

CONSORCIO
VISIÓN
EFICIENTE

Informe Final de Auditoría Energética
Sedes Ciudad de Bogotá de la 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
Redactado por	Marlon Villamizar
Aprobado por	Andrés Delgado

Ciudad: Bogotá
31/12/2025

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 6
2. ALCANCE DEL INFORME 7
3. RESULTADOS GENERALES 8
   3.1. Caracterización Energética. 9
   3.2. Usos de la Energía. 11
      3.2.1. Usos de energía por sede 13
      3.2.2. Comportamiento patrones consumo por sede 14
   3.3. Desempeño Energético. 17
   3.4. Cumplimiento de la normatividad RETIE y RETILAP. 19
   3.5. Diagnóstico Organizacional para la Gestión de la Energía. 24
   3.6. Oportunidades de Mejora identificadas para la mejora del desempeño energético. 28
   3.7. Programa de implementación sugerido para la mejora del desempeño energético. 30
4. EMISIONES 45
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 46

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 *Edificios dentro del alcance de la Auditoría Energética.* 7
Tabla 2 *Agrupación de las sedes para el informe recopilado*..... 7
Tabla 3 *Descripción de las sedes ordenadas por mayor consumo anual hasta menor consumo anual.* 10
Tabla 4 *Usos de la Energía compilado de todas las sedes* 11
Tabla 5 *Usos de la Energía por edificios*..... 13
Tabla 6 *Curva de demanda consumo energético por sede* 14
Tabla 7 *Resumen del desempeño energético para cada sede*..... 17
Tabla 8 *Distribución porcentual del área de cada Sede respecto al cumplimiento de los niveles de iluminación.* 23
Tabla 9 *Resumen de brechas frente a algunos de los numerales de la norma ISO 50001:2018.* 26
Tabla 10 *Criterios de clasificación de oportunidades de mejora energética por escenarios.* 31
Tabla 11 *Costo de energía por sede* 32
Tabla 12 *Inversión por sede y escenario para cada una de las sedes*..... 32
Tabla 13 *Oportunidades de Mejora identificadas para el escenario Ligero. (Menor a 1 año)* 34
Tabla 14 *Oportunidades de Mejora identificadas para el escenario Ligero. (1 a 2 años)*.35
Tabla 15 *Oportunidades de Mejora identificadas para el escenario Ligero. (Retorno 3 años)* 36
Tabla 16 *Oportunidades de Mejora identificadas para el escenario Medio* 37
Tabla 17 *Oportunidades de Mejora identificadas para el escenario Ejemplar*..... 40
Tabla 18 *Resumen de los escenarios para las oportunidades de mejora identificadas en el total de las sedes*..... 43
Tabla 19 *Emisiones toneladas año y meta de propuesta de reducción*..... 45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 *Intensidad energética vs. Área construida por sede*..... 9
Figura 2 *Distribución de consumos por Sedes*..... 10
Figura 3 *Distribución consolidada de consumos por Usos de la Energía*..... 12
Figura 4 *Distribución consolidada de consumos por Usos de la Energía*..... 13
Figura 5 *Resultado del Indicador de desempeño energético por Sede* 18
Figura 6 *Distribución consolidada de consumos por Usos de la Energía*..... 31
Figura 7 *Porcentajes de ahorro por escenario.* 44
Figura 8 *Inversión requerida por escenario* 44

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.
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.
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.
RETIE	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas.
RETILAP	Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público.

1. 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.

El presente informe ejecutivo de auditoría energética tiene como propósito consolidar y presentar de manera clara y sintética los principales resultados obtenidos en las auditorías energéticas realizadas a las sedes de la Gobernación de Cundinamarca ubicadas en la ciudad de Bogotá D.C. Este documento integra la información más relevante derivada del análisis del consumo energético, los usos finales de la energía, las oportunidades de mejora identificadas y las condiciones generales de desempeño energético de cada sede evaluada.

La información aquí presentada ha sido estructurada con un enfoque comparativo e institucional, permitiendo visualizar tendencias comunes y oportunidades recurrentes, sin profundizar en aspectos técnicos específicos de cada instalación. De esta manera, el informe facilita la comprensión de los resultados por parte de tomadores de decisión, directivos y personal administrativo, apoyando la priorización de acciones orientadas al uso eficiente de la energía y la optimización de recursos.

Este informe ejecutivo no reemplaza los informes individuales de auditoría energética elaborados para cada sede de la Gobernación de Cundinamarca, sino que los complementa, recopilando sus principales hallazgos en un solo documento. Su objetivo es servir como herramienta de apoyo para la planificación institucional, la definición de estrategias de eficiencia energética y el fortalecimiento del cumplimiento normativo aplicable, en particular en lo relacionado con el RETIE, el RETILAP y los lineamientos de gestión energética vigentes en Colombia.

2. ALCANCE DEL INFORME

El alcance del presente informe es la evaluación energética de los edificios descritos en la Tabla No. 1:

Tabla 1

Edificios dentro del alcance de la Auditoría Energética.

No.	Edificio	Dirección	Ciudad
1	Pirámide asamblea	Calle 26 No. 51-53	Bogotá DC
2	Torre beneficencia	Calle 26 No. 51-53	Bogotá DC
3	Torre central	Calle 26 No. 51-53	Bogotá DC
4	Torre de salud y educación	Calle 26 No. 51-53	Bogotá DC
5	Línea de emergencia 123	Avenida Las Américas 58-50	Bogotá DC
6	Centro Regulador de Urgencias, Emergencias y Desastres – CRUE	Avenida Las Américas 58-50	Bogotá DC
7	UAEGRD	Av. Las Américas Cra 58 No. 9-05	Bogotá DC
8	Laboratorio de Salud Pública	Cra. 70 #19-57	Bogotá DC
9	Almacén de Salud	Calle 15 32-58	Bogotá DC

Para cada uno de los edificios descritos se realizó un informe de Auditoría Energética individual, sin embargo, para los edificios número 1, 2, 3 y 4 que conforman la Sede Central de la Gobernación de Cundinamarca, se consolidó un solo informe de Auditoría Energética dado que los cuatro Edificios se encuentran eléctricamente alimentados bajo una sola cuenta del servicio de electricidad y por consiguiente no es posible separar la información histórica de consumos para cada Edificio. Sin embargo, se realizó por separado para cada uno de los edificios que conforman la Sede Central, las mediciones e inspecciones eléctricas tienen como objetivo evaluar el estado actual de los equipos e instalaciones y el análisis de las variables eléctricas.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, para el presente informe ejecutivo se describirán los resultados de las sedes de acuerdo con lo descrito en la siguiente Tabla No. 2:

Tabla 2

Agrupación de las sedes para el informe recopilado

No.	Sede	Dirección	Ciudad
1	Sede Central (Pirámide asamblea, Torre beneficencia, Torre central, Torre de salud y educación).	Calle 26 No. 51-53	Bogotá DC

No.	Sede	Dirección	Ciudad
2	Línea de emergencia 123	Avenida Las Américas 58-50	Bogotá DC
3	Centro Regulador de Urgencias, Emergencias y Desastres – CRUE	Avenida Las Américas 58-50	Bogotá DC
4	UAEGRD	Av. Las Américas Cra 58 No. 9-05	Bogotá DC
5	Laboratorio de Salud Pública	Cra. 70 #19-57	Bogotá DC
6	Almacén de Salud	Calle 15 32-58	Bogotá DC

En el siguiente capítulo se realiza un análisis integral de la información de todas las sedes dentro del alcance definido y se realizan las observaciones más relevantes de los siguientes aspectos:

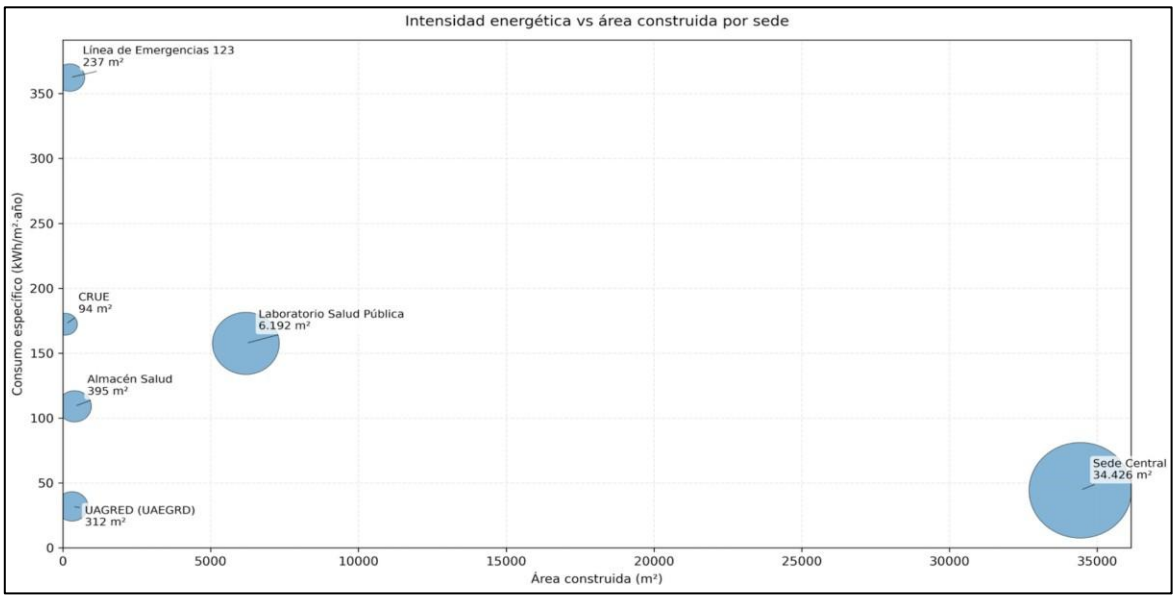
- Caracterización energética.
- Usos de la Energía.
- Desempeño Energético.
- Cumplimiento de la normatividad RETIE y RETILAP.
- Diagnóstico Organizacional.
- Oportunidades de Mejora de desempeño energético.
- Recomendaciones y programa de implementación sugerido.

3. RESULTADOS GENERALES

A continuación, se describen la información general consolidada con los principales resultados obtenidos en las auditorías energéticas realizadas de manera individual a todas las sedes de la Gobernación de Cundinamarca ubicadas en la ciudad de Bogotá D.C.

Figura 1

Intensidad energética vs. Área construida por sede.



3.1. Caracterización Energética.

La caracterización energética es el proceso mediante el cual se analizan y organizan los consumos de energía de una instalación, identificando las principales fuentes, usos finales y patrones de comportamiento energético. Este análisis permite comprender cómo, cuándo y dónde se consume la energía, sirviendo como base para evaluar el desempeño energético de las sedes y detectar ineficiencias o desviaciones en la operación. Su importancia radica en que proporciona información objetiva y comparable que soporta la toma de decisiones, facilita la identificación y priorización de oportunidades de mejora energética, y constituye un insumo fundamental para la planificación de acciones de eficiencia energética y el seguimiento de los resultados a lo largo del tiempo.

