

CONSORCIO
VISIÓN
EFICIENTE

Reporte Auditoría Energética
Gobernación de Cundinamarca- Línea 123

Objeto	Realizar auditorías energéticas en instalaciones priorizadas por la Gobernación de Cundinamarca para el cumplimiento de lo establecido en la Ley 2294 de 2023 (Plan Nacional de Desarrollo
Número de contrato	Contrato consultoría
Histórico de las versiones	V.2

Ciudad: Bogotá D.C.
Edificio: Línea de emergencias 123, Gobernación Cundinamarca
Dirección: Av. de las Américas #54-95, Bogotá D.C.
10/12/2025

TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO 7
1.1. RESUMEN DE USO Y CONSUMO DE LA ENERGÍA 7
1.1.1. Análisis Bioclimático 8
1.1.2. Análisis de los sistemas técnicos 9
1.1.3. Revisión eléctrica 11
1.2. ESTRATEGIAS DE AHORRO DE ENERGÍA 12
1.3. PRIORIZACIÓN DE LAS OPORTUNIDADES PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO 13
2. INTRODUCCIÓN 15
2.1. CONTEXTO DE LA AUDITORÍA ENERGÉTICA 15
3. DESCRIPCIÓN FÍSICA GENERAL DE LA SEDE 16
3.1. CLIMA 16
3.2. DATOS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN 17
3.2.1. Ocupación del edificio 18
3.2.2. Clasificación áreas del edificio (m^2) 19
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. 27
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. Análisis bioclimático edificación 30
4.4.2. Descripción térmica de la envolvente 32
4.4.3. Comportamiento sistemas 34
4.5. ANÁLISIS DE CALIDAD DE LA ENERGÍA 46
4.5.1. Análisis termográfico 55
4.5.2. Condición de infraestructura eléctrica 55
4.6. ANÁLISIS ENERGÉTICO 65
4.6.1. Facturas y análisis de los consumos reales 65
4.6.2. Línea Base Energética. 66
4.6.3. Comparación de los datos de consumo 68
4.6.4. Distribución de consumos 70
4.6.5. Indicadores de Desempeño Energético. 72
4.6.6. Consumo Mensual de Electricidad por metro cuadrado (kWh/m^2) 72
4.6.7. Consumo Mensual de Electricidad por persona (kWh/persona) 73

4.6.8. Base para los cálculos. *74*
4.7. CRITERIO PARA LA PRIORIZACIÓN DE LAS OPORTUNIDADES PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO. 76
5. OPORTUNIDADES PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO 76
5.1. RECOMENDACIONES Y PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN SUGERIDO. 76
5.2. DETALLE DE LAS OPORTUNIDADES PARA LA MEJORA DEL DESEMPEÑO ENERGÉTICO. 77
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 78

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 *Resumen de uso y consumo de la energía.* 7
Tabla 2 *Cumplimiento meta mínima UPME 15%* 7
Tabla 3 *Consumo anual teórico por categoría* 8
Tabla 4 *Resumen Análisis bioclimático de la edificación.* 8
Tabla 5 *Resumen Análisis técnico de la edificación.* 9
Tabla 6 *Cumplimiento de la calidad de energía* 11
Tabla 7 *Resumen de Mejoras propuestas para la edificación* 12
Tabla 8 *Metodología de clasificación para las mejoras propuestas en la edificación.* 13
Tabla 9 *Metodología de clasificación pala los costos asociados a las mejoras.* 13
Tabla 10 *Resumen económico de Inversiones.* 14
Tabla 11 *Horarios y personal en el edificio.* 18
Tabla 12 *Densidad de ocupación.* 18
Tabla 13 *Clasificación de áreas del edificio.* 19
Tabla 14 *Metodología de Evaluación de la Eficiencia Energética por Clasificación Tipo Semáforo (A–G).* 20
Tabla 15 *Equipo Auditor* 21
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.* 30
Tabla 20 *Características bioclimáticas de la edificación.* 30
Tabla 21 *Descripción térmica de la envolvente.* 32
Tabla 22 *Clasificación general de la envolvente.* 34
Tabla 23 *Descripción Ventilación Mecánica.* 34
Tabla 24 *Clasificación general de Ventilación Mecánica.* 37
Tabla 25 *Descripción Iluminación.* 37
Tabla 26 *Clasificación general de Iluminación.* 42
Tabla 27 *Descripción Ofimáticos* 43
Tabla 28 *Clasificación general de Ofimáticos.* 44
Tabla 29 *Descripción de Equipos Varios.* 45
Tabla 30 *Clasificación general de Equipos Varios.* 45
Tabla 31 *Especificaciones técnicas sistema de medición CENTRICA.* 46
Tabla 32 *Variables eléctricas CENTRICA* 47

Tabla 33 *Valance de tensión* 49
Tabla 34 *Termografías realizadas a infraestructura eléctrica* 55
Tabla 35 *Análisis de infraestructura eléctrica* 57
Tabla 36 *Evolución de los consumos.* 65
Tabla 37 *Potencial de ahorro.* 67
Tabla 38 *Línea base de consumo de energía en edificios nuevos* 69
Tabla 39 *Distribución de consumos y precios por categoría.* 70
Tabla 40 *Propuesta de seguimiento energético kwh/m2.* 72
Tabla 41 *Propuesta de seguimiento energético kwh/m2.* 73
Tabla 42 *Propuesta de seguimiento energético kWh/persona.* 73
Tabla 43 *Propuesta de seguimiento energético kwh/persona.* 74
Tabla 44 *Datos utilizados para la auditoría* 75
Tabla 45 *Estrategias de ahorro de energía.* 76

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 *Fachada del edificio del 123 de la Cundinamarca* 7
Figura 2 *Clasificación energética de la edificación* 7
Figura 3 *Usos de la energía* 8
Figura 4 *Medición de consumos de energía durante 7 días* 11
Figura 5 *Escenarios de ahorro de energía* 14
Figura 6 *Mapa climático de Colombia.* 16
Figura 7 *Ubicación satelital del edificio en la ciudad* 17
Figura 8 *Toma satelital del edificio* 17
Figura 9 *Uso de las áreas tenidas en cuenta para la auditoría energética* 19
Figura 10 *Metodología de la auditoria.* 20
Figura 11 *Plan de Trabajo* 29
Figura 12 *Orientación del edificio* 30
Figura 13 *compacidad del edificio* 31
Figura 14 *protecciones solares exteriores del 123* 31
Figura 15 *Protecciones solares internas del 123* 32
Figura 16 *Cubierta del edificio.* 32
Figura 17 *Muros externos del edificio.* 33
Figura 18 *Ventanas del edificio.* 33
Figura 19 *Clasificación energética de la envolvente* 34
Figura 20 *Uso de climatización* 34
Figura 21 *Temperaturas del aire acondicionado.* 35
Figura 22 *Capacidad de enfriamiento del aire acondicionado.* 36
Figura 23 *Tipo de refrigerante utilizado en el aire acondicionado.* 36
Figura 24 *Clasificación energética de la ventilación mecánica* 37
Figura 25 *Tipo de luminarias.* 38
Figura 26 *Sectorización de la iluminación* 38

Figura 27 *Gestión de la iluminación en el 123* 39
Figura 28 *Densidad de potencia instalada.* 40
Figura 29 *Eficiencia energética por espacios* 40
Figura 30 *Niveles de iluminación por áreas de trabajo.* 41
Figura 31 *Niveles de iluminación por espacios de trabajo.* 41
Figura 32 *Sensibilización y aprovechamiento de luz natural.* 42
Figura 33 *Clasificación energética de la iluminación* 42
Figura 34 *Computador tipo torre del 123* 43
Figura 35 *Placa del servidor del 123* 44
Figura 36 44
Figura 37 *Equipos varios del 123* 45
Figura 38 *Distribución del consumo por circuitos* 47
Figura 39 *Foto del tablero acometida principal.* 48
Figura 40 *Curva de demanda del periodo de medición.* 48
Figura 41 *Tensión de fase a neutro* 49
Figura 42 *Frecuencia del Sistema* 50
Figura 43 *Factor de potencia total* 50
Figura 44 *Distorsión armónica total de voltaje* 51
Figura 45 *Distorsión armónica total de corriente* 51
Figura 46 *Corriente por fases* 52
Figura 47 *Potencias eléctricas* 53
Figura 48 *Potencia activa vs Factor de potencia* 54
Figura 49 *Distorsión armónica de corriente vs Potencia* 54
Figura 50 *Foto del tablero principal* 55
Figura 51 *Termografía del tablero principal* 55
Figura 52 *Objetos obstruyendo el espacio de trabajo* 58
Figura 53 *Herramientas en áreas de trabajo* 59
Figura 54 *Falta de rotulado en los conductores.* 60
Figura 55 *Unifilar desactualizado.* 61
Figura 56 *Cableado y canalizaciones.* 62
Figura 57 *Tomas sin identificar.* 62
Figura 58 *Áreas sin iluminación suficiente.* 63
Figura 59 *Luminaria dañada.* 63
Figura 60 *Evolución consumo mensual del edificio* 65
Figura 61 *Tendencia Anual de consumos de electricidad promedio.* 66
Figura 62 *Potencial de ahorro* 68
Figura 63 *Comparación del consumo anual del edificio según otros datos en el mismo clima.* 69
Figura 64 *Estimación de la distribución de los consumos vs indicadores de previas auditorías.* 71

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/m²). 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 de uso y consumo de la energía.

FACHADA PRINCIPAL

Figura 1

Fachada del edificio del 123 de la Cundinamarca



GENERALIDADES

Dirección: Av. de las Américas #54-95, Bogotá
Tipo: Oficinas.
Superficie auditoría: 237 m^2
Número de pisos: 2 pisos.
Ocupación: 93 funcionarios
Clima Local: Frío

Emisiones
15.200($kgCO_2$/año)

ANALISIS – COSTOS Y CONSUMOS

Tabla 2

Cumplimiento meta mínima UPME 15%

Indicador de consumo	Línea base -Res. 016 de 2024, UPME	Objetivos Ley PND 2022-2026 (*)	[1]Meta		
			Ligero	Medio	Ejemplar
			13%	22%	55%
Consumo mensual Promedio (kWh/mes)	7.156,0	6.082,6	6.198,6	5.612,7	3.185,4
Consumo por m^2 anual (kWh/m^2/año)	362,3	308,0	313,9	284,2	161,3

**Cumplimiento meta minima UPME 15%*

CLASIFICACION DE LA EDIFICACION

Figura 2

Clasificación energética de la edificación



- Este consumo es **190%** superior respecto a indicadores pro edificios de uso continuo en la misma zona climática.
- El diagnóstico del edificio indica que existe un bajo potencial para el mejoramiento del desempeño energético.

[1] Los porcentajes de reducción energética asociados a los escenarios Ligero (13%), Medio (22%) y Ejemplar (55%) se derivan del análisis cuantitativo de las propuestas de mejora energética formuladas a partir del diagnóstico del edificio.

