en información precisa, verificable y alineada con las directrices de la norma.

En el **Anexo 2. Estrategias de mejoras de eficiencia energética** del presente informe se realizó el detalle de cada una de las oportunidades de mejora energética identificadas. Para cada oportunidad, se describen las siguientes características:

- Nombre de la oportunidad, descripción y clasificación.
- Suposiciones y métodos usados en el cálculo de los ahorros de energía y beneficios calculados.
- Suposiciones usadas en el cálculo de los costos de implementación.
- Análisis económico apropiado, incluyendo incentivos financieros conocidos y los beneficios no energéticos.
- Potenciales interacciones con otras recomendaciones propuestas.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- **Consumo general de la Sede Central.**
  El consumo promedio de electricidad de la Sede Central es de 111.357 [kWh/mes] y fue calculado utilizando la metodología de línea base energética establecida en la resolución UPME 016 de 2024. Este consumo se considera un 10% superior a edificaciones de similares características en la misma zona climática. Por lo tanto. Se identificaron oportunidades de mejora con las cuales se pueden obtener ahorros energéticos y mejorar el desempeño energético de la Sede Central.

- **Incumplimientos normativos**
  Se detectaron incumplimientos de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE 2024), lo cual constituye un riesgo en el área de Salud y Seguridad en el Trabajo, el área Técnica (confiabilidad y operación de los equipos), y el área Legal. El RETIE 2024 no exige cumplimiento retroactivo para instalaciones construidas con anterioridad al 1 de mayo del 2005 (RETIE 2024 Libro 3 Art. 3.3.1) como es el caso de la Sede Central, sin embargo, el propietario debe “garantizar que no representen alto riesgo para la salud o la vida de las personas y animales, o atenten contra el medio ambiente, o en caso contrario, hacer las correcciones para eliminar o mitigar el riesgo”. Estas deficiencias deben ser corregidas con carácter prioritario.

La instalación no cumple en la totalidad de las áreas con los niveles de iluminación exigidos en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público (RETILAP 2024), lo cual constituye en riesgo en el área de Salud y Seguridad en el Trabajo, y en el área legal. Estas deficiencias se deben en gran medida a que la disposición de las luminarias No corresponde con la disposición de los puestos de trabajo. Dichas deficiencias deben ser corregidas con carácter prioritario. Los resultados de los niveles de iluminación se encuentran en el Anexo 1 Inventario.

Respecto a la normativa directamente relacionada con el consumo energético, la realización de la presente auditoría es el primer paso y la base para cumplir con lo estipulado a nivel nacional. Cabe anotar que para el cumplimiento total normativo se requiere la realización de otras actividades complementarias planificadas desde el interior de la Gobernación de Cundinamarca.

- **Oportunidades de ahorro energético**
  El potencial de reducción del consumo calculado para la Sede Central es del 18% que es posible obtener mediante la implementación de las medidas técnico-comportamentales identificadas en el escenario Ligero con tiempos de retorno alrededor de un año. El máximo potencial de ahorro se obtiene realizando las medidas identificadas en el escenario ejemplar en donde se obtiene un ahorro del 30% con tiempos de retorno de la inversión a largo plazo (9 años o mayor).

- **Cumplimiento del PND 2022–2026**
  La adopción de un escenario de intervención Ligero, basado en la implementación de las oportunidades de mejora descritas para dicho escenario, permitiría un ahorro del 18%, superando el umbral del 15% establecido por la normativa vigente.

- **Otras consideraciones:**
  De acuerdo con las mediciones eléctricas de siete días continuos con equipos analizadores de redes realizadas en los tableros principales de cada uno de los edificios que componen la Sede Central, se estimó que el consumo de la Torre Central representa un 36% del consumo promedio total de la Sede Central, la Torre Salud representa un 12%, la Torre Beneficencia un 16%, la Torre Educación un 5%, la Pirámide Asamblea un 6% y las demás zonas (Locales comerciales, zonas comunes, entre otras) representan un 24%. Lo anterior no se puede determinar como una distribución definitiva ya que corresponde solo a una muestra en un lapso de siete días en el mes de noviembre del 2025. Para poder determinar de forma exacta la distribución de consumos por Edificio, se recomienda la adquisición e instalación en los tableros principales de distribución eléctrica, de un sistema de monitoreo y registro continuo que permita comparar diaria y mensualmente la distribución de

consumos, y adicionalmente establecer medidas particulares de ahorro para cada edificio y verificar su efectividad.

De acuerdo con el diagrama unifilar realizado por el equipo técnico del CONSORCIO VISIÓN EFICIENTE, el Transformador No. 1 alimenta los circuitos de los edificios Torre Salud, Torre Educación, Torre Central y se sincroniza eléctricamente con el Sistema Fotovoltaico (Paneles Solares) de 200 kWp. Para el caso del Transformador No. 2, este alimenta los circuitos de los edificios Torre Beneficencia, Pirámide Asamblea, Servicios Comunes y los circuitos de los locales comerciales.