Con el objetivo de identificar las sedes con mayor consumo energético, en la Tabla 3 se describen los consumos anuales para cada una de las sedes, la actividad principal para cada sede y la línea base energética calculada de acuerdo con la metodología establecida por la resolución 016 de 2024 expedida por la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). Esta línea base energética se debe utilizar como punto de referencia para representar el consumo energético mensual en condiciones normales de operación de cada sede. Permite comparar el desempeño energético antes y después de implementar acciones de mejora, cuantificar los ahorros obtenidos y evaluar de manera objetiva la efectividad de las medidas de eficiencia energética. Asimismo, es una herramienta clave para el seguimiento del

desempeño energético en el tiempo y para sustentar la toma de decisiones dentro de la gestión energética institucional

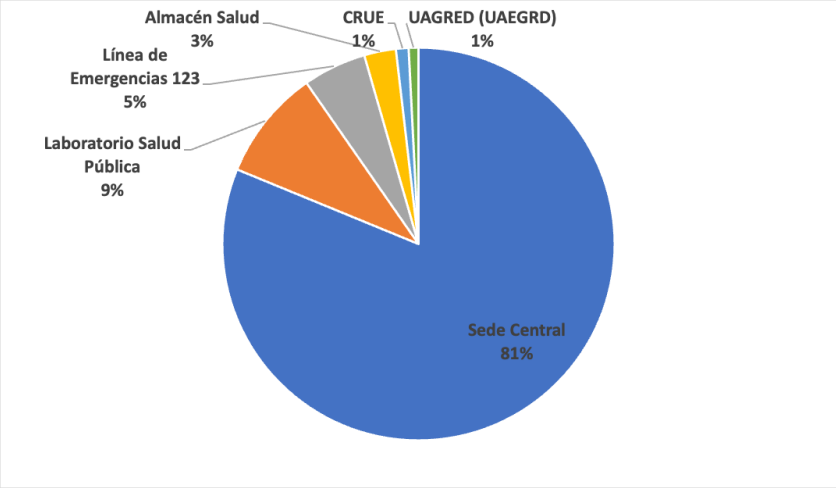
Tabla 3

Descripción de las sedes ordenadas por mayor consumo anual hasta menor consumo anual.

Sede	Actividad principal	Consumo anual (kWh/año)	Línea base Consumo_mensual_promedio_ (kWh/mes)	Porcentaje de aporte (%)
Sede Central	Administrativas	1.336.285	111.357	81%
Laboratorio Salud Pública	Laboratorio Salud	150.142	12.512	9%
Línea de Emergencias 123	Administrativas	85.872	7.156	5%
Almacén Salud	Almacenamiento	43.069	3.589	3%
CRUE	Administrativas	17.147	1.429	1%
UAGRED (UAEGRD)	Administrativas	13.250	1.104	1%

Figura 2

Distribución de consumos por Sedes



Observaciones:

- El análisis del consumo energético descritos en la Tabla 3 y la Figura 2, evidencia una marcada concentración del consumo en la Sede Central, la cual aporta el 81 % del consumo total de energía de las sedes evaluadas. Esta condición convierte a dicha sede en el principal foco estratégico para la implementación de medidas de eficiencia

energética, dado que cualquier mejora en su desempeño tendrá un impacto significativo a nivel institucional.

- El Laboratorio Salud Pública concentra el 9% del consumo energético total seguido por la sede Línea de Emergencias 123 con un aporte del 5%. La suma de los aportes de consumo de estas dos sedes sumado al de la Sede Central, concentran un 95% sobre el total del consumo. Por lo tanto, si se requiere un impacto sustancial en la disminución de consumos energéticos, estas tres sedes tienen el mayor potencial para implementación de mejoras en el desempeño energético.
- Las sedes con actividad administrativa muestran consumos muy diferentes entre sí, lo que sugiere variaciones importantes en tamaño, horario de operación, densidad de ocupación y equipamiento.

3.2. Usos de la Energía.

Identificar los usos de la energía es fundamental para comprender cómo se distribuye el consumo dentro de una instalación y cuáles procesos, equipos o sistemas tienen mayor impacto sobre el desempeño energético. Este análisis permite enfocar los esfuerzos de gestión y las acciones de mejora en aquellos usos que ofrecen mayor potencial de ahorro, facilitando una toma de decisiones más efectiva y orientada a resultados. Si bien los usos de la energía varían entre sedes según su actividad, tamaño y condiciones operativas, en el presente informe se realizó un compilado general de los usos energéticos como referencia institucional, con el fin de identificar tendencias comunes y apoyar la priorización de oportunidades de mejora a nivel global.
En la Tabla 4 se describen los Usos de la Energía y su aporte porcentual respecto al consumo total de todas las sedes:

Tabla 4

Usos de la Energía compilado de todas las sedes.

Uso de la energía	Porcentaje
Ofimáticos	41,5%
Servidores y UPS	22,2%
Iluminación	13,9%
Varios	9,7%
Equipos Laboratorio	5%
Ascensores	3,4%
Aire acondicionado	2,3%
Refrigeración	1,6%
Bombas	0,3%

Figura 3

Distribución consolidada de consumos por Usos de la Energía



Observaciones:

- El análisis consolidado de los usos de la energía (descritos en la Tabla 4 y la Figura 3) evidencia que el consumo institucional se encuentra altamente concentrado en los equipos ofimáticos y en los sistemas de servidores y UPS, los cuales en conjunto representan más del 60 % del consumo total. Esta distribución resalta la importancia de fortalecer acciones de gestión energética asociadas al uso eficiente de equipos de cómputo, infraestructura tecnológica y hábitos de operación.
- La iluminación constituye el tercer uso de mayor participación, con cerca del 14 % del consumo total, lo que la posiciona como un uso prioritario para la implementación de medidas de eficiencia energética, especialmente aquellas relacionadas con el reemplazo tecnológico y el control automático. Los demás usos presentan participaciones menores, aunque en algunos casos, como los equipos de laboratorio pueden tener relevancia operativa en sedes específicas.
- Los consumos agrupados como “Varios” (9,7 %) indican la presencia de cargas diversas que pueden ocultar oportunidades de mejora, lo que sugiere la conveniencia de implementar sistemas de monitoreo energético que permitan facilitar una mayor desagregación y la identificación de cuáles de estos equipos tienen mayor impacto.
- Sistemas como ascensores, aire acondicionado, refrigeración y bombas presentan participaciones individuales inferiores al 4 %, lo que indica un impacto reducido a nivel global. Sin embargo, la Refrigeración se considera relevante en la sede Almacén Salud.
- Es importante resaltar que la distribución de los usos de la energía varía entre sedes de acuerdo con su actividad principal y condiciones operativas. No obstante, la presente distribución consolidada permite contar con una referencia institucional que

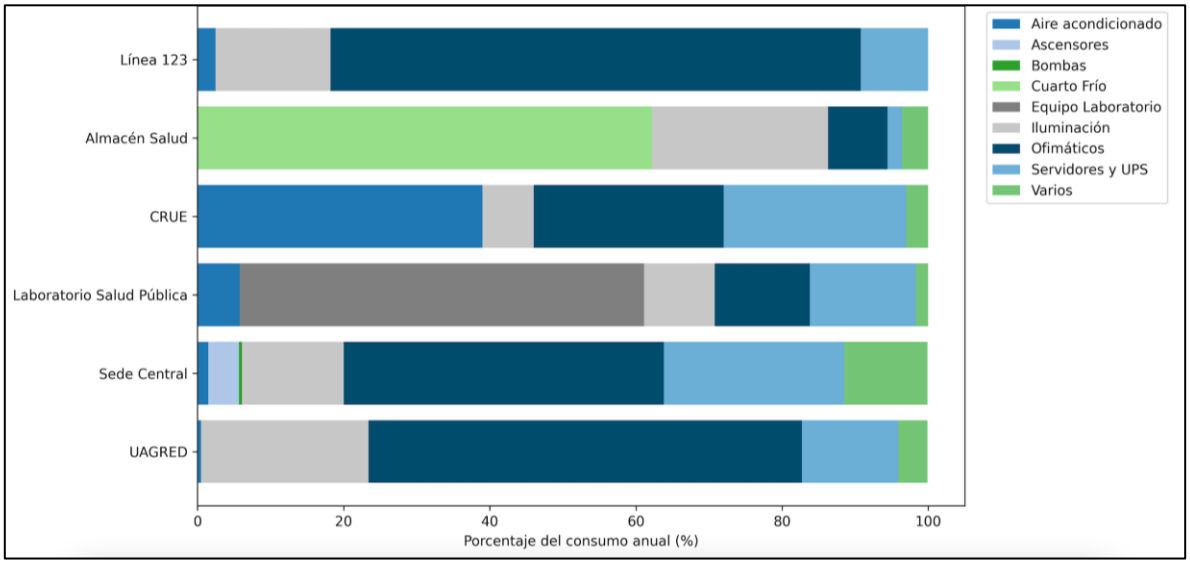
facilita la identificación de tendencias comunes y la priorización de oportunidades de mejora energética a nivel global.

3.2.1. Usos de energía por sede

Para la identificación de los usos de energía por sede, se realizó un recorrido por cada uno de los espacios de las diferentes sedes, con el fin de hacer un reconocimiento y levantamiento de los inventarios de equipos, permitiendo identificar la siguiente participación que se observa en la figura 4:

Figura 4

Distribución consolidada de consumos por Usos de la Energía



En la siguiente tabla 5, se observa la identificación de los dos usos de energía más significativos de cada sede y la oportunidad general de implementación de mejoras:

Tabla 5

Usos de la Energía por edificios

Edificio	Uso significativo 1	Uso significativo 2	Oportunidad
Línea de emergencias 123	Ofimáticos	Iluminación	• Gestion automatizada de equipos ofimáticos • Control horario y monitoreo por tomas

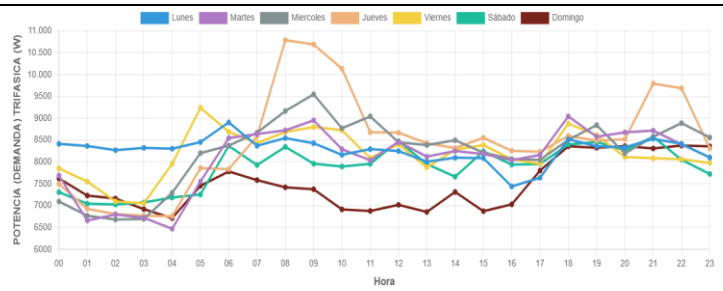
Edificio	Uso significativo 1	Uso significativo 2	Oportunidad
Almacén salud	Cuartos fríos	Iluminación y ofimáticos	• Ajustar diseño y configuración según necesidad actual de la entidad en cuartos frios. • Programacion horaria
CRUE	Aire acondicionado	Ofimáticos	• Control de temperaturas • Sensibilización en uso ofimáticos
Laboratorio de Salud Pública	Equipos de laboratorio.	Iluminación y ofimáticos.	• Gestión operativa de equipos de laboratorio • Programación y apagado fuera de horarios • Medición dedicada por áreas críticas
Sede Central	Ofimáticos	Iluminación	• Buenas prácticas y cultura energética • Automatización de ofimáticos • Control horario de iluminación
UAGRED	Ofimáticos	Iluminación y servidores	• Gestión automatizada de equipos • Optimización de servidores y UPS