CONSUMO ANUAL TEÓRICO POR CATEGORÍA	USOS DE LA ENERGÍA

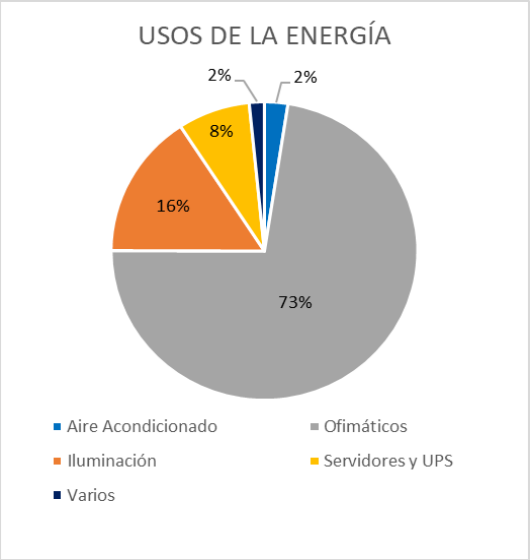
Tabla 3

Consumo anual teórico por categoría

Categorías	Consumo anual teórico por categoría	
	(kWh/año)	GJ/año
Aire Acondicionado	2.124,66	8
Ofimáticos	62.319,08	224
Iluminación	13.508,39	49
Servidores y UPS	6.552,00	24
Varios	1.367,40	5
Total, energía	85.871,53	309

Figura 3

Usos de la energía



Los equipos ofimáticos constituyen el principal uso final de energía del edificio, con una participación del 73 % del consumo energético total. En este sentido, la implementación de medidas de gestión, control y eficiencia en estos equipos representa el mayor potencial de ahorro energético a corto y mediano plazo.

Por otra parte, la iluminación concentra alrededor del 16 % del consumo, posicionándose como el segundo uso más relevante.

Nota: Fuente consorcio visión eficiente.

1.1.1.Análisis Bioclimático

Tabla 4

Resumen Análisis bioclimático de la edificación.

Categoría	Datos clave y comentario
Clima local	**Clima Frío** con temperaturas diurnas de 20°C, nocturnas de 12°C y una amplitud térmica de 12°C.
Análisis térmico interior	La densidad de ocupación es alta; El 100% de los espacios de ocupación continua tienen una ocupación densa, generando altas cargas térmicas por ocupación.
Orientación de las fachadas	**Las fachadas principales están orientadas al sur** la orientación disminuye las ganancias de calor y el deslumbramiento. El edificio no cuenta con **protecciones solares exteriores eficientes (voladizos, aletas laterales y bajo porcentaje de acristalamiento en**

	fachadas) que ayuden a controlar el deslumbramiento en los ocupantes del edificio. Las protecciones internas del tipo cortinas, no son usadas de manera correcta en algunos espacios e incide en el consumo de energía.
Envolvente térmica	Las **propiedades térmicas de cubiertas (~ 4,2 W/m^{2}k) son medias y muros (~3,7 W/m^{2}k) son altas**, situación que controla el consumo de aire acondicionado. Las **propiedades térmicas de la ventanería son medias (~5,3W/m^{2}k)** este material alcanza el desempeño mínimo para las necesidades de confort térmico y de deslumbramiento gracias a las protecciones solares exteriores presentes en el edificio.

Nota: Fuente consorcio visión eficiente.

1.1.2.Análisis de los sistemas técnicos

Tabla 5

Resumen Análisis técnico de la edificación.

Categoría	Datos clave y comentario
Aire Acondicionado	El 36% del área del edificio cuenta con sistemas de aire acondicionado, de acuerdo con la información levantada durante la visita técnica. Esta condición responde a criterios operativos definidos por la entidad y a requerimientos específicos de confort térmico en el espacio puntual. Se evidenció que el 100 % de los equipos opera con temperaturas de 24 °C. Desde el punto de vista tecnológico, el 100 % de los equipos presenta coeficientes de desempeño elevados (COP/EER > 3,2 W/W), lo que indica que son equipos eficientes en términos de consumo específico. No obstante, el consumo energético total se ve incrementado principalmente por las condiciones de operación, tales como setpoints bajos, gestión manual y tiempos prolongados de funcionamiento. La gestión de los equipos se realiza de forma manual, situación que posibilita el uso de temperaturas inadecuadas y la permanencia de los equipos encendidos durante períodos de desocupación, generando consumos innecesarios. Adicionalmente, el 100 % de los equipos utiliza refrigerante R-410A, el cual, si bien no afecta la capa de ozono, presenta un alto potencial de calentamiento global (GWP ≈ 2.088), aspecto que debe considerarse en futuras renovaciones tecnológicas y estrategias de mitigación ambiental.
Iluminación	Las luminarias instaladas en el edificio corresponden en su totalidad tecnología LED, específicamente paneles LED (modulares 60×60),

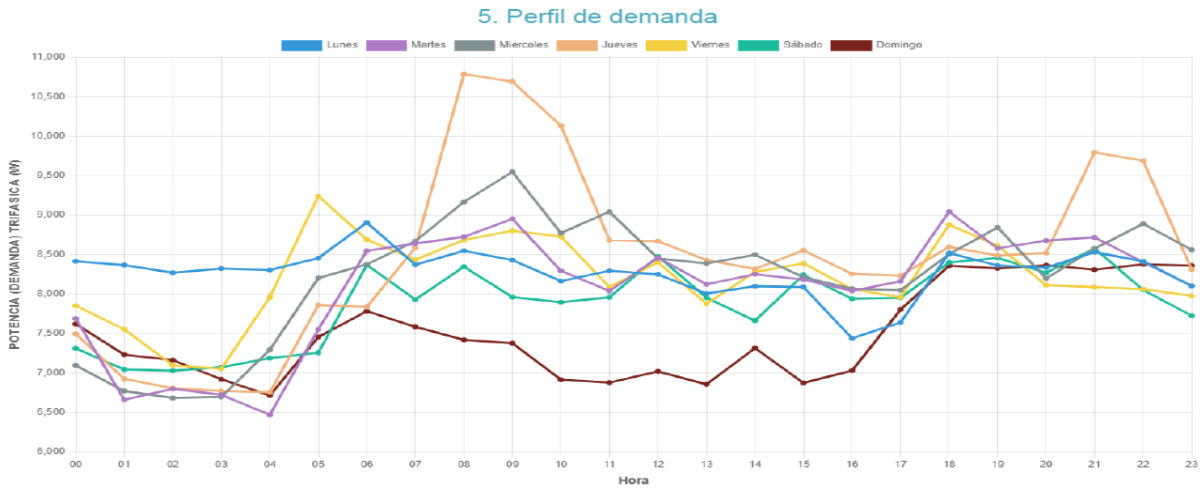
	con potencias 40 W. Este tipo de luminarias presenta una alta eficacia luminosa, superior a tecnologías convencionales como las fluorescentes. De acuerdo con valores típicos de mercado para este tipo de referencias, las luminarias LED instaladas presentan eficacias aproximadas a 80-90 lm/W, mientras que las luminarias fluorescentes T8 o compactas presentan eficacias promedio entre 60 -70lm/W. El 100% de las luminarias son eficientes con tecnología LED. El control (encendido y apagado) está debidamente sectorizado El sistema de iluminación carece de sensores de presencia y luz día, posibilitando que las luces queden encendidas cuando no se requiere. El 100 % del área tiene una aceptable densidad de potencia de iluminación. Los niveles de iluminación fueron determinados mediante mediciones in situ utilizando un luxómetro. Las mediciones se realizaron en los planos de trabajo correspondientes a cada tipo de área, considerando las condiciones reales de operación durante la visita (luminarias encendidas y aporte de iluminación natural cuando aplicaba). Para cada espacio se obtuvo un valor promedio de iluminancia, a partir de varios puntos de medición, conforme a lo indicado por la norma. El 36 % de las áreas presenta niveles de iluminación fuera del rango reglamentario, lo que incrementa el consumo y puede afectar el bienestar de los trabajadores.
Equipos ofimáticos y servidores	Los equipos de torre (89 %) consumen más energía que los portátiles (5 %) o todo en uno (6%). Además, algunos carecen de programación de apagado y suspensión incrementando así su consumo. Se estima una densidad de potencia de servidores de 3 W/m².
Otros consumos	Baja densidad de equipos varios (neveras, televisores, cafeteras, etc.) cuya gestión debe controlarse para reducir el consumo energético.

Nota: Fuente consorcio visión eficiente.

*1.1.3.*Revisión eléctrica

Figura 4

Medición de consumos de energía durante 7 días



Nota: la medición se realiza durante 7 días del 12 al 18 de noviembre del 2025

Tabla 6

Cumplimiento de la 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 los tableros como son corrosión de sus partes metálicas, etiquetado e identificación de las protecciones eléctricas deficiente y falta de manteniendo de los componentes eléctricos. En el sistema de iluminación se encontraron luminarias dañadas.

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). 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. Estrategias de ahorro de energía.

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 7

Resumen de Mejoras propuestas para la edificación

Estrategias de ahorro de energía							
#	**Propuestas de Mejoría**	**Inversión (COP)**	**Ahorro (kWh/Año)**	**% Ahorro del consumo total**	**Retorno (años)**	**Oportunidad**	**Escenario**
1	Programa de sensibilización y buenas prácticas de uso de la energía	$ 2,620,000	4,294	5%	1	★★★★★	Ligero
2	Sistemas de medición y monitoreo energético	$ 1,810,566	4,079	5%	1	★★★★★	Ligero
3	Gestión automatizada de equipos ofimáticos (software de apagado + control horario centralizado)	$ 655,000	3,116	4%	0	★★★★★	Ligero
4	Rediseño del sistema de iluminación con tecnología LED con reducción de W/m² y sistema de dimerización	$ 14,785,256	7,031	8%	3	★★★	Medio
5	Transición de Torre a equipos de alta eficiencia (Energy Star o equivalentes)	$ 113,970,000	21,687	25%	6	★	Ejemplar
6	Instalación de sistema fotovoltaico conectado a la red	$ 59,164,200	7,441	9%	10	★	Ejemplar

Nota: Fuente consorcio visión eficiente.

En el **Anexo 2** se describen las estrategias de mejora. 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 8

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.

Nota: Fuente consorcio visión eficiente.

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 9

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%

Nota: Fuente consorcio visión eficiente.

1.3. Priorización de las oportunidades para mejorar el desempeño energético

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.

Tabla 10

Resumen económico de Inversiones.

INVERSION					
Escenario	Inversión ($)	Ahorros financieros ($/año)	Ahorros energéticos (kWh/año)	Retorno (Años)	Ahorros GEI ($kgCO_2$/año)
Ligero	$ 5.085.566	$ 9.604.325	11.488	1	2.033
Medio	$ 19.870.822	$ 15.482.437	18.520	1	3.278
Ejemplar	$ 193.005.022	$ 39.833.094	47.647	5	8.434

Nota: Fuente consorcio visión eficiente.

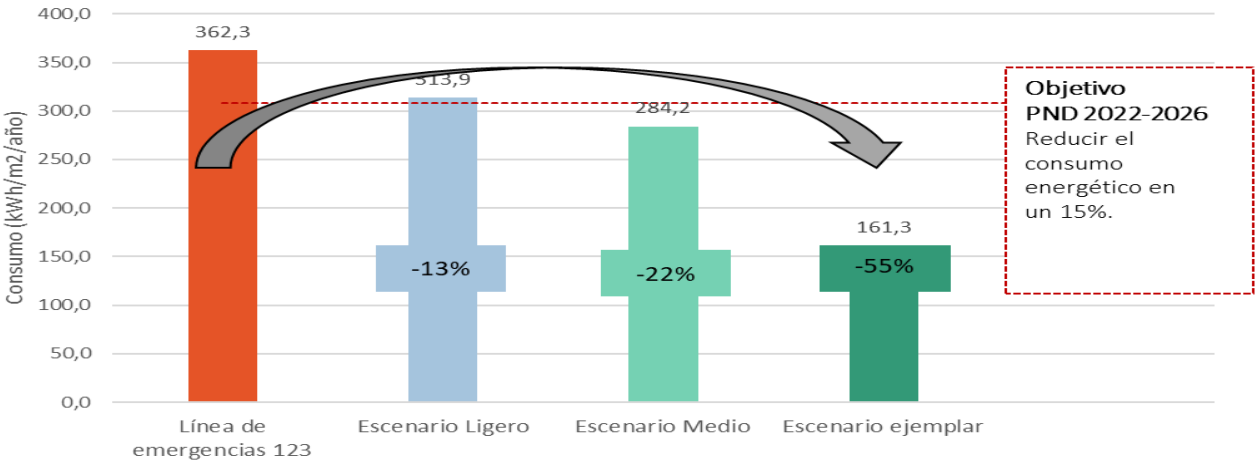
Para calcular los equivalentes de los kWh en kgCO2/año, se tiene como referencia la resolución 1198 de 2024 de la UPME por medio de la cual se actualiza el factor de emisión del sistema interconectado Nacional del año 2023 para inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y proyectos 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 más reciente de la energía: $ 836 COP/kWh. Este valor permite obtener una proyección conservadora y alineada con las condiciones actuales del mercado energético.