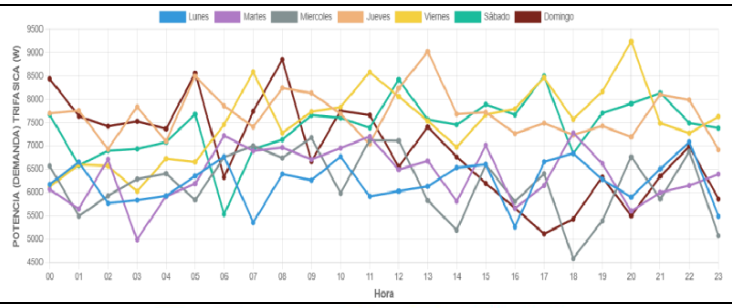
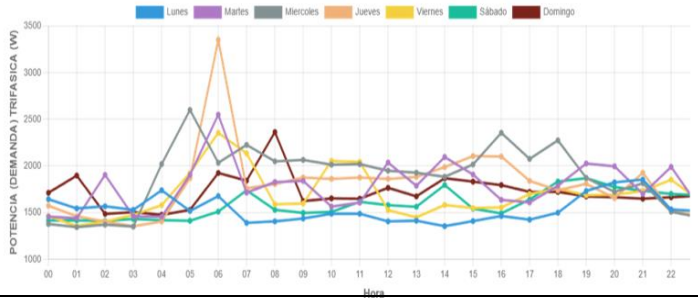
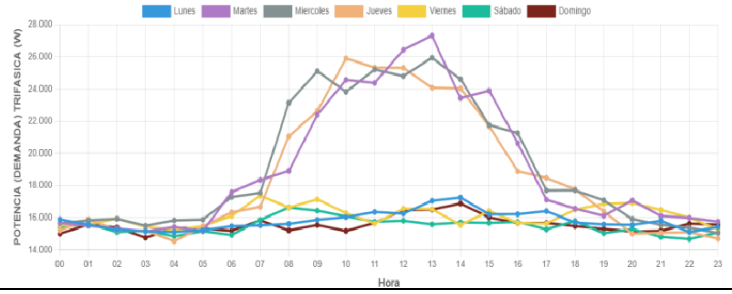
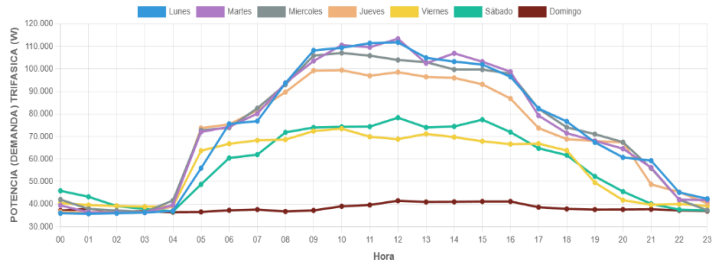
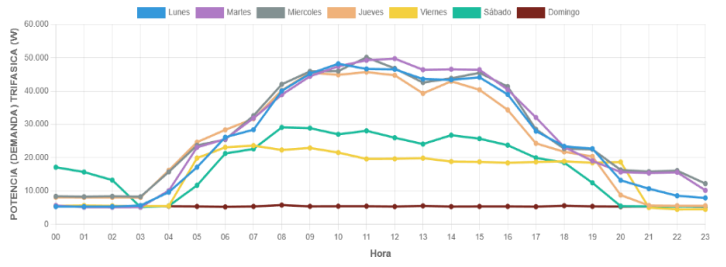
3.2.2. Comportamiento patrones consumo por sede

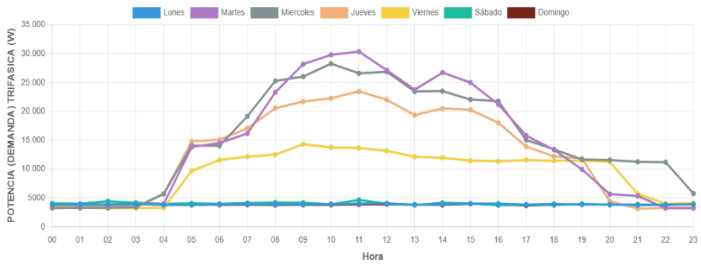
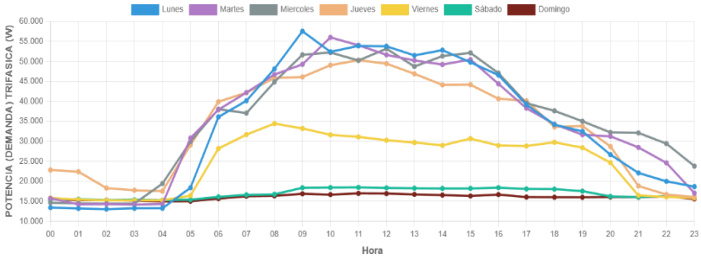
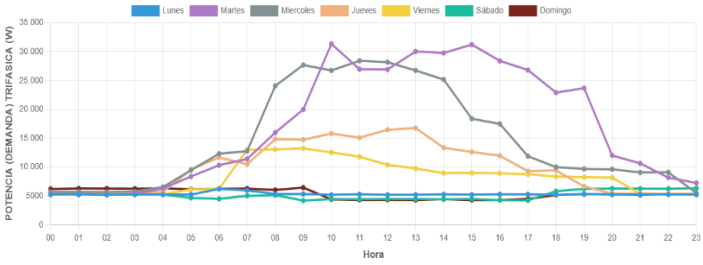
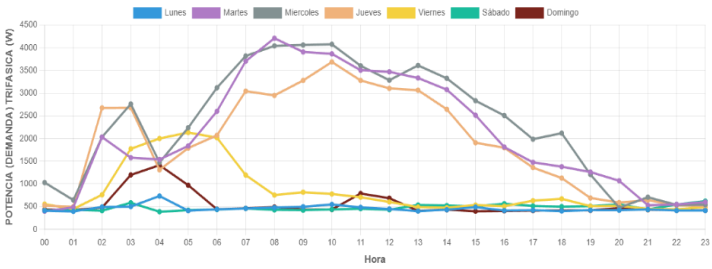
Como parte del ejercicio de revisión energética, se realizaron mediciones de calidad de energía. El detalle del análisis de consumos y parámetros eléctricos se encuentra consolidado

Tabla 6

Curva de demanda consumo energético por sede

Edificio	Curva de demanda	Tendencia
Línea de emergencias 123		Carga minima de 6 500 W durante toda la semana. Se evidencian consumos las 24 horas.

Almacén salud		Se observa funcionamiento de los cuartos fríos 24 horas, durante los 7 días de medición
CRUE		Se observan diferencias entre los diferentes días, con una carga promedio mínima de 1800w.
Laboratorio de Salud Pública		Variabilidad en días hábiles, estabilidad en fines de semana. Carga mínima entre 14.5 y 15.8 kW diarios.
Torre Central		Se observan consumos de energía entre las 20 y las 22 horas, correspondiente a los sistemas de iluminación. Se sugiere control horario
Torre Salud		Alta demanda entre las 8:00 y las 16:00, se observa descenso de consumo a las 18:00, sin embargo, existen unos consumos entre las 20:00 y las 23:00

Torre Educación		Se observa consumos dentro de horario laboral entre semana, sin embargo, existe una diferencia entre martes y miércoles, y jueves y viernes. Se recomienda revisar horarios y ocupación
Torre Beneficencia		Se observa consumo estable en días hábiles a diferencia del día viernes. Carga mínima promedio entre 13 000 y 15 000 W.
Pirámide Asamblea		Se observan consumos marcados entre las 8:00 y 15:00. Carga mínima promedio 5500 W
UAGRED		Se observa arranque de consumos a las 2:00 am, y picos entre las 8:00 y las 10:00 am. Carga mínima recurrente de 4500 W.

En términos generales, según lo expuesto en la Tabla 6, se recomienda implementar acciones de monitorización y control de operaciones, de acuerdo con el uso horario de cada una de

las sedes, lo cual permitirá dentro de la gestión energética, identificar el uso real de equipos en los diferentes turnos horarios, especialmente en las sedes que cuentan con operación 24/7. En el caso de la sede Central, se recomienda contar con medidores de energía con acceso a datos por parte del personal encargado de la gestión energética, que permitan identificar y hacer seguimiento al consumo mensual en kWh por torre, con el fin de contar con herramientas para la gestión de los indicadores y las metas mensuales establecidas para cada edificio.

3.3. Desempeño Energético.

El desempeño energético se refiere al comportamiento medible del consumo y uso de la energía en una instalación, en función de sus actividades, condiciones de operación y niveles de eficiencia. Su análisis permite evaluar qué tan eficientemente se utiliza la energía, identificar desviaciones frente a una referencia determinada y medir los efectos de las acciones de mejora implementadas. A continuación, se presenta el desempeño energético de cada una de las sedes evaluadas, con el fin de comparar sus resultados y apoyar la toma de decisiones orientadas a la optimización del uso de la energía a nivel institucional.

Para este análisis se utilizó el indicador de referencia de consumo energético expresado en kWh/m²·año, el cual permite relacionar el consumo de energía con el área construida de cada sede. Este indicador facilita la comparación del desempeño energético entre sedes con diferentes tamaños y características, y constituye una herramienta clave para identificar ineficiencias, establecer referencias internas y priorizar acciones de mejora orientadas a la optimización del uso de la energía

En la Tabla 7 se resumen los resultados del desempeño energético para cada una de las sedes:

Tabla 7

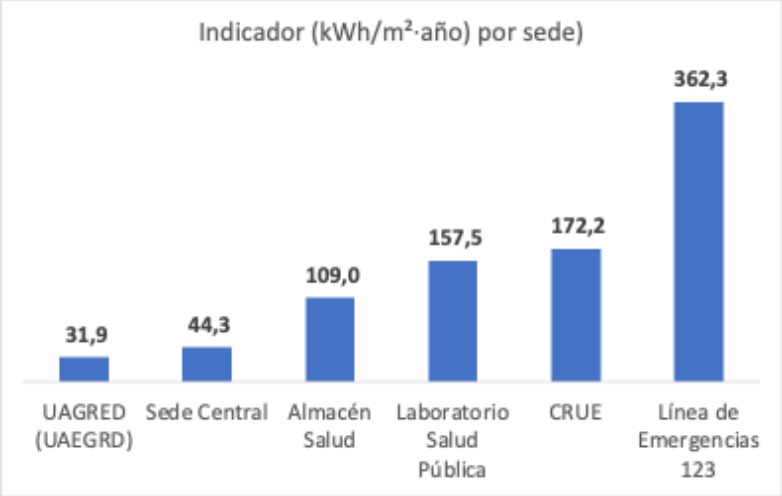
Resumen del desempeño energético para cada sede.

Sede	Indicador (kWh/m²·año)	Observaciones al Indicador
Sede Central	44,3	10% mayor respecto a indicadores de edificios de la misma tipología en la misma zona climática.
Laboratorio Salud Pública	157,5	73% mayor respecto a indicadores de edificios de la misma tipología en la misma zona climática.
Línea de Emergencias 123	362,3	193% superior respecto a indicadores de edificios de la misma tipología en la misma zona climática
Almacén Salud	109,0	No se tiene una base de comparación para el desempeño energético dada la actividad principal de la sede.

Sede	Indicador (kWh/m²·año)	Observaciones al Indicador
CRUE	172,2	39% superior respecto a indicadores de edificios de la misma tipología en la misma zona climática
UAGRED (UAEGRD)	31,9	23% menor respecto a indicadores de edificios de la misma tipología en la misma zona climática

Figura 5

Resultado del Indicador de desempeño energético por Sede



Observaciones:

- La Sede Central, aunque concentra el 81 % del consumo total, presenta un indicador de 44,3 kWh/m²·año, solo 10 % superior a edificios comparables. Esto sugiere que su alto consumo está asociado principalmente a su tamaño y nivel de operación, más que a un desempeño energético ineficiente, aunque según los análisis, existen oportunidades de mejora que pueden mejorar aún más el desempeño lo cual tendría alto impacto a nivel general de todas las sedes.
- La sede Línea de Emergencias 123 muestra un consumo absoluto moderado (5 % del total), pero presenta el indicador más alto (362,3 kWh/m²·año), lo que evidencia una ineficiencia relativa significativa frente a su área construida.
- El Laboratorio de Salud Pública presenta un indicador de 157,5 kWh/m²·año, 73 % superior a referencias similares, coherente con su actividad intensiva en equipos, pero que igualmente señala oportunidades claras de mejora en gestión y eficiencia tecnológica.
- La sede CRUE también presenta un desempeño desfavorable (39 % superior al referente), lo que sugiere oportunidades de optimización, especialmente considerando su actividad administrativa.

- La sede UAGRED (UAEGRD) presenta el mejor desempeño energético, con un indicador 23 % inferior al referente, evidenciando buenas prácticas operativas y un uso eficiente de la energía.
- La sede Almacén de Salud no cuenta con una base de comparación directa debido a la naturaleza de su actividad, por lo que su evaluación debe realizarse principalmente mediante análisis interno y seguimiento temporal.
- Las sedes como la Línea de Emergencias 123 y el Laboratorio de Salud Pública presentan indicadores de desempeño energético significativamente superiores a los valores de referencia, evidenciando ineficiencias relativas en el uso de la energía. En particular, la Línea de Emergencias 123 muestra el indicador más elevado, lo que la posiciona como una sede prioritaria para la implementación de medidas de mejora, aun cuando su aporte al consumo total institucional es menor.

3.4. Cumplimiento de la normatividad RETIE y RETILAP.

a. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE 2024.

Para cada uno de los nueve edificios de la entidad se realizaron inspecciones técnicas con el fin de verificar el cumplimiento normativo frente al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE). Estas inspecciones hicieron parte del proceso de caracterización energética, permitiendo no solo evaluar el estado de las instalaciones eléctricas desde el punto de vista normativo, sino también identificar condiciones que pueden incidir directamente en el desempeño energético, la confiabilidad del suministro y la seguridad operativa de las sedes. Los resultados de las inspecciones se encuentran consignados en los informes individuales de cada Sede.

De acuerdo con el RETIE 2024, las instalaciones eléctricas construidas con anterioridad al 1 de mayo de 2005 no están sujetas a cumplimiento retroactivo (RETIE 2024, Libro 3, Artículo 3.3.1), situación que aplica para las sedes analizadas. Sin embargo, la normativa establece que el propietario es responsable de garantizar que dichas instalaciones no representen un alto riesgo para la salud o la vida de las personas y los animales, ni generen impactos negativos sobre el medio ambiente, debiendo implementar las correcciones necesarias para eliminar o mitigar cualquier condición de riesgo identificada.

En este contexto, las deficiencias detectadas durante las inspecciones eléctricas se consideran hallazgos críticos dentro de la caracterización energética, dado que pueden afectar tanto la seguridad como la eficiencia de los usos de la energía. Por lo anterior, estas condiciones deben ser corregidas con carácter prioritario, y su intervención en la mayoría de los casos constituye un prerrequisito para la implementación efectiva de las oportunidades de mejora del desempeño energético identificadas, asegurando la coherencia entre el

cumplimiento normativo, la gestión del riesgo eléctrico y los objetivos de mejora en el desempeño energético.

A la fecha de la presentación del informe, ninguno de los nueve edificios revisados cumple con los requisitos normativos establecidos por el RETIE 2024. A continuación, se resumen los principales hallazgos y las principales recomendaciones realizadas, las cuales se encuentran descritas con mayor detalle en los Informes de Auditoría de cada Edificio.

Resumen de hallazgos.

- La revisión de las instalaciones eléctricas en las sedes de la entidad evidenció múltiples situaciones que, en conjunto, pueden afectar la seguridad de las personas, la continuidad del servicio eléctrico y el desempeño energético de los edificios. Un hallazgo recurrente corresponde a la deficiente señalización de seguridad, tanto en cuartos eléctricos como en áreas de trabajo. En varias sedes se observó ausencia, deterioro o ilegibilidad de señales de advertencia de riesgo eléctrico, rutas de evacuación y puntos de acceso restringido. Esta situación dificulta que el personal identifique claramente las zonas de riesgo y actúe de forma adecuada ante una emergencia.
- Otro grupo importante de hallazgos está relacionado con las condiciones físicas y de organización de los espacios eléctricos. Se identificaron obstáculos en rutas de entrada y salida, puertas de emergencia cerradas o con mecanismos defectuosos, equipos eléctricos con apertura limitada por mobiliario u otros elementos, y espacios insuficientes para una operación segura. Asimismo, se evidenció la presencia de materiales inflamables, herramientas y otros objetos almacenados en zonas no permitidas, lo que incrementa el riesgo de accidentes y eventos no deseados.
- En cuanto al estado general de las instalaciones eléctricas, se observaron deficiencias asociadas a falta de mantenimiento preventivo. Estas incluyen acumulación de polvo y suciedad en tableros, transformadores y luminarias; presencia de corrosión en componentes metálicos; cableado mal organizado o sin sujeción adecuada; y perforaciones o aberturas sin sellado, que permiten el ingreso de polvo o humedad. En algunas sedes también se identificaron problemas en la continuidad del sistema de puesta a tierra y en la equipotencialización, lo cual puede comprometer la protección de las personas y los equipos.
- Finalmente, se evidenciaron debilidades en la documentación e identificación de las instalaciones. En varias sedes los diagramas unifilares están ausentes, desactualizados o no reflejan las modificaciones realizadas con el tiempo. De igual forma, se encontró identificación incompleta o incorrecta de circuitos, interruptores, tomacorrientes y conductores, así como inconsistencias en el uso del código de colores. Estas condiciones dificultan la operación segura, el mantenimiento y la

atención de contingencias, además de limitar el control y seguimiento del consumo energético.

Resumen de recomendaciones.

- Con base en los hallazgos identificados, se recomienda priorizar acciones orientadas a mejorar la seguridad eléctrica y reducir riesgos en todas las sedes. En primer lugar, se debe implementar y actualizar la señalización de seguridad, asegurando que sea visible, legible y coherente con los riesgos presentes. Esto incluye señalización de riesgo eléctrico, rutas de evacuación, accesos restringidos y puntos críticos, así como la instalación de sistemas de iluminación de emergencia en cuartos eléctricos, pasillos y zonas de evacuación.
- Asimismo, se recomienda mejorar las condiciones físicas y organizativas de los espacios eléctricos, mediante la eliminación de obstáculos en zonas de circulación, el despeje de áreas frente a tableros y equipos, la corrección de puertas y cerraduras defectuosas, y la delimitación clara de áreas de trabajo y zonas restringidas. Estas acciones contribuyen directamente a una operación más segura y ordenada de las instalaciones.
- Es igualmente importante fortalecer las actividades de mantenimiento preventivo y orden. Se recomienda establecer programas periódicos de limpieza e inspección de tableros, transformadores, luminarias y canalizaciones, corregir problemas de filtración de agua y corrosión, organizar y asegurar el cableado, y garantizar la continuidad del sistema de puesta a tierra. Estas acciones no solo reducen riesgos, sino que también mejoran la confiabilidad de los sistemas eléctricos.
- Finalmente, se recomienda actualizar y disponer de manera accesible la documentación eléctrica básica, incluyendo diagramas unifilares actualizados, identificación clara de circuitos y equipos, y rotulado adecuado de conductores y dispositivos de protección. Contar con esta información clara y disponible facilita las labores de operación y mantenimiento, permite una respuesta más eficiente ante incidentes y apoya la implementación de acciones de eficiencia energética y gestión del desempeño energético

b. Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP 2024.

El cumplimiento de los niveles de iluminación establecidos en el Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP 2024 es un aspecto fundamental para garantizar condiciones adecuadas de seguridad, salud y bienestar en los espacios de trabajo y de atención al público. Una iluminación correcta permite desarrollar las actividades de manera segura y eficiente, reduce el riesgo de accidentes, errores operativos y fatiga visual, y contribuye a un entorno laboral más confortable y productivo.

Desde el punto de vista normativo, el RETILAP 2024 define los valores mínimos de iluminancia y los criterios técnicos que deben cumplir las instalaciones de iluminación interior y exterior en Colombia. Si bien el reglamento no siempre exige la adecuación inmediata de instalaciones existentes, sí establece la responsabilidad del propietario de garantizar que las condiciones de iluminación no representen riesgos para las personas ni afecten negativamente el desempeño de las actividades. Por esta razón, la verificación de los niveles de iluminación y la identificación de desviaciones frente a lo exigido por el RETILAP constituyen una acción preventiva clave dentro de la gestión de las instalaciones.

Adicionalmente, el cumplimiento del RETILAP 2024 se relaciona directamente con la gestión del desempeño energético de la entidad. La adopción de niveles de iluminación adecuados, junto con tecnologías eficientes y sistemas de control, permite equilibrar la calidad de la iluminación con el uso racional de la energía eléctrica. En este sentido, la evaluación y ajuste de los sistemas de iluminación no solo contribuyen al cumplimiento normativo y a la reducción de riesgos, sino que también apoyan los objetivos de eficiencia energética, sostenibilidad y mejora continua establecidos en los sistemas de gestión basados en la norma ISO 50001.

Para cada uno de los nueve edificios de la entidad se realizaron mediciones de iluminación con el fin de verificar el cumplimiento normativo frente al RETILAP 2024. Estas mediciones hicieron parte del proceso de caracterización energética, permitiendo no solo evaluar los niveles desde el punto de vista normativo, sino también identificar condiciones que pueden incidir directamente en el desempeño energético. Los resultados específicos se encuentran consignados en el Anexo 1 de los informes individuales por cada Sede.

En la Tabla 6 se presenta la distribución porcentual de las zonas evaluadas según su nivel de iluminación, clasificadas en tres categorías: nivel bajo, nivel óptimo y nivel alto de iluminación. El nivel óptimo corresponde a las áreas que cumplen con los valores de iluminancia establecidos por la normativa vigente del RETILAP 2024, garantizando condiciones adecuadas para el desarrollo seguro y eficiente de las actividades. Por su parte, los niveles bajo y alto de iluminación representan zonas que no cumplen con la normativa, ya sea por insuficiencia o por exceso de iluminación, lo cual puede generar riesgos para la seguridad, el confort visual y el desempeño de las tareas, además de impactos negativos en el consumo energético.

Tabla 8

Distribución porcentual del área de cada Sede respecto al cumplimiento de los niveles de iluminación.