Figura 5

Escenarios de ahorro de energía

ESCENARIOS DE AHORRO DE ENERGÍA INDICADOR DE CONSUMO KW/m²



Nota: El indicador actual es 362,3 kWh/m^2/ año. La meta mínima proyectada es 284,2 kWh/ m^2 año (Escenario Medio). Fuente: Consorcio visión energética.

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:	Realizar auditorías energéticas en instalaciones priorizadas por la Gobernación de Cundinamarca para el cumplimiento de lo establecido en la Ley 2294 de 2023 (Plan Nacional de Desarrollo
Redactado por:	Ingeniero auditor: Frank Rivero
Validado por:	Catalina Bohórquez

El presente informe de auditoría energética tiene el objetivo de realizar un análisis detallado del consumo y la eficiencia energética del edificio Línea de emergencias 123, Gobernación Cundinamarca.

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

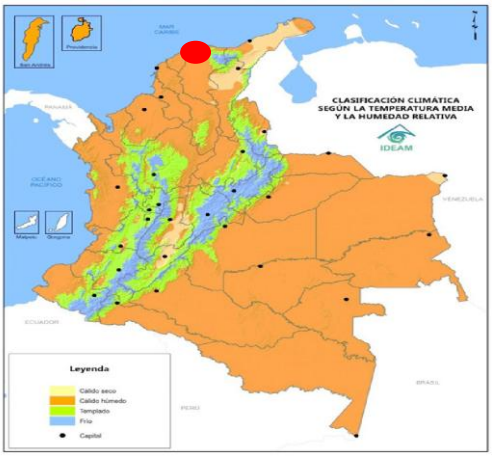
A nivel general, este documento se desarrolla en 3 fases:

- Diagnóstico de las instalaciones y caracterización energética de la sede, incluyendo visitas en sitio
- 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 6
Mapa climático de Colombia.



Nota: 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 menor prioridad de abordar los problemas de inconfort por calor respecto a un edificio de clima cálido-húmedo o cálido-seco.

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.

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 refrigeración 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

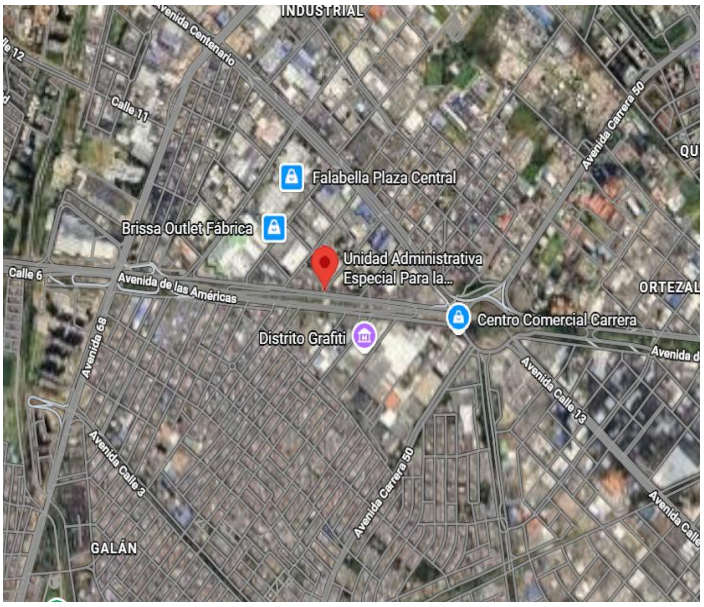
Radiación solar: Esta condición puede generar problemas de calor, especialmente en climas cálidos. Esta situación se puede controlar con estrategias como la aplicación de aislamiento térmico, el uso de pintura atérmica o la implementación de cubiertas verdes.

La radiación solar promedio anual es de 1650 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

Figura 7

Ubicación satelital del edificio en la ciudad



Nota: El edificio se encuentra ubicado en Av. de las Américas #54-95, Bogotá D.C. Fuente: Goggle maps.

Figura 8

Toma satelital del edificio



Nota: Fuente: Goggle maps.

La zona de estudio comprende desde el piso 1 hasta el piso 2, totalizando 2 niveles. Las dimensiones del edificio son 26 metros de frente por 9 metros de fondo, tal como se muestra en la imagen.

3.2.1. Ocupación del edificio

Las vacaciones de los funcionarios se concentran en períodos específicos del año, lo que genera variaciones en la ocupación del edificio. En consecuencia, la ocupación no es uniforme a lo largo del año, y estos períodos de menor presencia de personal pueden reflejarse en una reducción del consumo eléctrico en los intervalos de tiempo correspondientes. Por otra parte, el número de visitantes se mantiene relativamente constante durante el año, por lo que su incidencia en el consumo energético del edificio es poco significativa. Los horarios de funcionamiento del edificio se estimaron a partir del análisis de la curva de consumo obtenida durante las mediciones eléctricas, lo que permitió identificar los patrones reales de operación.

Tabla 11

Horarios y personal en el edificio.

Ocupación del edificio (N° de personas)	
Horario	24h
Funcionarios	93

Nota: Fuente consorcio visión eficiente.

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.
El 64% de los espacios de ocupación continua tienen una ocupación alta, lo que implica que no se generen cargas térmicas por ocupación.

Tabla 12

Densidad de ocupación.

Rangos de densidad de ocupación (puestos de trabajo/100 m^2)	**Porcentaje de área concernida (%)**
Ligera (>7)	0%
Media (7-9)	36%
Densa (13)	64%

Nota: 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 AHSRAE 62.1.*:* Fuente consorcio visión eficiente.

3.2.2. Clasificación áreas del edificio (m^2)

El valor del área considerada para la auditoría energética excluye terrazas, parqueaderos 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.

Tabla 13

Clasificación de áreas del edificio.

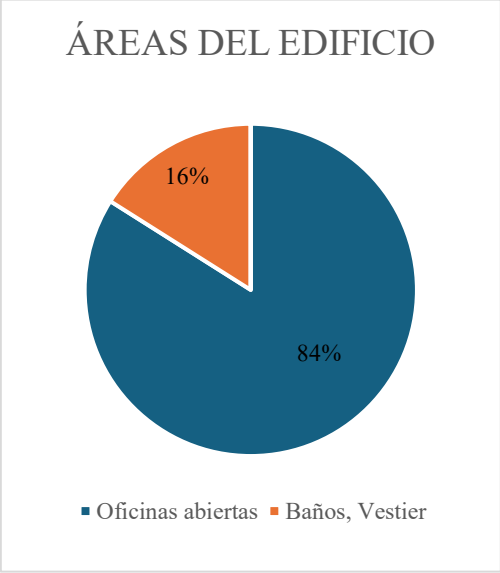
Piso	Oficinas abiertas	Baños, Vestier	Total
1	85,0	-	85,0
2	114,0	38,0	152,0
Total	199,0	38,0	237,0

Nota: Fuente consorcio visión eficiente.

El uso más representativo del área de estudio corresponde a Oficinas Abiertas (84%), seguido por baños y Vestier (16%) del área total. Las oficinas se caracterizan por una alta densidad de equipos eléctricos, principalmente equipos de cómputo y periféricos, así como por una ocupación continua durante la jornada laboral. Esta combinación incrementa la demanda energética asociada a iluminación y equipos, que operan durante periodos prolongados y constituyen una parte significativa del consumo base del edificio.

Figura 9

Uso de las áreas tenidas en cuenta para la auditoría energética



Nota: Fuente consorcio visión eficiente.

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 10

Metodología de la auditoria.



Nota: Fuente consorcio visión eficiente.

Adicionalmente, se realizó una evaluación de clasificación cualitativa y cuantitativa basada en el modelo tipo semáforo (A–G), ampliamente utilizado en estándares internacionales para calificar el desempeño energético de edificaciones, sistemas eléctricos y equipos. 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.

Tabla 14

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

Nota: Fuente consorcio visión eficiente

Adicionalmente, se realizó una evaluación de clasificación cualitativa y cuantitativa basada en el modelo tipo semáforo (A–G), ampliamente utilizado en estándares internacionales para calificar el desempeño energético de edificaciones, sistemas eléctricos y equipos. 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.

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, 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 analista de datos energéticos, responsable 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 un asistente de campo quien apoyó 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.
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.

Nota: Fuente consorcio visión eficiente

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	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

	instalaciones, con una periodicidad de 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	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.

	ahorro proyectado en el año, junto con los resultados de la implementación de las demás medidas de eficiencia energética	
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 Instalaciones Eléctricas – RETIE	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 conforman el Reglamento técnico adoptado en el presente acto administrativo.	Dentro del Anexo Inspección Eléctrica de la presente Auditoría Energética se realiza una inspección preliminar del cumplimiento del RETIE. 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)	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)

y proyectos de mitigación de 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 in situ 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

Nota: Fuente consorcio visión eficiente

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***.**

Ocupación y producción			
Ocupación	Número de trabajadores, horarios y calendarios de ocupación.	☒	Ok
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.

Recopilación de información		**Recibido**	**Comentarios/Notas**
Sitio, arquitectura, planos y esquemas			
General	Área del lote y área construida, planos arquitectónicos	☒	Disponibles.
	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	☐	No disponible.

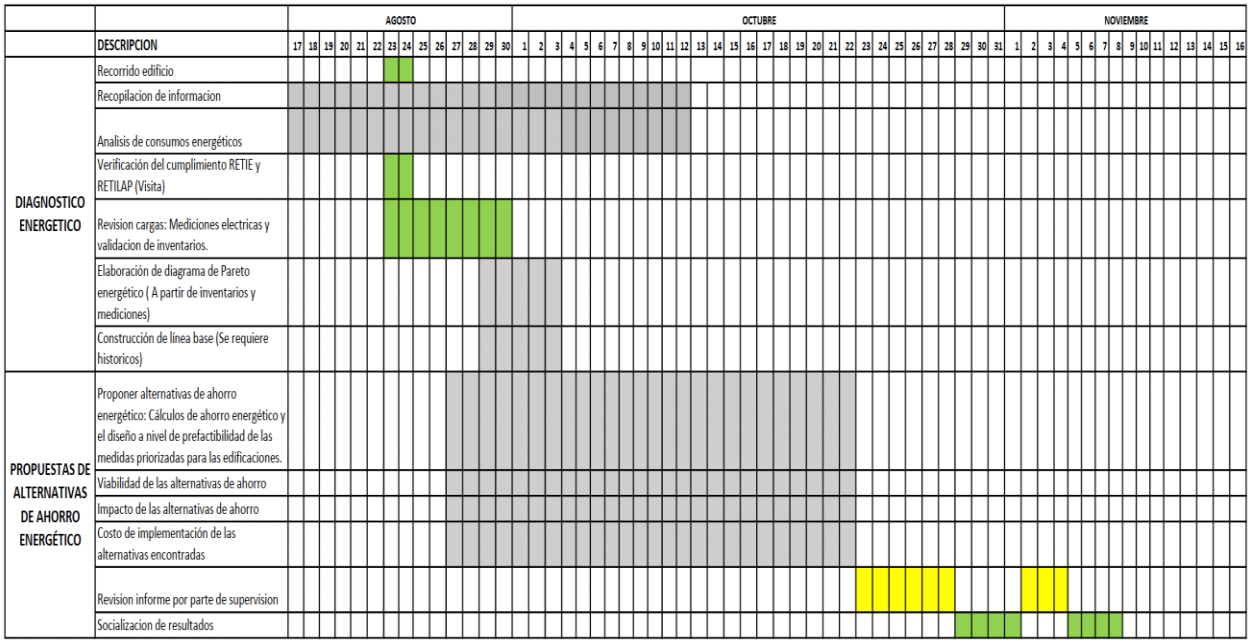
	Inventario y fichas técnicas servidores y UPSs	☐	No disponble.
Facturas y consumos			
Facturas	Facturas de electricidad de los últimos 3 años.	☒	Disponibles.