Sede	Nivel Bajo	Nivel óptimo	Nivel Alto
Sede Central	74%	7%	19%
Almacén Salud	30%	0%	70%
Laboratorio Salud Pública	23%	25%	52%
UAGRED	67%	0%	33%
CRUE	43%	0%	57%
Línea 123	84%	16%	0%

Observaciones:

- El análisis de los niveles de iluminación evidencia que, en la mayoría de las sedes evaluadas, existe un bajo porcentaje de áreas que cumplen plenamente con los valores normativos establecidos por el RETILAP 2024. En general, se observa una alta proporción de zonas con niveles de iluminación no conformes, ya sea por déficit (nivel bajo) o por exceso (nivel alto), lo que indica oportunidades claras de mejora tanto desde el punto de vista de la seguridad y confort visual como de la eficiencia energética.
- Para la Sede Central se presenta un muy bajo cumplimiento normativo, con solo el 7 % de las áreas en nivel óptimo, mientras que el 74 % de las zonas tienen iluminación insuficiente. Esta situación puede afectar el desempeño de las actividades administrativas y la seguridad del personal, por lo que se prioriza la revisión y ajuste de los sistemas de iluminación existentes.
- Para la sede Almacén Salud, No se identifican áreas con nivel óptimo de iluminación. El 70 % de las zonas presenta niveles altos de iluminación, lo que sugiere un sobredimensionamiento del sistema, con posibles consumos energéticos innecesarios y riesgo de deslumbramiento. Se recomienda un rediseño del sistema de iluminación orientado a ajustar los niveles a lo exigido por la normativa.
- Para la sede Laboratorio Salud Pública, es la sede con mayor porcentaje de cumplimiento, alcanzando un 25 % de áreas con nivel óptimo. Sin embargo, aún se evidencia que el 52 % de las zonas presenta niveles altos de iluminación, lo cual representa oportunidades para optimizar el sistema sin comprometer los requerimientos técnicos propios de las actividades de laboratorio.
- Para la sede UAGRED, No se registran zonas con iluminación en nivel óptimo. El 67 % de las áreas presenta niveles bajos de iluminación, lo que puede generar condiciones inadecuadas para el desarrollo de las actividades y riesgos en la operación cotidiana. Se requiere una intervención prioritaria para mejorar la uniformidad y los niveles de iluminancia.

- Para la sede CRUE, el 100 % de las zonas evaluadas se encuentra fuera del rango óptimo, con predominio de niveles altos de iluminación (57 %). Esta condición sugiere una oportunidad significativa para reducir consumos energéticos mediante ajustes en potencia instalada y control de la iluminación.
- Para la sede Línea 123, aunque presenta el mayor porcentaje de iluminación insuficiente (84 %), esta sede alcanza un 16 % de áreas en nivel óptimo, lo que indica que existen referencias internas que pueden ser replicadas. La iluminación deficiente en la mayoría de los espacios puede afectar la seguridad y la eficiencia operativa, por lo que se recomienda su priorización dentro de los planes de mejora de la infraestructura de la sede.

3.5. Diagnóstico Organizacional para la Gestión de la Energía.

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 un resumen de la evaluación realizada:

a. Compromiso institucional y gobernanza energética.

La entidad cuenta con una experiencia previa en la implementación de sistemas de gestión certificados (ISO 9001), lo que representa una base organizacional favorable para la adopción de un Sistema de Gestión de la Energía conforme a ISO 50001. No obstante, actualmente no se evidencia un compromiso formal y específico con la gestión energética, expresado mediante una política energética aprobada, roles definidos o una estructura de gobernanza energética. La ausencia de responsables designados para la gestión del desempeño energético limita la articulación de acciones, la toma de decisiones basada en datos y la priorización de inversiones energéticas.

b. Planeación energética y enfoque estratégico.

A partir de la caracterización energética y de la identificación de oportunidades de mejora realizada en la presente Auditoría Energética, se evidencia que la entidad dispone de información técnica clave sobre consumos, usos significativos de la energía (USEn) e ineficiencias energéticas en sus sedes. Sin embargo, esta información se debe integrar en un proceso sistemático de planeación energética, tal como lo exige ISO 50001. Actualmente, las oportunidades de mejora se gestionan como acciones aisladas y no como parte de un plan energético institucional con objetivos, metas e indicadores de desempeño energético (IDEn).

c. Gestión operativa y control de los usos significativos de la energía.

La Auditoría Energética evidencia ineficiencias asociadas a iluminación, equipos ofimáticos, servidores, UPS, refrigeración y operación de sistemas eléctricos, lo que confirma la existencia de usos significativos de la energía no gestionados de forma sistemática. Si bien se han identificado medidas en los escenarios ligero, medio y ejemplar, no existen procedimientos operativos documentados que aseguren la operación eficiente de estos sistemas, ni criterios energéticos incorporados en la operación diaria y el mantenimiento.

d. Medición, seguimiento y análisis del desempeño energético.

Se identificó que los registros de consumos son muy limitados dado que depende en 100% de los datos de la factura del comercializador de energía, lo cual no permite la verificación de consumos en tiempo real y tampoco se pueden discriminar los consumos de los usos de la energía. Lo anterior restringe la capacidad de la entidad para monitorear, verificar y analizar el desempeño energético. Esta situación impide evaluar de manera continua los ahorros obtenidos, validar la efectividad de las acciones implementadas y sustentar decisiones estratégicas. La norma ISO 50001 exige un sistema de monitoreo más robusto de seguimiento, medición y análisis, el cual actualmente se encuentra en una etapa incipiente.

e. Competencias, sensibilización y cultura organizacional.

El análisis evidencia que una parte significativa de las oportunidades de mejora corresponde a buenas prácticas y gestión operativa, lo que indica que el comportamiento de los usuarios finales tiene un impacto relevante en el consumo energético. No obstante, actualmente no se cuenta con programas estructurados de capacitación, sensibilización y comunicación en materia de eficiencia energética, lo cual limita la consolidación de una cultura energética organizacional.

f. Integración con otros sistemas de gestión

La entidad dispone de sistemas de gestión ya implementados y certificados (ISO 9001), lo que representa una oportunidad estratégica para integrar la gestión energética con procesos existentes de planificación, control operacional, auditorías internas y mejora continua. Sin embargo, actualmente la energía no está integrada como variable de desempeño dentro de estos sistemas, lo que reduce las sinergias potenciales y la eficiencia organizacional.

El diagnóstico organizacional evidencia que la entidad cuenta con condiciones habilitantes importantes para avanzar hacia la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía conforme a ISO 50001, especialmente en términos de experiencia previa en sistemas de gestión y conocimiento técnico de sus consumos energéticos. No obstante, se identifican brechas estructurales clave relacionadas con el compromiso institucional, la planeación energética, la medición del desempeño, la gestión operativa y la cultura organizacional.

La implementación progresiva de las oportunidades de mejora identificadas, junto con el fortalecimiento organizacional descrito, permitirá a la entidad transitar de una gestión energética reactiva y puntual hacia un enfoque sistemático, estratégico y de mejora continua, alineado con los principios y requisitos de la norma ISO 50001.

En la Tabla 9 se realiza un análisis de brecha general de acuerdo con el cumplimiento de los lineamientos de la norma ISO 50001 Sistemas de Gestión de la Energía:

Tabla 9

Resumen de brechas frente a algunos de los numerales de la norma ISO 50001:2018.

Requisito ISO 50001	Situación actual identificada	Brecha principal	Acción recomendada
4.1 Contexto de la organización	Existe caracterización energética, pero no se encuentra integrada al contexto estratégico de la entidad.	La energía no se reconoce como variable estratégica.	Incorporar la gestión energética en el análisis de contexto, riesgos institucionales y procesos de apoyo.
5.1 Liderazgo y compromiso	No se evidencia política energética ni compromiso formal establecido.	Ausencia de direccionamiento estratégico en los temas relacionados con la gestión de la energía	Definir y aprobar una política energética institucional.
5.3 Roles, responsabilidades y autoridades	No existen responsables formales de la gestión energética en la entidad.	Falta de gobernanza energética.	Designar líder energético y equipo del Sistema de Gestión de la Energía.
6.2 Objetivos, metas y planes de acción	Oportunidades identificadas sin metas institucionales.	Planeación energética no formalizada.	Establecer objetivos, metas e indicadores energéticos, basado en los resultados de la Auditoría Energética.

Requisito ISO 50001	Situación actual identificada	Brecha principal	Acción recomendada
6.3 Revisión energética	Caracterización energética realizada.	No hay brechas. Se deben usar los resultados de la Auditoría Energética,	Formalizar los resultados de la Auditoría Energética como equivalente a la revisión energética.
6.4 Indicadores y línea base energética	No se cuentan con indicadores energéticos formalmente establecidos a pesar de establecer acciones relacionadas con el desempeño energético	En el informe de Auditoría Energética se establecen opciones para Indicadores de Desempeño Energético. La entidad debe seleccionar cuál o cuáles se ajustan a las condiciones de medición y monitoreo actuales.	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.
7.2 Competencia	No existen programas formales de formación en gestión o eficiencia energética.	Baja apropiación del enfoque energético en la entidad.	Implementar programa de capacitación en eficiencia energética. Capacitar a varios funcionarios de la entidad, con el objetivo de crear un equipo de gestión energética multidisciplinario.
7.3 Toma de conciencia	Buenas prácticas identificadas en algunos casos, pero no institucionalizadas como parte de los programas internos.	Cultura energética baja.	Implementar programas permanentes de sensibilización
8.1 Control operacional	Medidas aisladas sin procedimientos documentados.	Falta de control sistemático de los Usos	Desarrollar procedimientos operativos y de

Requisito ISO 50001	Situación actual identificada	Brecha principal	Acción recomendada
		Significativos de la Energía.	mantenimiento para cada uso de la energía que incluyan criterios para el correcto desempeño energético.
9.1 Seguimiento y medición	Medición limitada y no centralizada.	Información insuficiente para toma de decisiones.	Implementar sistema de medición y monitoreo energético
10.1 Mejora continua	Acciones puntuales sin ciclo PHVA	Mejora no sistemática del desempeño energético	Integrar la gestión energética al ciclo PHVA institucional

3.6. Oportunidades de Mejora identificadas para la mejora del desempeño energético.

La caracterización energética de las sedes permitió identificar los usos significativos de la energía, los patrones de consumo y las condiciones operativas predominantes. A partir de este análisis, fue posible evidenciar una serie de ineficiencias estructurales y operativas que explican el desempeño energético actual y dan origen a las oportunidades de mejora formuladas

A continuación, se describen de forma general las ineficiencias evidenciadas:

a. Ineficiencias asociadas al comportamiento y a la operación cotidiana.

La caracterización energética evidenció que una proporción del consumo eléctrico se presenta fuera de los horarios de mayor ocupación, especialmente en áreas administrativas y operativas. Este comportamiento confirma la presencia de prácticas inadecuadas de uso de la energía, como equipos encendidos sin requerimiento operativo. Estas condiciones explican el peso de los usos ofimáticos y de cargas base en el perfil de consumo, y sustentan la necesidad de implementar programas de sensibilización, buenas prácticas y automatización de apagados como medidas prioritarias.

b. Limitaciones en la gestión y el seguimiento del desempeño energético.

Durante la caracterización se identificó que el consumo energético se analiza principalmente a partir de facturación global, sin un desglose por sistemas, procesos o áreas. Esta situación limita la identificación de desviaciones y la evaluación del impacto de las medidas implementadas. La ausencia de indicadores detallados y líneas base por uso significativo de energía se relaciona directamente con la ineficiencia en la gestión de la información

energética, justificando la inclusión de sistemas de medición y monitoreo como soporte fundamental para la mejora continua del desempeño energético.
Se resalta que para la Sede Central que concentra la mayor cantidad de consumo energético, No se tiene medición de consumos por edificio lo cual dificulta aún más el seguimiento y la evaluación del desempeño energético.

c. Carencia de gestión del uso de los equipos ofimáticos.

El análisis de cargas realizado durante la caracterización mostró que los equipos ofimáticos representan una fracción significativa del consumo eléctrico en varias sedes, especialmente en aquellas con operación continua o alta densidad de puestos de trabajo. Esta situación se ve acentuada por el uso de equipos de generaciones con bajos estándares de eficiencia. Esta ineficiencia se refleja en oportunidades orientadas a la gestión automatizada, la optimización de horarios de uso y, en escenarios avanzados, la renovación tecnológica hacia equipos de alta eficiencia energética.

d. Consumos ineficientes asociados a infraestructura crítica (UPS y servidores).

En sedes que tienen mayor cantidad de servidores centrales y equipos de comunicaciones, la caracterización energética evidenció consumos constantes y elevados, con perfiles de carga poco flexibles y pérdidas asociadas a sistemas de respaldo eléctrico como las UPS. La falta de estrategias de gestión específicas para estos sistemas se traduce en un uso no optimizado de la energía. Esta condición explica las oportunidades enfocadas en la optimización del uso de UPS, balance de cargas y programación inteligente de tareas TI, orientadas a reducir el consumo base sin afectar la continuidad operativa.

e. Desempeño no óptimo de la calidad de la energía eléctrica.

El análisis de la caracterización permitió identificar condiciones de operación eléctrica que impactan negativamente el desempeño energético, como desbalances de carga y oportunidades de mejora en el factor de potencia. Estas condiciones generan consumos adicionales y afectan la eficiencia global de la instalación. La relación directa entre estos hallazgos y las oportunidades de mejora de la calidad de la energía evidencia la necesidad de intervenir el sistema eléctrico como parte integral de la estrategia de eficiencia energética.

f. Ineficiencias en los sistemas de iluminación.

La caracterización de los espacios, complementada con mediciones de niveles de iluminación, mostró que una parte importante de las áreas no cumple con los niveles establecidos por el RETILAP 2024, presentando tanto niveles que superan como niveles por debajo de los establecidos. Adicionalmente, se identificó un uso extendido de la iluminación artificial en presencia de luz natural y en espacios desocupados. Estas condiciones explican la alta incidencia de oportunidades relacionadas con controles automáticos, sensores de presencia y rediseño del sistema de iluminación, orientadas a mejorar simultáneamente el confort visual y el desempeño energético.

g. Consumos relevantes en climatización y refrigeración.

En sedes con sistemas de aire acondicionado y cuartos fríos, la caracterización energética evidenció consumos elevados y poco controlados, asociados principalmente a la falta de monitoreo de temperaturas y a la operación continua sin ajustes a la demanda real. Estas ineficiencias se vinculan directamente con oportunidades de gestión operativa y monitoreo especializado, que permiten reducir el consumo energético sin comprometer las condiciones de operación requeridas.

h. Potencial de generación renovable no aprovechado

La caracterización energética permitió identificar que el consumo eléctrico en las sedes diferentes a la sede Central es cubierto en su totalidad por la red convencional, a pesar de existir condiciones favorables para la generación fotovoltaica en varias sedes. Esta dependencia se traduce en un mayor consumo energético convencional y mayores costos asociados, justificando la inclusión de proyectos de energías renovables como parte del escenario ejemplar y como estrategia estructural de mejora del desempeño energético.

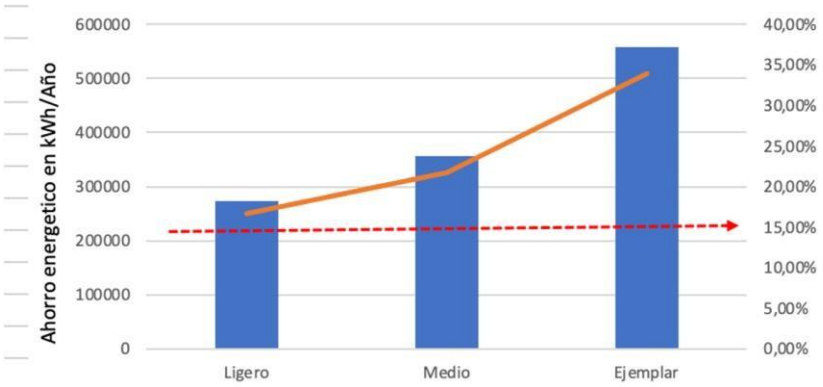
3.7. Programa de implementación sugerido para la mejora del desempeño energético.

La clasificación por escenarios permite ordenar y priorizar las oportunidades de mejora energética en función del esfuerzo financiero requerido y del horizonte de recuperación de la inversión, facilitando la toma de decisiones a nivel directivo. Esta estructura reconoce que probablemente no todas las medidas pueden abordarse simultáneamente y que la implementación debe responder a criterios de viabilidad presupuestal y planificación institucional.

Las oportunidades de mejora energética identificadas fueron clasificadas en tres escenarios —ligero, medio y ejemplar— con el fin de facilitar su análisis y priorización en función del esfuerzo financiero requerido y del horizonte de recuperación de la inversión. Esta clasificación permite estructurar una hoja de ruta progresiva para la implementación de medidas de eficiencia energética a nivel institucional.

Figura 6

Distribución consolidada de consumos por Usos de la Energía



El escenario ligero concentra acciones de bajo impacto financiero y rápida recuperación, principalmente asociadas a buenas prácticas, gestión operativa, medición y control del consumo. Estas oportunidades presentan alta viabilidad y bajo riesgo, y constituyen una base sólida para la obtención de ahorros inmediatos en las diferentes sedes.

El escenario medio agrupa oportunidades que requieren intervenciones técnicas específicas y una planificación presupuestal más estructurada, con retornos de inversión de mediano plazo. Finalmente, el escenario ejemplar incluye proyectos de carácter estructural y transformacional, como la incorporación de energías renovables y el reemplazo de tecnologías por equipos de alta eficiencia, los cuales, si bien demandan inversiones significativas y presentan horizontes de recuperación más largos, aportan los mayores ahorros energéticos absolutos y porcentuales.

En la Tabla 10 se describe de forma resumida el criterio de clasificación de las oportunidades descrito anteriormente:

Tabla 10

Criterios de clasificación de oportunidades de mejora energética por escenarios.

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.

Para cada una de las sedes se realizó un análisis independiente (que se encuentra consignado en el informe individual de cada una de ellas) basado en los criterios anteriormente descritos y en evaluación financiera a través del método de retorno simple que incluye costo de energía por sede, permitiendo proponer el programa de implementación individual.

Tabla 11

Costo de energía por sede

Sede	Costo de energía (COP)
Sede Central	717
Almacén Salud	836
Laboratorio Salud Pública	836
UAGRED	836
CRUE	836
LINEA 1,2,3	836

A continuación, se muestra el programa de implementación sugerido de forma integral para todas las sedes dentro del alcance de la Auditoría Energética realizada.

Tabla 12

Inversión por sede y escenario para cada una de las sedes

Sede	Ligero	Medio	Ejemplar
Sede Central	$ 167.528.175	$ 163.608.520	$1.672.313.250
Almacén Salud	$2.067.366	$ 3.668.000	$62.513.200
Laboratorio Salud Pública	$17.868.400	$ 20.552.590	$189.504.600
UAGRED	$ 1.965.000	$ 5.282.066	$87.927.200
CRUE	$1.978.100	$ 2.465.566	$61.660.738
LINEA 1,2,3	$5.085.566	$ 14.785.256	$173.134.200
Total, inversión	**$ 196.493.107**	**$ 210.361.998**	**$2.247.053.188**

Nota: El cálculo de los valores se hizo a partir de análisis de sector para el año 2025. Estos deberán ser actualizados dependiendo el IPC interanual y la incidencia en el salario mínimo para el componente de mano de obra. Adicionalmente, se aclara que estos cálculos son una prefactibilidad y deben ser actualizados en el proceso de selección de proveedores, a partir de ingeniería de detalle para cada una de las estrategias.

Para el cálculo de las inversiones, se implementó el método de retorno simple como indicador financiero básico que muestra en cuántos años se recupera una inversión a partir de los ahorros anuales generados por una medida, indicando:

- **Inversión inicial**: costo total de la medida (equipos + instalación + ingeniería, si aplica).
- **Ahorro anual**: reducción anual de costos (energía, demanda, impacto reducción huella de carbono).

El detalle de cada una de las estrategias por sede se encuentra registrado en el Anexo 2 "Estrategias de implementación de ahorro energético", incluyendo explicación técnica de la pertinencia de implementación, así como análisis de precios unitarios, impacto reducción consumo energético en kW, ahorro financiero y reducción de emisiones de huella de carbono.

A continuación, se presentan cada una de las estrategias por escenario:

a. ESCENARIO LIGERO.

En la Tabla 13, Tabla 14 y Tabla 15 se describen las oportunidades de mejora discriminada por sedes, ahorro energético anual, retorno de la inversión y ahorro sobre el consumo total de todas las sedes. En ese escenario, se incluyen estrategias con retorno hasta 3 años, con una inversión total de 196.493.107 y un ahorro total de 273.778, permitiendo lograr un ahorro total energético a nivel entidad del 16.64%, superior a la meta pactada por el gobierno nacional mínimo de 15%.

A continuación, se presentan las oportunidades de mejora con retorno de inversión menor a 1 año.

Tabla 13

Oportunidades de Mejora identificadas para el escenario Ligero. (Menor a 1 año)

Prioridad	Sede	Tipo de oportunidad	Propuesta	Inversión (COP)	Ahorro (kWh/año)	Retorno (años)	Ahorro sobre total sedes
1	Laboratorio Salud Pública	Buenas prácticas	Programa de sensibilización y buenas prácticas	$2.620.000	7.507	0,1	0,46%
2	Línea Emergencias 123	Ofimáticos	Gestión automatizada de equipos ofimáticos	$655.000	3.116	0,1	0,19%
3	Almacén Salud	Mantenimiento	Mantenimiento integral de sistemas eléctricos y mecánicos	$256.800	861	0,1	0,05%
4	Sede Central	Buenas prácticas	Programa de sensibilización y buenas prácticas	$13.100.000	66.814	0,3	4,06%
5	Línea Emergencias 123	Buenas prácticas	Programa de sensibilización y buenas prácticas	$2.620.000	4.294	1	0,26%
6	Línea Emergencias 123	Gestión de Energía	Sistemas de medición y monitoreo energético	$1.810.566	4.079	1	0,25%
7	CRUE	Aire Acondicionado	Gestión y control de temperaturas en AA	$668.100	1.390	1	0,08%
8	Almacén Salud	Gestión de Energía	Sistemas de medición y monitoreo energético	$1.810.566	2.110	1	0,13%

A continuación, se presentan las oportunidades de mejora con retorno de inversión entre 1 y 2 años:

Tabla 14

Oportunidades de Mejora identificadas para el escenario Ligero. (1 a 2 años)

Prioridad	Sede	Tipo de oportunidad	Propuesta	Inversión (COP)	Ahorro (kWh/año)	Retorno (años)	Ahorro sobre total sedes
9	Sede Central	Ofimáticos	Gestión automatizada de equipos ofimáticos	$43.230.000	52.819	1,1	3,21%
10	Sede Central	Gestión de Energía	Sistemas de medición y monitoreo energético	$54.316.975	63.474	1,2	3,86%
11	Sede Central	Mantenimiento	Mantenimiento integral de sistemas eléctricos y mecánicos	$56.881.200	57.659	1,4	3,50%
12	CRUE	Buenas prácticas	Programa de sensibilización y buenas prácticas	$1.310.000	788	2	0,05%
13	Laboratorio Salud Pública	Aire Acondicionado	Gestión y control de temperaturas en AA	$1.558.900	1.045	2	0,06%
14	Laboratorio Salud Pública	Ofimáticos	Gestión automatizada de equipos ofimáticos	$1.310.000	977	2	0,06%
15	UAGRED (UAEGRD)	Ofimáticos	Gestión automatizada de equipos ofimáticos	$655.500	393	2	0,02%
16	UAGRED (UAEGRD)	Buenas prácticas	Programa de sensibilización y buenas prácticas	$1.310.000	643	2	0,04%

Por último, dentro del escenario ligero, se presenta la estrategia a implementarse en con un retorno de inversión, tal como se puede observar en la tabla 15.