4.2. Plan de Trabajo.

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

Figura 11

Plan de Trabajo



Nota: Fuente consorcio visión eficiente

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.Análisis bioclimático edificación.

Tabla 20

Características bioclimáticas de la edificación.

Criterio	Características	Comparación
Forma y orientación	El edificio es cuadrado Las fachadas más largas se orientan hacia el sur. Comentarios: La forma cuadrada minimiza la superficie expuesta con relación al volumen, reduciendo ganancias de calor y favoreciendo el control térmico y la iluminación natural. Sin embargo, puede acumular calor en el interior en climas cálidos si no se aplican estrategias de aislamiento y ventilación adecuadas. La orientación es favorable, ya que reduce la radiación directa en las fachadas más grandes, minimizando el deslumbramiento y aprovechando la luz natural difusa. Esto también evita el sobrecalentamiento de los espacios.	**Figura 12** *Orientación del edificio*  *Nota:* fuente Google maps

Compacidad	El término “compacidad” se refiere a la relación entre el volumen del edificio y su área superficial. La compacidad es una ventaja para edificios calentados o climatizados y un factor importante para mejorar la eficiencia energética y reducir el consumo. Mientras la porosidad o la irregularidad del volumen son una ventaja cuando el edificio se ventila naturalmente y porque además poseen mayor inercia térmica. ● El edificio es compacto Comentarios: La compacidad reduce la superficie expuesta, limitando las pérdidas térmicas y optimizando el consumo energético en climatización. Formas compactas suelen ser más eficientes también en la retención del calor. Sin embargo, puede limitar la ventilación natural y la entrada de luz en zonas internas, aumentando la necesidad de iluminación artificial.	**Figura 13** *compacidad del edificio* 
Protecciones solares exteriores	En las fachadas no existen protecciones solares externas del tipo lamas / aletas laterales / voladizo / aleros horizontales. Comentarios: La ausencia de protecciones solares genera incidencia directa de la radiación solar, lo que provoca deslumbramiento y ganancias térmicas no deseadas en los espacios interiores. Estas condiciones pueden derivar en el uso de cortinas o elementos de sombreado interior, reduciendo el aprovechamiento de la iluminación natural y aumentando la necesidad de iluminación artificial durante la jornada laboral. Adicionalmente, las ganancias de calor	**Figura 14** *protecciones solares exteriores del 123* 

	incrementan la demanda energética asociada al confort térmico, particularmente en los espacios con climatización. Para mitigar estos efectos, se recomienda la instalación de protecciones solares externas tipo voladizo, acordes con la orientación de las fachadas.	
Protecciones solares interiores	No existen protecciones solares internas del tipo.	**Figura 15** *Protecciones solares internas del 123* 

Nota: Fuente consorcio visión eficiente

4.4.2. Descripción térmica de la envolvente

A continuación, se detallan las características de la envolvente que intervienen en el desempeño energético del edificio:

Tabla 21

Descripción térmica de la envolvente.

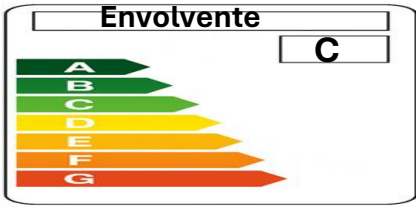
Criterio	Características	Comparación
Cubierta	- **Placa de concreto 35cm** Porcentaje área con esta composición: **100%** U-value estimado: 4.2 W/m^2/k Comentarios: Material de desempeño aceptable para edificios ubicados en clima templado, la aplicación de pinturas de propiedades térmicas	**Figura 16** *Cubierta del edificio.* 

	reflectantes, mejoran este desempeño.	
Muros exteriores (más representativo)	- **Capa 1** Ladrillo a la vista 20cm - **Capa 2** Pañete 1cm - **Capa 3** Estuco terminado 0,1cm U-value estimado: 3,7 W/m^2/k Comentarios: Material de desempeño aceptable para edificios ubicados en zonas de clima frío, los edificios ubicados en clima frío sin climatización no tienen altas exigencias en términos de aislamiento térmico y las ganancias térmicas son favorables para los días más fríos del año.	**Figura 17** *Muros externos del edificio.* 
Ventanas	Tipo de vidrio sencillo 0,6cm - U-value estimado: 5,3 W/m^2/k - Película de protección solar: No - Transmisión de luz: Alta - SHGC: 0,8 Comentarios: Material de desempeño aceptable para las exigencias climáticas de las ciudades ubicadas en climas fríos, la instalación de películas de control solar mejora su desempeño tanto térmico como de confort, las protecciones solares exteriores existentes en el edificio hacen que el desempeño sea bueno en términos de confort al interior del edificio.	**Figura 18** *Ventanas del edificio.* 

Nota: Fuente consorcio visión eficiente

Tabla 22

Clasificación general de la envolvente.

Aspecto Evaluado	Ponderación (%)	Evaluación (0-10)	Clasificación
Materialidad cubierta	20	8	**Figura 19** *Clasificación energética de la envolvente* 
Materialidad muros	20	8	
Acristalamiento	10	7	
Puentes térmicos	10	8	
Protecciones solares internas	20	0	
Protecciones solares externas	20	0	

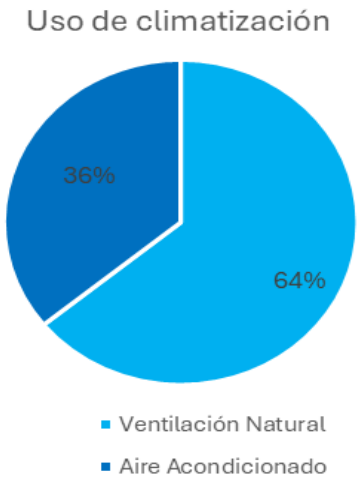
La calificación C es aceptable, lo que no implica intervenciones con alto impacto. Sin embargo, se recomienda extender el uso de protecciones solares internas para garantizar el confort referente al deslumbramiento, así como utilizar correctamente las protecciones solares internas (solo cuando haya incidencia solar directa) para evitar oscurecer los espacios y así aumentar el uso de iluminación artificial.

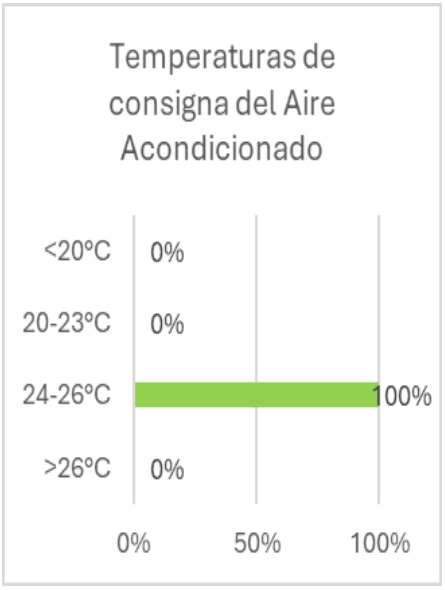
4.4.3. Comportamiento sistemas

4.4.3.1. Aire acondicionado y ventilación mecánica.

Tabla 23

Descripción Ventilación Mecánica.

Criterio	Características	Comparación
Uso y eficiencia	En el edificio presenta: -Áreas con Aire Acondicionado (AA): 36% - Áreas con Ventilación Mecánica (VM): 0% Áreas con Ventilación Natura: 64% **Comentarios:** El porcentaje de uso del sistema de aire acondicionado responde a las condiciones operativas actuales de la edificación, dado que la climatización se limita a espacios específicos de reuniones como lo son la sala de crisis y el rack y no corresponde a un sistema de enfriamiento generalizado. No obstante, la implementación de estrategias bioclimáticas y de ventilación natural podría	**Figura 20** *Uso de climatización* 

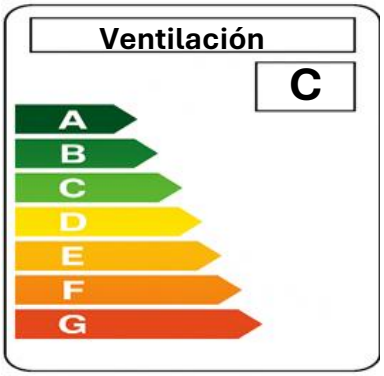
	contribuir a reducir la necesidad de enfriamiento mecánico en dichos espacios, favoreciendo la disminución del consumo energético. La mayoría de los equipos de aire acondicionado instalados presentan eficiencias superiores a 3,2W/W. Este desempeño indica un buen nivel de eficiencia energética, acorde con las condiciones climáticas y operativas del edificio	
Gestión de los equipos	Aire acondicionado para confort El equipo presenta temperatura de consigna igual a 24°C. Horarios de uso y frecuencia: Equipos de uso en oficina: 4 horas al mes Equipos en cuartos técnicos: 24 horas durante todo el año **Comentarios:** Los equipos se gestionan directamente por los usuarios del edificio, lo que puede ocasionar que por descuidos permanezcan encendidos durante periodos fuera del horario laboral, incrementando el consumo energético innecesario. Se recomienda implementar controles automáticos o temporizadores.	**Figura 21** *Temperaturas del aire acondicionado.* 

Capacidad de enfriamiento	Capacidad de enfriamiento instalada: 21,4 kW Capacidad de enfriamiento calculada: 15,9 kW 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, ocupación y a los equipos de cómputo presentes en el espacio, bajo el estándar ASHRAE 90.1. La capacidad instalada supera en un 25 % la capacidad calculada, evidenciando un sobredimensionamiento generalizado. Esta condición reduce la eficiencia sistema y aumenta el consumo eléctrico.	**Figura 22** *Capacidad de enfriamiento del aire acondicionado.* 
Tipo de refrigerante en equipos de Aire acondicionado	● Refrigerante R-22: 0% ● Refrigerante R-410/R-134: 100% ● Refrigerantes naturales o el tipo HFO: 0% **Comentarios:** Los equipos utilizan R-410A, el cual tiene alto potencial de 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 23** *Tipo de refrigerante utilizado en el aire acondicionado.* 

Nota: Fuente consorcio visión eficiente

Tabla 24

Clasificación general de Ventilación Mecánica.

Aspecto Evaluado	Ponderación (%)	Evaluación (0-10)	Clasificación
SEER/EER	30	8	**Figura 24** *Clasificación energética de la ventilación mecánica* 
Carga térmica (W/m²)	20	5	
Control de temperatura	30	7	
Refrigerante	20	5	

La calificación C es aceptable. Se sugiere dimensionar correctamente y en futuras renovaciones emplear refrigerantes de origen natural.