Tabla 15

Oportunidades de Mejora identificadas para el escenario Ligero. (Retorno 3 años)

Prioridad	Sede	Tipo de oportunidad	Propuesta	Inversión (COP)	Ahorro (kWh/año)	Retorno (años)	Ahorro sobre total sedes
17	Laboratorio Salud Pública	Gestión de Energía	Sistemas de medición y monitoreo energético	$12.379.500	5.809	3	0,35%

Observaciones:

- El escenario ligero agrupa un conjunto de 17 oportunidades de mejora energética distribuidas en todas las sedes, con una inversión total estimada de $196.493.107 COP y un ahorro energético anual de 273.778 kWh, lo que representa aproximadamente el 16,64 % del ahorro total potencial identificado para el conjunto de sedes. Este resultado evidencia que, aun tratándose de medidas de bajo impacto individual, su aplicación conjunta genera un aporte significativo al desempeño energético institucional. Adicionalmente en este escenario se supera la meta mínima de ahorro del 15% establecida por el Gobierno Nacional en el artículo 237 de la Ley 2294 de 2023 (PND 2022-2026).
- Desde el punto de vista económico, el escenario ligero presenta un retorno promedio de la inversión de 1,3 años, con varias medidas que muestran periodos de recuperación inferiores a un año, particularmente aquellas asociadas a programas de buenas prácticas, mantenimiento integral y gestión automatizada de equipos ofimáticos. Esto confirma que se trata de un escenario financieramente atractivo y de bajo riesgo, ideal para una implementación inmediata.
- Las oportunidades incluidas en este escenario se concentran principalmente en acciones de gestión de la energía, control operativo, mantenimiento y cambios de comportamiento, tales como programas de sensibilización, sistemas de medición y monitoreo energético, control de temperaturas en aire acondicionado y automatización de equipos ofimáticos. Estas medidas no requieren intervenciones técnicas complejas ni modificaciones significativas de la infraestructura existente, lo que reduce barreras técnicas y operativas para su ejecución.
- La Sede Central concentra la mayor contribución al ahorro del escenario ligero, aportando cerca del 14,6 % del ahorro total de las sedes, lo cual se explica por su mayor nivel de consumo energético y por la replicabilidad de las medidas de gestión implementadas. No obstante, sedes de menor tamaño como Laboratorio de Salud Pública y Línea Emergencias 123 también

presentan ahorros relevantes en relación con su consumo, lo que refuerza la conveniencia de aplicar estas medidas de forma transversal.

- La implementación de sistemas de medición y monitoreo energético en varias sedes constituye un habilitador clave para la mejora continua, ya que permitirá contar con información confiable para el seguimiento del consumo, la verificación de ahorros y la priorización de futuras inversiones en escenarios de mayor complejidad.
- La ejecución del escenario ligero permite obtener ahorros relevantes con baja inversión y corto plazo de recuperación, reduciendo el riesgo financiero y generando capacidades internas para la gestión energética sostenible

b. Escenario Medio.

En la Tabla 16 se describen las oportunidades de mejora discriminada por sedes, ahorro energético anual, retorno de la inversión y ahorro sobre el consumo total de todas las sedes.

Tabla 16

Oportunidades de Mejora identificadas para el escenario Medio

Sede	Tipo de Oportunidad	Propuestas de Meja de Desempeño Energético	Inversión (COP)	Ahorro (kWh/Año)	Retorno (años)	Ahorro sobre el total de las sedes
Sede Central	Servidores y UPS	Optimización del Uso de UPS y Programación Inteligente de Tareas TI	$ 65.500.000	33.066	3	2,01%
Sede Central	Gestión de Energía	Mejora de la calidad de la energía eléctrica (factor de potencia y balance de fases)	$ 65.358.520	22.305	4	1,36%
Sede Central	Iluminación	Instalación de sistema centralizado de control horario para la iluminación	$ 32.750.000	9.318	5	0,57%

Sede	Tipo de Oportunidad	Propuestas de Meja de Desempeño Energético	Inversión (COP)	Ahorro (kWh/Año)	Retorno (años)	Ahorro sobre el total de las sedes
CRUE	Ofimáticos	Gestión automatizada de equipos ofimáticos (software de apagado + control horario centralizado)	$ 655.000	221	4	0,01%
CRUE	Gestión de Energía	Sistemas de medición y monitoreo energético	$ 1.810.566	737	3	0,04%
Laboratorio Salud Pública	Gestión de Energía	Mejora de la calidad de la energía eléctrica (factor de potencia y balance de fases)	$ 11.087.840	4.075	3	0,25%
Laboratorio Salud Pública	Iluminación	Implementación de sensores de presencia y luz día	$ 6.189.750	1.841	4	0,11%
Laboratorio Salud Pública	Servidores y UPS	Optimización del Uso de UPS y Programación Inteligente de Tareas TI	$ 3.275.000	1.092	4	0,07%
Línea Emergencias 123	Iluminación	Rediseño del sistema de iluminación con tecnología LED con reducción de W/m² y sistema de dimerización	$ 14.785.256	7.031	3	0,43%
UAGRED (UAEGRD)	Gestión de Energía	Sistemas de medición y monitoreo energético	$ 1.810.566	611	4	0,04%
UAGRED (UAEGRD)	Iluminación	Implementación de sensores de presencia y luz día	$ 3.471.500	804	5	0,05%
Almacén Salud	Iluminación	Implementación de sensores de presencia y luz día	$ 3.013.000	1.383	3	0,08%

Sede	Tipo de Oportunidad	Propuestas de Meja de Desempeño Energético	Inversión (COP)	Ahorro (kWh/Año)	Retorno (años)	Ahorro sobre el total de las sedes
Almacén Salud	Ofimáticos	Gestión automatizada de equipos ofimáticos (software de apagado + control horario centralizado)	$ 655.000	175	4	0,01%
		TOTALES	$ 210.361.998	82.659	3,8	5,02%

Observaciones:

- El escenario medio agrupa en mayor medida oportunidades que requieren una mayor intervención técnica y una inversión moderada, en comparación con el escenario ligero, pero que aún presentan retornos de inversión razonables (en promedio 3,8 años). Estas medidas representan un siguiente nivel de madurez en la gestión energética, pasando de acciones principalmente operativas a intervenciones tecnológicas y de control.
- En términos generales, este escenario implica una inversión aproximada de $210 millones, generando un ahorro adicional de 82.659 kWh/año, lo que equivale a un 5,02 % adicional sobre el consumo total de las sedes. Al integrarse con el escenario ligero, el ahorro acumulado alcanza aproximadamente el 21,66 %, evidenciando el impacto progresivo de implementar medidas escalonadas.

- La Sede Central concentra el mayor impacto del escenario medio, especialmente en UPS, calidad de energía e iluminación, lo cual es coherente con su alto consumo base. La sede Línea de Emergencias 123 destaca por el rediseño del sistema de iluminación, alineado con su operación 24/7. En sedes de menor consumo (CRUE, UAGRED y Almacén Salud), el escenario medio aporta ahorros incrementales, reforzando el enfoque de eficiencia sin requerir inversiones desproporcionadas.
- El escenario Medio representa una etapa clave de consolidación de la eficiencia energética institucional. Si bien exige mayores inversiones que el escenario ligero, permite profundizar los ahorros, fortalecer el control del consumo y preparar a las sedes para

proyectos de mayor impacto. Su implementación, junto con el escenario ligero, configura una ruta técnica y financieramente equilibrada, alcanzando ahorros acumulados superiores al 20 % del consumo total, con retornos aún atractivos para la entidad.

c. Escenario Ejemplar.

En la Tabla 17 se describen las oportunidades de mejora discriminada por sedes, ahorro energético anual, retorno de la inversión y ahorro sobre el consumo total de todas las sedes.

Tabla 17

Oportunidades de Mejora identificadas para el escenario Ejemplar.

Sede	Tipo de Oportunidad	Propuestas de Meja de Desempeño Energético	Inversión (COP)	Ahorro (kWh/Año)	Retorno (años)	Ahorro sobre el total de las sedes
Sede Central	Ofimáticos	Transición de Torre a equipos de alta eficiencia (Energy Star o equivalentes)	$ 1.660.425.000	99.368	10	6,04%
Sede Central	Iluminación	Implementación de sensores de presencia y luz día	$ 11.888.250	1.416	10	0,09%
CRUE	Iluminación	Rediseño del sistema de iluminación con tecnología LED con reducción de W/m² y sistema de dimerización	$ 5.173.538	688	9	0,04%
CRUE	Ofimáticos	Transición de Torre a equipos de alta eficiencia (Energy Star o equivalentes)	$ 19.650.000	1.681	10	0,10%

Sede	Tipo de Oportunidad	Propuestas de Meja de Desempeño Energético	Inversión (COP)	Ahorro (kWh/Año)	Retorno (años)	Ahorro sobre el total de las sedes
CRUE	Energías renovables	Instalación de sistema fotovoltaico conectado a la red	$ 36.837.200	5.765	8	0,35%
Laboratorio Salud Pública	Ofimáticos	Transición de Torre a equipos de alta eficiencia (Energy Star o equivalentes)	$ 35.370.000	3.857	10	0,23%
Laboratorio Salud Pública	Energías renovables	Instalación de sistema fotovoltaico conectado a la red	$ 154.134.600	40.424	5	2,46%
Línea Emergencias 123	Ofimáticos	Transición de Torre a equipos de alta eficiencia (Energy Star o equivalentes)	$ 113.970.000	21.687	6	1,32%
Línea Emergencias 123	Energías renovables	Instalación de sistema fotovoltaico conectado a la red	$ 59.164.200	7.441	10	0,45%
UAGRED (UAEGRD)	Ofimáticos	Transición de Torre a equipos de alta eficiencia (Energy Star o equivalentes)	$ 51.090.000	1.618	10	0,10%
UAGRED (UAEGRD)	Energías renovables	Instalación de sistema fotovoltaico conectado a la red	$ 36.837.200	4.538	10	0,28%
Almacén Salud	Refrigeración	Sistema de monitoreo operacional y eléctrico para Cuartos Fríos	$ 10.349.000	2.143	6	0,13%
Almacén Salud	Energías renovables	Instalación de sistema fotovoltaico conectado a la red	$ 52.164.200	11.491	5	0,70%

Sede	Tipo de Oportunidad	Propuestas de Meja de Desempeño Energético	Inversión (COP)	Ahorro (kWh/Año)	Retorno (años)	Ahorro sobre el total de las sedes
		TOTALES	$ 2.247.053.188	202.117	8,4	12,28%

Observaciones:

- El escenario ejemplar corresponde a la fase de mayor madurez en la estrategia de mejora del desempeño energético de la entidad, e incorpora proyectos de alto impacto estructural que requieren inversiones significativas y presentan retornos de inversión de mediano y largo plazo. Este escenario se concibe como complementario y acumulativo a los escenarios ligero y medio, consolidando una visión de transformación energética de largo alcance.
- Las oportunidades incluidas en este escenario representan una inversión total aproximada de $2.247 millones, con un ahorro energético adicional estimado en 202.117 kWh/año. Este ahorro corresponde a un incremento acumulativo del 12,28 % sobre el consumo total de las sedes, el cual se suma a los ahorros previamente alcanzados en los escenarios ligero y medio, fortaleciendo de manera progresiva el desempeño energético institucional.
- Desde el punto de vista técnico, el escenario ejemplar se caracteriza por la implementación de medidas tecnológicas avanzadas, principalmente la renovación de equipos ofimáticos hacia tecnologías de alta eficiencia energética y la instalación de sistemas de generación de energía renovable (fotovoltaica). Estas acciones permiten reducir de forma estructural la demanda energética y diversificar las fuentes de suministro, aunque implican periodos de retorno promedio del orden de 8,4 años, superiores a los de los escenarios anteriores.
- En términos de distribución del ahorro, se observa que las sedes con mayor consumo energético absoluto concentran los mayores beneficios de este escenario. La Sede Central, el Laboratorio de Salud Pública y la Línea de Emergencias 123 presentan los aportes más significativos al ahorro acumulado, lo que evidencia que las inversiones de gran escala resultan más eficientes cuando se focalizan en sedes con alta intensidad de uso y operación continua.
- El escenario ejemplar constituye una herramienta estratégica para la planificación energética de largo plazo, más que una solución de rápida implementación. Su adopción permite a la entidad avanzar hacia objetivos de modernización tecnológica, sostenibilidad

ambiental y reducción estructural del consumo energético, siendo especialmente adecuado para esquemas de inversión plurianual y cumplimiento de metas institucionales a mediano y largo plazo en materia de eficiencia y transición energéticas.

A partir del análisis realizado anteriormente, en la Tabla 18 se resume la tabla comparativa por escenarios:

Tabla 18

Resumen de los escenarios para las oportunidades de mejora identificadas en el total de las sedes.

Escenario	**Tipo de medidas**	**Inversión (COP)**	**Ahorro energético (kWh/año)**	**Ahorro por Escenario (%)**	**Ahorro Acumulado (%)**
Ligero	Buenas prácticas, gestión básica, mantenimiento, control operativo	$ 196.493.107	273.778	16,64%	16,64%
Medio	Optimización tecnológica, iluminación eficiente, calidad de energía, UPS	$ 210.361.998	82.659	5,02%	21,66%
Ejemplar	Renovación tecnológica, sistemas fotovoltaicos, monitoreo especializado	$ 2.247.053.188	202.117	12,28%	33,94%
	TOTALES	$ 2.653.908.293	558.554	33,94%	33,94%

Adicionalmente en las Figuras 7 y 8 se resume gráficamente por cada escenario el porcentaje de ahorro individual y acumulado, y la inversión requerida.

Figura 7

Porcentajes de ahorro por escenario.

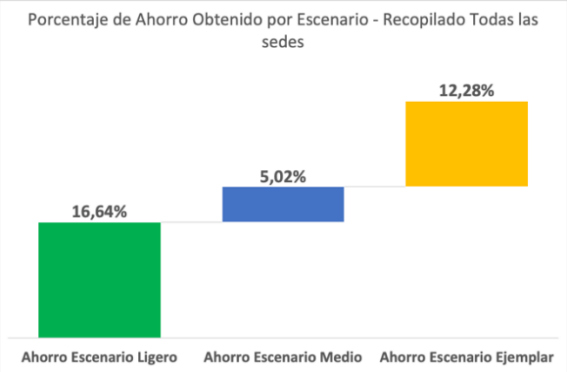


Figura 8

Inversión requerida por escenario



Observaciones:

- El escenario ligero presenta la mejor relación costo–beneficio, al concentrar una inversión relativamente baja ($196 millones) y generar el mayor ahorro porcentual por escenario (16,64 %). Este comportamiento confirma que las medidas de carácter operativo y de gestión constituyen el punto de partida más eficiente para la implementación del Sistema de Gestión de la Energía, al ofrecer ahorros significativos con bajos riesgos técnicos y financieros.
- El escenario medio aporta un ahorro incremental del 5,02 %, con una inversión similar a la del escenario ligero, pero con medidas de mayor complejidad técnica. Aunque su contribución porcentual es menor, este escenario cumple un rol clave en la consolidación de los ahorros, al optimizar sistemas existentes y reducir ineficiencias estructurales que no pueden abordarse únicamente con acciones operativas.
- El escenario ejemplar concentra la mayor inversión total ($2.247 millones, equivalente a más del 80 % de la inversión total de todos los escenarios) y aporta un

ahorro adicional del 12,28 %. Este resultado refleja que las medidas de renovación tecnológica y energías renovables, si bien requieren plazos de retorno más largos, permiten reducir de manera estructural el consumo energético y avanzar hacia objetivos de sostenibilidad y transición energética institucional.

- Desde una perspectiva integrada, se observa que el 58 % del ahorro total potencial se logra mediante los escenarios ligero y medio, con solo una fracción de la inversión total, mientras que el escenario ejemplar completa el ahorro acumulado con un enfoque de impacto a largo plazo. Este comportamiento respalda la conveniencia de una implementación secuencial, priorizando inicialmente las medidas de rápida recuperación y utilizando los resultados obtenidos como soporte para decisiones de inversión de mayor escala.
- En conclusión, la Tabla 12 y las Figuras 4 y 5 se demuestra que la estrategia propuesta permite a la entidad equilibrar eficiencia económica y sostenibilidad energética, proporcionando una hoja de ruta clara para la toma de decisiones, la planificación plurianual de inversiones y el seguimiento del desempeño energético conforme a los lineamientos de las normas ISO 50001 e ISO 50002.

4. EMISIONES

Tabla 19

Emisiones toneladas año y meta de propuesta de reducción

Sede	**Emisiones_CO2_año (UPME) ($kgCO_2e$ /año)**	**Meta propuesta reducción ($kg\ CO_2e$/año)**		
		Meta ligera	**Meta media**	**Meta ejemplar**
Sede Central	236,5	197.23	197.23	197.23
Almacén Salud	7623	6576	6320.4	4084.8
Laboratorio Salud Pública	26.575	22.106.54	20.935.19	13.680
UAGRED	2.345,30	2004	1764	762
CRUE	3034,9	2454	2297.64	963.72
Línea 123	15,2	168.96	132.6	75.24

Nota: Las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al consumo eléctrico fueron estimadas a partir de los consumos energéticos definidos para cada escenario, utilizando un factor de emisión de 0,164 kg CO_2e/kWh correspondiente al Sistema Interconectado Nacional.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- **Consumo general.**
  Se evidencia una marcada concentración del consumo en la Sede Central, la cual aporta el 81 % del consumo total de energía de las sedes evaluadas. Esta condición convierte a dicha sede en el principal foco estratégico para la implementación de medidas de eficiencia energética, dado que cualquier mejora en su desempeño tendrá un impacto significativo a nivel institucional.

- **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), 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.

  Ninguna de las sedes 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.

- **Ineficiencias y Oportunidades de ahorro energético**
  La caracterización energética de los edificios permitió identificar un conjunto de ineficiencias asociadas principalmente a la gestión operativa del consumo, el uso de tecnologías con bajo desempeño energético y la ausencia de sistemas de control y seguimiento. Estas ineficiencias se evidencian en consumos eléctricos fuera del

horario de operación, niveles de iluminación que no cumplen con la normativa vigente, operación continua de equipos tecnológicos y sistemas de climatización sin ajuste a la demanda real, así como en pérdidas eléctricas derivadas de desbalances de fases y bajo factor de potencia. En conjunto, estos hallazgos reflejan un consumo energético mayor al necesario para las condiciones óptimas de operación de las sedes.

A partir de estas ineficiencias se identificaron oportunidades de mejora estructuradas en distintos niveles de intervención, que abarcan desde acciones de rápida implementación hasta medidas de mayor complejidad técnica. En el corto plazo, se destacan las oportunidades relacionadas con buenas prácticas de uso de la energía, mantenimiento integral, control operativo y sistemas de medición, orientadas a corregir ineficiencias de origen conductual y de gestión. En un nivel intermedio, se plantean acciones de optimización tecnológica, iluminación eficiente, mejora de la calidad de la energía y gestión de sistemas críticos como UPS y servidores, enfocadas en reducir pérdidas y mejorar la eficiencia del uso final de la energía.

Finalmente, las ineficiencias asociadas a la obsolescencia tecnológica y a la dependencia exclusiva de la red eléctrica convencional dieron origen a oportunidades de mejora de carácter estructural, tales como la renovación de equipos por tecnologías de alta eficiencia y la incorporación de sistemas fotovoltaicos conectados a red. Estas medidas, aunque requieren mayores inversiones y presentan tiempos de retorno más largos, permiten consolidar mejoras sostenibles en el desempeño energético, fortalecer la resiliencia energética de las sedes y contribuir al cumplimiento de los objetivos institucionales de sostenibilidad. En conjunto, la articulación de estas oportunidades configura una hoja de ruta coherente para la mejora continua del desempeño energético, conforme a los principios establecidos en las normas ISO 50001 e ISO 50002.

- **Programa de implementación sugerido**

La entidad cuenta con un alto potencial de mejora en su desempeño energético, identificado a partir de la auditoría energética realizada en sus sedes de Bogotá. Para facilitar la toma de decisiones, las oportunidades se organizaron en tres escenarios de implementación progresiva: ligero, medio y ejemplar.

El escenario ligero permite obtener resultados rápidos con inversiones moderadas, alcanzando un ahorro acumulado del 16,64 % del consumo total, con periodos de retorno cercanos a un año. Este escenario es ideal como punto de partida inmediato y genera beneficios operativos y toma de conciencia.

El escenario medio, al sumarse al anterior, incrementa el ahorro acumulado en un 5,02 % adicional, mediante proyectos de optimización tecnológica con retornos promedio inferiores a cuatro años. Estas medidas consolidan los avances logrados y fortalecen la gestión energética de las sedes.

El escenario ejemplar, enfocado en renovación tecnológica y energías renovables, aporta un 12,28 % adicional de ahorro acumulado, aunque con retornos de largo plazo. Este escenario posiciona a la entidad como referente en sostenibilidad y transición energética, y es especialmente adecuado para planes plurianuales de inversión.

La implementación progresiva de los tres escenarios permitiría a la entidad reducir aproximadamente un tercio de su consumo energético, minimizando riesgos financieros y asegurando beneficios sostenidos en el corto, mediano y largo plazo.

- **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 16,64%, superando el umbral del 15% establecido por la normativa vigente.

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