4.4.3.2. Iluminación.

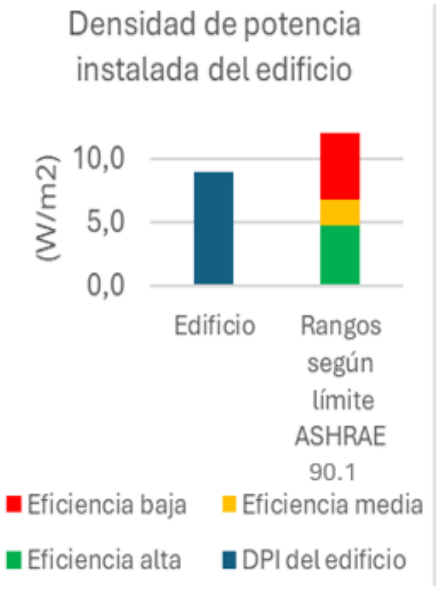
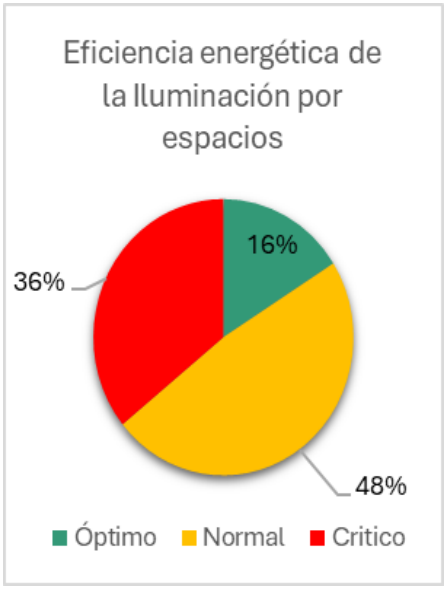
Tabla 25

Descripción Iluminación.

Criterio	Características	Comparación
Tipo de luminarias	● Iluminación eficiente: 100 % ● Luminarias eficientes y dimerizables: 0 % ● Iluminación ineficiente: 0 % **Comentarios:** Las luminarias instaladas son en su totalidad de tecnología LED, consideradas eficientes por su bajo consumo y larga vida útil. De acuerdo con valores típicos de mercado para este tipo de referencias, las luminarias LED instaladas presentan eficacias aproximadas a 80-	

	90 lm/W, mientras que las luminarias fluorescentes T8 o compactas presentan eficacias promedio entre 60 -70lm/W. Se recomienda mantener el programa de mantenimiento y limpieza de luminarias. En futuras renovaciones se recomienda emplear modelos de mayor eficacia lumínica (≥130 lm/W) y 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 25** *Tipo de luminarias.*  En el Anexo 1 se presenta el inventario de luminarias.
Sectorización de la iluminación	• Las luminarias se agrupan por pequeñas zonas(S/N): Sí • Las luminarias se agrupan para aprovechar la luz natural (S/N): No **Comentarios:** La iluminación presenta una sectorización por espacios, aunque no se aprovecha la iluminación natural mediante la misma. Se recomienda reconfigurar el sistema de circuitos de iluminación para aprovechar los espacios según su uso y orientación.	**Figura 26** *Sectorización de la iluminación* 

Gestión de la iluminación	● Sensores de presencia o luz día (S/N): No ● Programación horaria (S/N): No La iluminación se gestiona mediante interruptores, las luces pueden quedar encendidas. **Comentarios:** Durante la visita se observaron espacios desocupados o con suficiente iluminación natural, pero con las luces encendidas, lo que genera consumos innecesarios. Se recomienda implementar sensores de presencia e iluminación natural.	**Figura 27** *Gestión de la iluminación en el 123* 
Potencia instalada promedio del edificio	● Potencia instalada (W): 2.120 ● Densidad de potencia instalada (W/ m^2):8,95 ● Espacios con densidad de iluminación critica: 1 **Comentarios:** La densidad de potencia instalada es un 34% mayor que los límites máximos permitidos por estándares internacionales, que para la tipología de oficinas y aulas es de 6,7 W/ m^2. Se considera eficiente estar un 30% por debajo de este límite, es decir 4,7 W/m^2. El 36% de la edificación presenta elevada densidad de potencia de iluminación, lo que incrementa el consumo energético. Por lo cual se debe: Ajustar la disposición y el tipo de luminarias, de ser necesario el cambio de luminarias privilegiar la instalación de equipos LED de alta eficacia lumínica (≥130 lm/W). Estas	

	acciones permitirán reducir la DPI total y mejorar el confort visual sin afectar los niveles de iluminación requeridos. ● **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.	**Figura 28** *Densidad de potencia instalada.*  **Figura 29** *Eficiencia energética por espacios* 
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 NTC 6519-1:2021 Medición de iluminancia en puestos de trabajo.	

Niveles óptimos de iluminación permiten garantizar el confort y la salud de los ocupantes, previniendo el cansancio visual y problemas como dolor de cabeza.

Los niveles de iluminación fueron determinados mediante mediciones in situ utilizando un luxómetro.

Las mediciones se realizaron en los planos de trabajo correspondientes a cada tipo de área, considerando las condiciones reales de operación durante la visita (luminarias encendidas y aporte de iluminación natural cuando aplicaba). Para cada espacio se obtuvo un valor promedio de iluminancia, a partir de varios puntos de medición, conforme a lo indicado por la norma.

A continuación, se presentan los niveles de iluminación promedio para toda el área de auditoría:

-Niveles de iluminación óptimos: 16%

-Niveles de iluminación bajo: 84%

-Niveles de iluminación altos: 0%

Comentarios:

El 84% de los espacios presenta niveles de iluminación bajos, incumpliendo con la norma NTC 6519-1:2021 Medición de iluminancia en puestos de trabajo.

Puede explicarse por factores como una distribución inadecuada de las luminarias, alturas de montaje no óptimas, pérdidas por suciedad o envejecimiento, uso de difusores

Figura 30

Niveles de iluminación por áreas de trabajo.

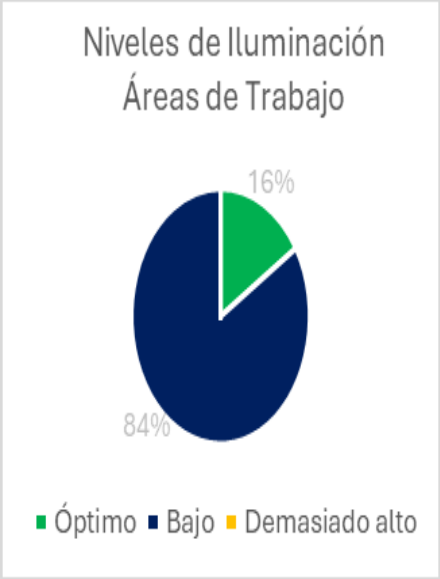
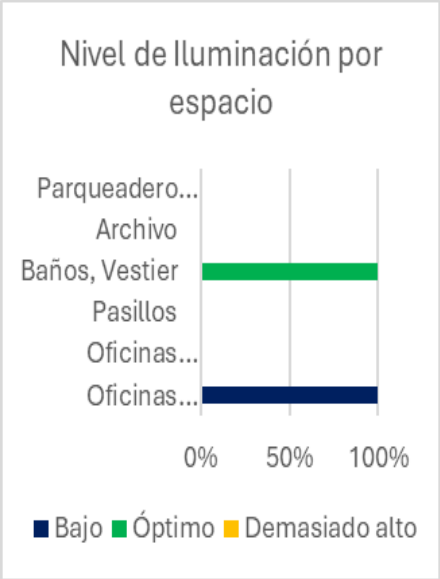


Figura 31

Niveles de iluminación por espacios de trabajo.

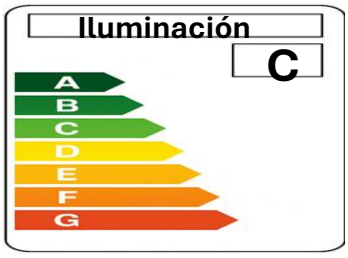


	opacos, o una sectorización que no responde al uso real de los espacios.	
Sensibilización y Uso de luz natural	Durante la visita, se determinó que el 100% de los espacios aprovechaban correctamente la iluminación natural. Lo que contribuye a un ambiente más saludable y eficiente, favoreciendo la reducción del consumo energético y mejorando la calidad de vida de los ocupantes.	**Figura 32** *Sensibilización y aprovechamiento de luz natural.* 

Nota: Fuente consorcio visión eficiente

Tabla 26

Clasificación general de Iluminación.

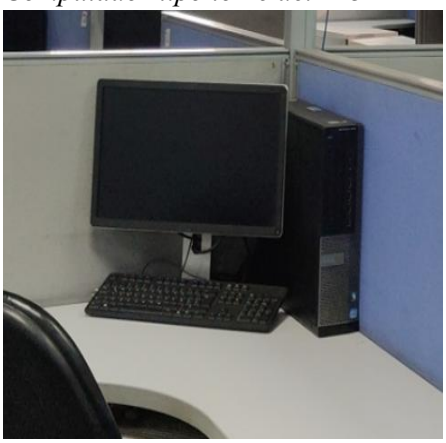
Aspecto Evaluado	**Ponderación (%)**	**Evaluación (0-10)**	**Clasificación**
Tipo de tecnología (LED, etc.)	30	10	**Figura 33** *Clasificación energética de la iluminación.* 
Eficiencia luminosa (lm/W)	30	4	
Control de iluminación	20	5	
Niveles de iluminación	10	2	
Integración con luz natural	10	8	

La calificación es C la cual es aceptable, Se recomienda realizar un estudio de niveles de iluminación, considerando la redistribución de las luminarias, la verificación de alturas de montaje, la limpieza y mantenimiento de estas, así como la evaluación del estado de difusores y luminarias para reducir pérdidas por suciedad o envejecimiento y el control de la iluminación mediante sensores y dimerización para reducir consumo y garantizar eficiencia.

4.4.3.2. Ofimáticos

Tabla 27

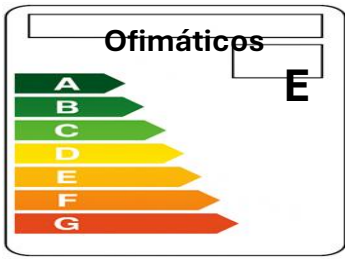
Descripción Ofimáticos

Criterio	Características	Comparación
Computadores	Tipo de computador y cantidad: ● Torre: 58 ● Portátil: 3 ● Todo en uno: 4 Apagado automático de equipos: No Suspensión automática del equipo: Parcial **Comentarios:** La infraestructura presenta una alta densidad de equipos tipo torre (89 %), 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.	**Figura 34** *Computador tipo torre del 123* 

Racks – Servidores	Potencia de los servidores*[kW]: 0,75 **UPS** ● Capacidad UPS (kVA): 24 kVA **Comentarios:** La UPS instalada presenta un factor de carga (carga/nominal) de 40% aproximado, se recomienda evaluar redimensionamiento o modo ECO para mejorar la eficiencia. *La potencia de los servidores y UPS se pudo estimar en los resultados de medición de energía.	**Figura 35** *Placa del servidor del 123* 

Tabla 28

Clasificación general de Ofimáticos.

Aspecto Evaluado	**Ponderación (%)**	**Evaluación (0-10)**	**Clasificación**
Equipos certificados y Antigüedad	30	2	**Figura 36** Clasificación energética de ofimáticos 
Apagado automático de equipos	30	5	
Eficiencia UPS	30	5	
Control horario o medición	20	5	

Nota: Fuente consorcio visión eficiente

La calificación es E la cual es muy baja, implica una oportunidad de mejora alta; 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. En las UPS se recomienda implantar sistema ECO, ya que esta funcionalidad permite incrementar la eficiencia energética.

4.4.3.3. Equipos varios

Tabla 29

Descripción de Equipos Varios.

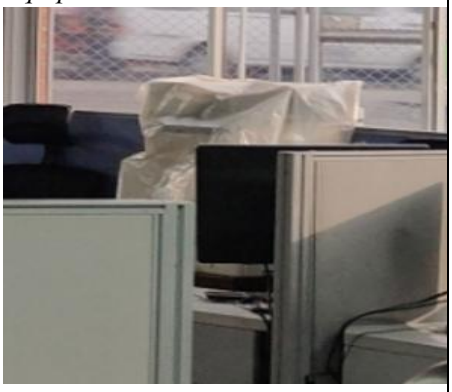
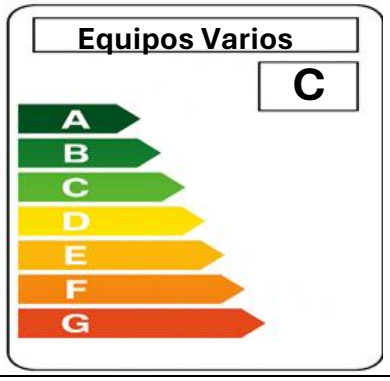
Criterio	Características	Comparación
Equipos varios	Los principales equipos de usos varios identificados son (Televisores, impresoras, nevera, proyectores, etc.) En el anexo 1 se presenta el inventario de equipos de usos varios. **Comentarios:** Se recomienda implementar campañas de sensibilización sobre 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.	**Figura 37** *Equipos varios del 123* 

Tabla 30

Clasificación general de Equipos Varios.

Aspecto Evaluado	Ponderación (%)	Evaluación (0-10)	Clasificación
Equipos fuera del uso	40	10	
Eficiencia certificada	20	2	
Frecuencia de uso	20	10	
Control y monitoreo	10	0	
Mantenimiento	10	5	

Nota: Fuente consorcio visión eficiente

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.

4.5. 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:

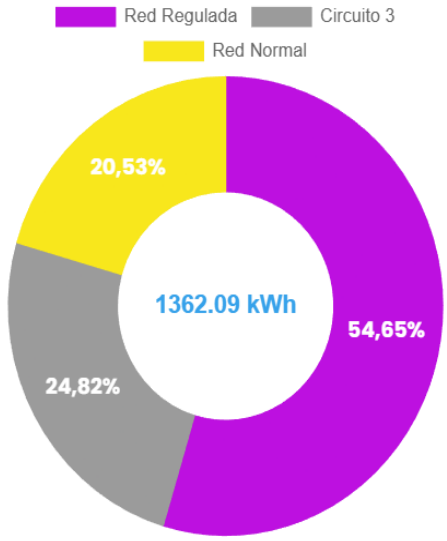
Tabla 31

Especificaciones técnicas sistema de medición CENTRICA.

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

Tabla 32

Variables eléctricas CENTRICA

<table>
<tr><th>Criterio</th><th colspan="2">Características y Comparación</th></tr>
<tr><td>Consumo por circuitos medidos</td><td colspan="2">Figura 38
Distribución del consumo por circuitos

</td></tr>
<tr><td>Periodo de Medición</td><td>Inicio: 13/11/2025
Fin: 19/11/2025
Circuitos medidos: 3 circuitos significativos en el tablero.
Consumo medido durante el periodo total de la muestra: 1.362,09 kWh
Porcentaje de consumo fuera de horario laboral estándar (lunes a viernes de 10:00PM-6:00AM y fines de semana): 62%

“Los nombres de los circuitos mencionados en este informe corresponden a las identificaciones observadas en sitio o a la información suministrada por el personal presente durante la inspección”.</td><td><table><tr><td>1</td><td>Red Regulado</td></tr><tr><td>2</td><td>Circuito 3</td></tr><tr><td>3</td><td>Red Normal</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>Validación de consumos medidos Vs Facturado</td>
<td>

- **Observaciones**

Se obtuvo un porcentaje de validación del 100 % en las mediciones comparado con el promedio de consumo del año 2025 midiendo los circuitos del tablero de distribución principal. Se tiene un consumo de 6.032,11 kWh en promedio para el mes de noviembre. Esto significa que los valores de energía medidos en el periodo de medición concuerdan en un 100% con los valores de energía entregados por la entidad.
</td>
<td>

Figura 39

Foto del tablero acometida principal.

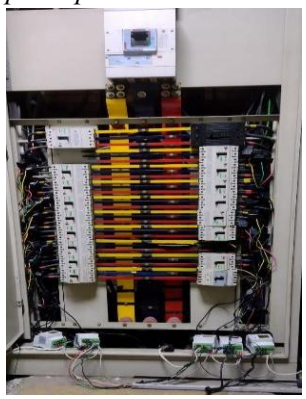
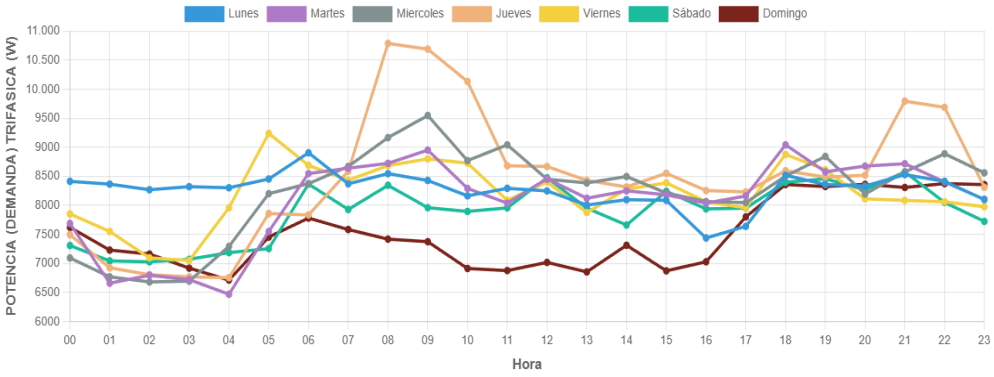

</td>
</tr>
<tr>
<td rowspan="2">Patrones de Consumo</td>
<td colspan="2">

Figura 40

Curva de demanda del periodo de medición.



</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">

Perfil de demanda:

- **Días laborales:** 5
- **Inicio labores:** 00:00 h
- **Fin labores:** 24:00 h
- **Carga mínima:** 6,469 kW

Fuera del horario laboral:

El horario laboral para la sede es de 24h debido a que pertenece a la línea de emergencias 123. El consumo base es de 8,3kW aproximadamente en horario superior a las 05:00 h, seguramente debido a mayor flujo de personal dentro de la entidad. Los consumos del lunes festivo se mantienen constantes en todo el día debido a las cargas constantes de sistemas regulados, además la sede “Línea 123” mantiene con labores las 24h por eso las gráficas de demanda constantes.

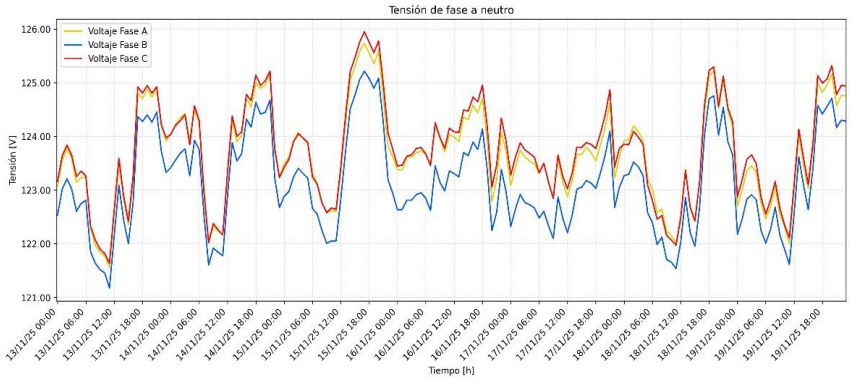
Observaciones:
</td>
</tr>
</table>

	Se recomienda realizar control de sensores de presencia para la iluminación de la sede en zonas de baja afluencia, así como dimerización de luminarias en zonas poco transcurridas. Controlar para incrementar la oportunidad de ahorro.

Tensión

Figura 41

Tensión de fase a neutro



Valores de tensión promedio: Se encuentra dentro de los límites permitidos (108V y 132V), según la Resolución CREG 025 de 1995 y la NTC 1340 para evitar penalizaciones.

Se observa en la gráfica que los picos máximos y mínimos no exceden los límites permitidos por la norma.

Tabla 33

Valance de tensión

Valores de tensión (V)			
	Prom.	Min.	Máx.
Fase A	123,67	121,42	120,81
Fase B	123,11	120,99	120,5
Fase C	123,75	121,51	120,56
Desbalance	0,16		

Factor de Potencia y Frecuencia de Operación

Figura 42

Frecuencia del Sistema

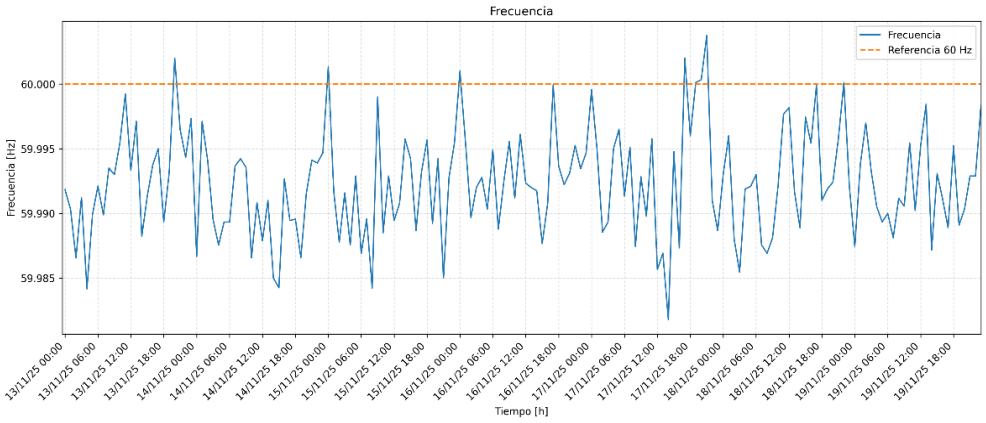
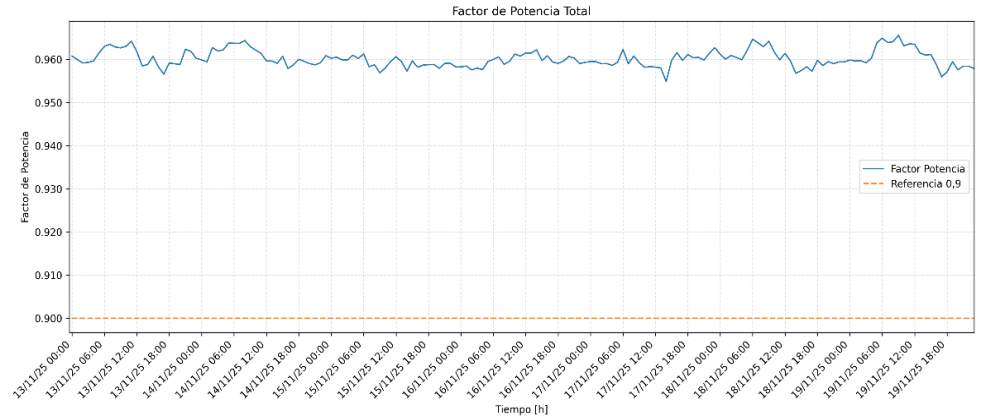


Figura 43

Factor de potencia total



El factor de potencia promedio es “superior a 0,90”, cumpliendo plenamente con el valor mínimo exigido por la Resolución CREG 015 de 2018 y la NTC 1340. En consecuencia, todos los valores medidos se consideran adecuados para la operación de los equipos eléctricos, garantizando un uso eficiente de la energía y evitando penalizaciones por consumo de energía reactiva.

Consumo	**Valor**
Factor de Potencia promedio	0,97
Frecuencia del sistema	60HZ

Distorsión armónica

Figura 44

Distorsión armónica total de voltaje

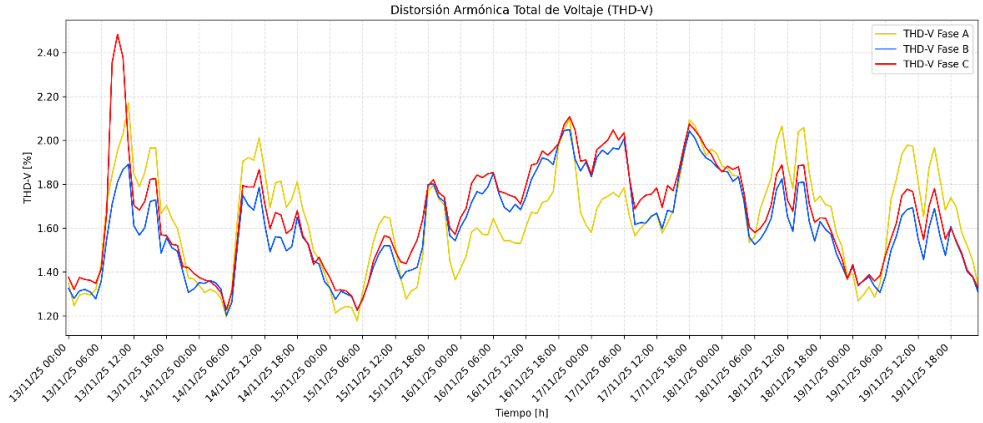
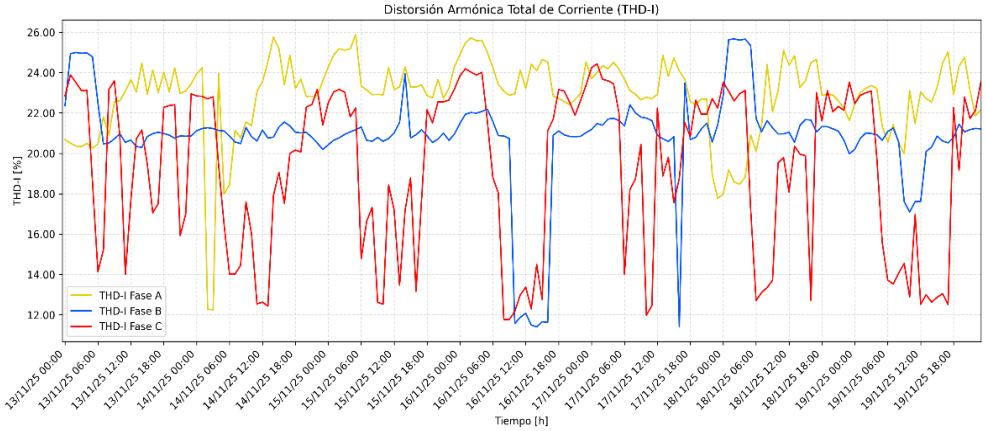


Figura 45

Distorsión armónica total de corriente



THD-V (%) ≤ 5% individual cumple

THD-V (%) ≤ 8% total cumple

Cumple resolución CREG 025 de 1995 y la norma IEEE 519-2014

THD-I (%) ≥ 12% individual no cumple resolución CREG 025 de 1995 y la norma IEEE 519-2014 para edificios comerciales y oficinas.

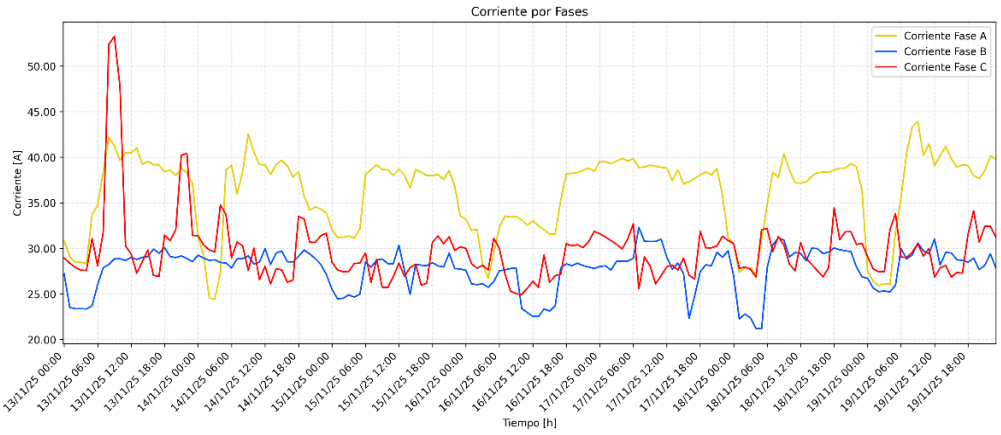
Recomendación: Los valores de distorsión armónica de corriente son atribuibles a cargas electrónicas no lineales, como UPS, equipos electrónicos, computadoras, y fuentes no conmutadas

LÍNEA	THD-V (%)	THD-I (%)
L: 1	1,65	61,61
L: 2	1,61	56,64
L: 3	1,67	53,29
TOTAL	1,64	-

Corriente

Figura 46

Corriente por fases



Desbalance de corriente: 15,8% "mayor a 5% no cumple" con la norma IEEE 1159-2019.

Esta condición puede generar sobrecalentamientos en conductores y equipos, aumento de pérdidas eléctricas y reducción de la vida útil de los equipos conectados.

Se recomienda realizar un balanceo de cargas entre fases, redistribuyendo las cargas monofásicas para homogenizar los niveles de corriente, así como revisar los circuitos y equipos conectados para identificar concentraciones de carga. Adicionalmente, se sugiere efectuar un seguimiento posterior a la redistribución para verificar la disminución del desbalance y el cumplimiento de la normativa aplicable.

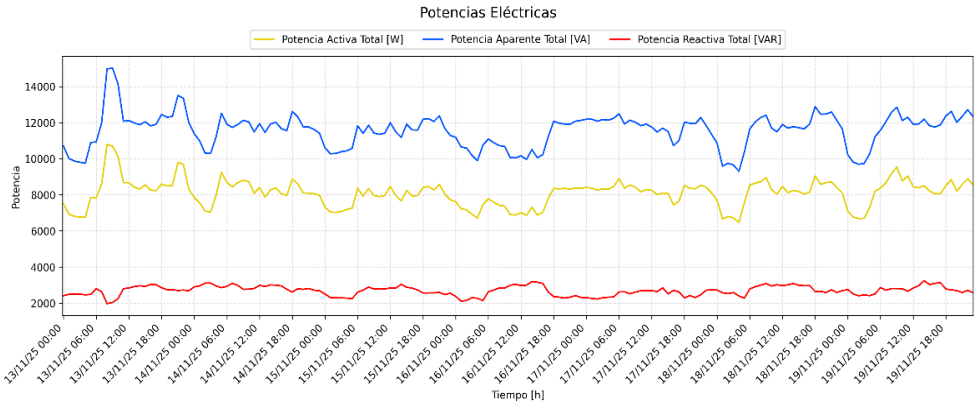
Valores de Corriente (A)

	Prom.	Min.	Máx.
Fase A	36,15	0	22,5
Fase B	27,79	21,18	32,3
Fase C	29,71	24,94	53,24
Desbalance	15,8 %		

Potencia activa, Potencia reactiva y Potencia aparente

Figura 47

Potencias eléctricas



Potencia Aparente (S): Muestra un comportamiento asociado a cargas constantes de cuartos fríos hasta el domingo 16 de noviembre donde por ser festivo el lunes el consumo disminuye notablemente en el resto de la semana por la baja demanda de personal en la sede.

Potencia Reactiva (Q): La gráfica muestra predominancia de valores positivos de potencia capacitiva lo que es propio de la contribución reactiva de los sistemas de cuartos fríos.

Potencia Activa (P): Esta sigue la misma dinámica que la potencia aparente debido a que contribuye con su curva al igual que la potencia reactiva**.**

	Prom.	Min.	Máx.
S(VA)	11.567	9.301	15.018
P(W)	8.089	6.469	10.788
Q(VAR)	2.686	1.968	3.243

Operación de eventos anómalos

Figura 48

Potencia activa vs Factor de potencia

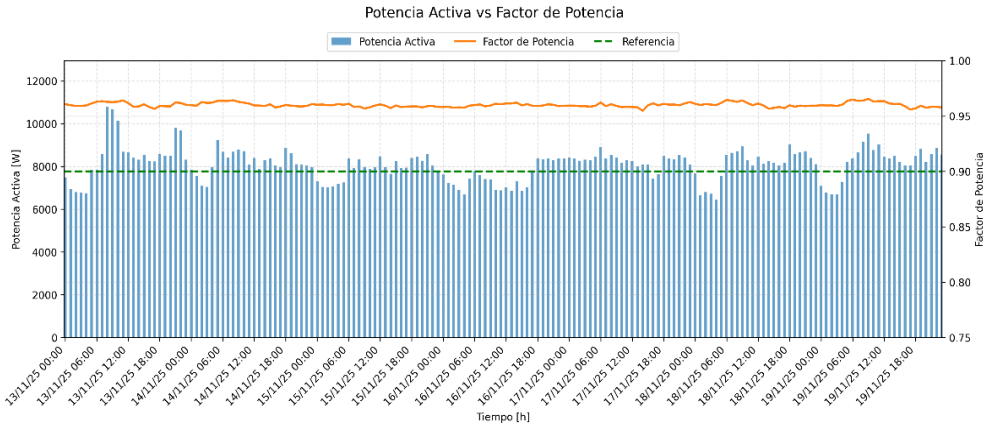
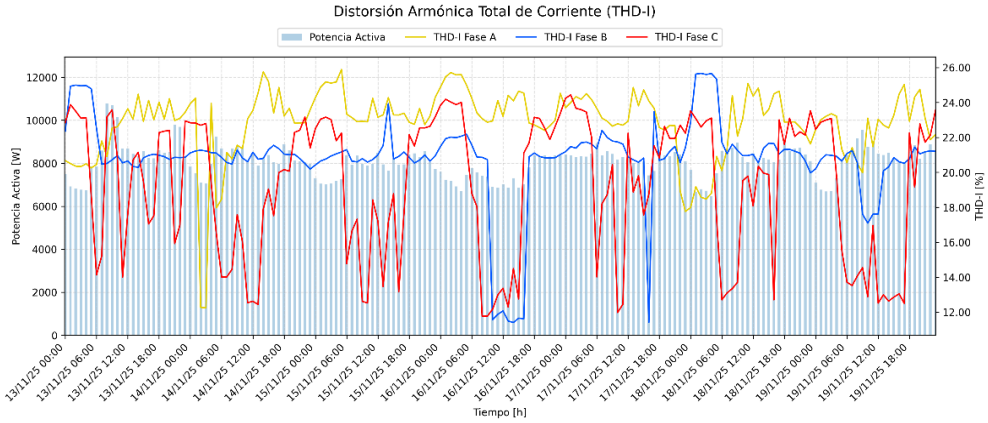


Figura 49

Distorsión armónica de corriente vs Potencia



Comportamiento del Sistema: En términos generales, el sistema eléctrico presenta un comportamiento similar a edificaciones de uso administrativo de 24h con bajas en la demanda de potencia fuera de horario laboral en especial en la jornada de la madrugada, sin embargo, se sostiene la carga base debido a la línea de emergencias 123 y su uso constante durante la noche de algunos equipos de cómputo. Se evidencian altos valores de THD para la fase A por desbalance de cargas independientemente de si es hora de alto consumo o no.

Evento Anómalo: Durante las horas de baja carga se hace evidente el THD-I elevado especialmente en la fase A y B; también cae el factor de potencia. Esto se debe al predominio de cargas no lineales de operación continua (Electrónica) cargas de carácter capacitivo incluso en lunes festivo.

Se recomienda:

- Revisar la necesidad operativa de las cargas de TI y equipos electrónicos que permanecen en funcionamiento fuera del horario laboral, priorizando aquellos estrictamente requeridos para la operación de la línea de emergencias 123.

- Evaluar la redistribución y balanceo de cargas entre fases, con el fin de reducir el desbalance y los altos niveles de THD observados, especialmente en las fases A y B.
- Analizar la implementación de filtros armónicos para mitigar el THD-I elevado asociado a cargas no lineales de operación continua.
- Implementar sistemas de control de iluminación, como sensores de presencia o dimerización, en áreas de baja circulación durante la noche y madrugada.
- Promover prácticas de uso eficiente de la energía entre el personal, incentivando el apagado de luminarias y equipos electrónicos que no se encuentren en uso.
- Mantener el monitoreo periódico del THD, del factor de potencia y del comportamiento de la carga base para evaluar la efectividad de las acciones implementadas.

4.5.1.Análisis termográfico

En la siguiente tabla puede visualizarse el análisis termográfico.

Tabla 34

Termografías realizadas a infraestructura eléctrica

<table>
<tr><th>Criterio</th><th>Características</th><th colspan="2">Comparación</th></tr>
<tr><td>Tablero principal</td><td>Temperatura máxima en la termografía:
Valor: 30,1°C
Correspondiente a: protección eléctrica.
Dicha temperatura es inferior que la temperatura reglamentaria para este tipo de dispositivos 40°C según la NTC2050 (Norma Técnica Colombiana)
Las protecciones y los conductores eléctricos trabajan a temperaturas normales.
Recomendación: Se recomienda hacer un seguimiento periódico para comprobar que los circuitos tengan temperatura de trabajo bajo estándares de la norma a modo de mantenimiento preventivo.</td><td>Figura 50
Foto del tablero principal
</td><td>Figura 51
Termografía del tablero principal

</td></tr>
</table>

4.5.2. Condición de infraestructura eléctrica

La acometida principal del sistema eléctrico se realiza mediante una línea soterrada en media tensión (11,4 kV) desde el punto de conexión de la empresa prestadora del servicio hasta el transformador ubicado al interior de la sede. Dicho transformador es de tipo seco, cuenta con una

potencia nominal de 150 kVA y reduce el nivel de tensión para la distribución en baja tensión. A la salida del transformador se dispone una unidad de medida en baja tensión de tipo semidirecta, operando a una frecuencia de 60 Hz.

La instalación dispone además de una planta de generación eléctrica de respaldo con una capacidad de 41 kVA, operando a un nivel de tensión de 220/127 V, la cual se integra al sistema para garantizar continuidad del servicio. Posteriormente, la alimentación se dirige a un tablero general de distribución trifásico, equipado con un interruptor totalizador de 500 A, desde el cual se protegen y alimentan los circuitos identificados como: “Protecciones TVSS”, “Tablero Bombas Hidráulicas”, “Entrada Aetic Bunker”, “Circuito Red Regulada” y “Circuito Red Normal”. Adicionalmente, se identifica un circuito sin rotulación, el cual no se encuentra debidamente identificado ni en sitio ni en el diagrama unifilar.

El sistema opera en baja tensión, con una configuración trifásica de cinco hilos, presentando niveles de tensión de 208 V entre fases (L-L) y 120 V entre fase y neutro (L-N), adecuados para la operación de las cargas instaladas en la sede.

Durante la inspección eléctrica se verificó el cumplimiento de normativas RETIE (Reglamento técnico de instalaciones eléctricas) y RETILAP (Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público), a continuación, se presentan los datos más representativos:

Tabla 35

Análisis de infraestructura eléctrica

Instalaciones Eléctricas	Cumple (S/N)	Hallazgo	Valoración del riesgo	Normativa asociada	Recomendaciones
Espacio físico	No	Señalización de seguridad: • Falta señalización de salidas de emergencia y/o rutas de evacuación. Rutas de entrada/salida: • Rutas de evacuación bloqueadas parcial o totalmente. • Falta de señalización de rutas de entrada y salida. Áreas del espacio de trabajo: • Espacio insuficiente para una operación segura. • Falta de delimitación de zonas de trabajo y áreas restringidas. • Apertura de equipos a 90 grados. • Elementos obstruyendo la apertura de los equipos.	Alto	RETIE 2024, NTC 2050, NTC 45001, Decreto 1072/2015 (SG-SST)	• Implementar señalización y buena iluminación de las rutas de entrada y de salida. • Despejar las zonas de trabajo para una operación segura al ingreso del espacio físico de trabajo eléctrico. • Aplicar sistema de iluminación de emergencia. • Ajustar las puertas o las cerraduras de entrada a áreas de riesgo eléctrico. • Solucionar los problemas de filtración de agua al cuarto de bombas. • Implementar plan de mantenimiento y limpieza de los espacios de trabajo. • Implementar barreras de

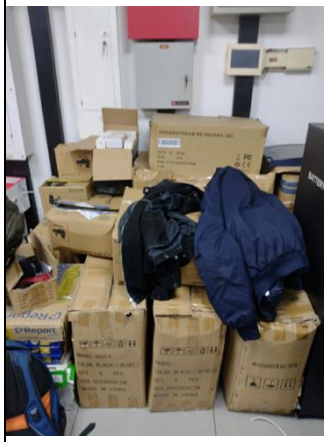
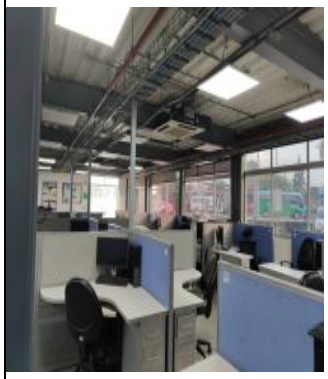
		Figura 52 *Objetos obstruyendo el espacio de trabajo*  • Apertura de equipos limitada por mobiliario o estructuras cercanas. • No se cumple con la distancia de seguridad mínima recomendada. Iluminación de emergencia: • No se cuenta con sistema de iluminación de emergencia. Acceso a personal no autorizado: • Barreras físicas insuficientes para restringir el acceso. Orden y aseo: • Acumulación de materiales o herramientas en áreas de trabajo.			restricción de paso adecuadas para el acceso a personal no autorizado.

		Figura 53 *Herramientas en áreas de trabajo* 			
Tableros	No	IP envolvente (Preservación): • Perforaciones o aberturas sin sellado adecuado, permitiendo ingreso de polvo o agua. Condición del cableado: • Falta de identificación y rotulado en los conductores.	Alto	RETIE (28.3) 2024, NTC 2050, NTC 4552 2024.	• Revisar las causas de la corrosión en la superficie o de los componentes internos. • Sellar o tapar todas las perforaciones abiertas instalar puertas o paredes de protección del tablero principal. • Organizar cableado y rotularlo según el circuito al que pertenece. • Actualizar y completar la placa de características y ubicarla en sitio accesible.

		Figura 54 *Falta de rotulado en los conductores.*  Permanencia y condición placa de características: • No se encuentran señalizados los puntos de acceso restringido. Señalización de seguridad: • Falta de señales de advertencia de riesgo eléctrico en la mayoría de los tableros. Respeto código de colores: • Uso de cintas o marcaciones improvisadas en lugar de conductores adecuados. Conexión y equipotencialización de puesta a tierra (PT): • Falta de continuidad en las conexiones de equipotencialización Diagrama unifilar actualizado:			• Implementar señales de advertencia de riesgo eléctrico en el tablero. • Corregir el uso de cintas no especificadas para identificación eléctrica. • Revisión de la línea de puesta a tierra en su continuidad. • Actualizar diagrama unifilar e identificar de una manera correcta los circuitos. • Actualizar la identificación de circuitos tanto en unifilar como en el maquillado de los tableros.

		• El diagrama existente no refleja modificaciones recientes en la instalación. **Figura 55** *Unifilar desactualizado.*  Identificación de medios de desconexión (BREAKER): • Identificación de circuitos borrosa, incorrecta o incompleta.			
Cableado y canalizaciones	No	Identificación y etiquetado: • Falta de identificación de ductos según su contenido (energía, datos, control).	Medio	RETIE (28.3), NTC 2050	• Identificar ductos según su propósito y asignar etiquetado de los circuitos o elementos que contienen.

		Figura 56 *Cableado y canalizaciones.* 			
Circuitos y tomas	No	Identificación y etiquetado según circuito: • Identificación borrosa, incorrecta o ausente. **Figura 57** *Tomas sin identificar.* 	Medio	RETIE (28.3), NTC 2050	• Etiquetar correctamente las tomas y circuitos donde se encuentre borrosa, incorrecta o ausente.
Iluminación	No	Estado de bombillas y luminarias: • Bombillas fundidas o con bajo nivel	Bajo	RETIE (Art. 29) 2024, NTC 2050,	• Sustituir luminarias fundidas o deterioradas.

		de iluminación. **Figura 58** *Áreas sin iluminación suficiente.*  **Figura 59** *Luminaria dañada.*  Iluminación de emergencia funcional y operativa: • Señalización de emergencia sin iluminación adecuada.		NTC 45001 RETILAP	• Implementar sistema de iluminación de emergencia adecuada en cuartoseléctricos, pasillos, rutas de salida de emergencia, desniveles y demás. • Programar un esquema de limpieza periódica para las luminarias con presencia de suciedad y polvo.

		Presencia de suciedad, polvo o elementos obstructivos: • Falta de mantenimiento y limpieza periódica en los puntos de iluminación.			

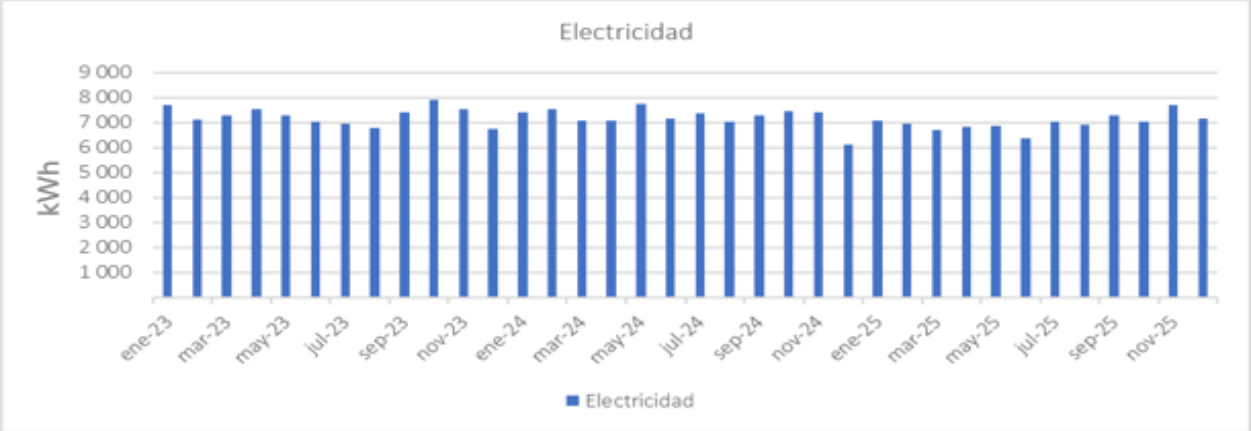
4.6. Análisis energético

4.6.1. Facturas y análisis de los consumos reales

De acuerdo con las facturas de energía, el edificio es un usuario regulado, categoría comercial (paga contribución del 20%) y nivel de tensión 1 (220V). La factura eléctrica es únicamente para la edificación se tiene asignado el número de cliente **6585826-8,** con la empresa ENEL Colombia S.A. E.S.P. En el análisis de la información se revisaron los datos suministrados 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.

Figura 60

Evolución consumo mensual del edificio



Para establecer la línea base de consumo, se utilizó la metodología expuesta en la Resolución 016 de 2024 de la UPME, donde se recomienda utilizar un registro de tres años. Por tal motivo, se establece el período de línea base entre enero 2023- septiembre 2025.

Tabla 36

Evolución de los consumos.

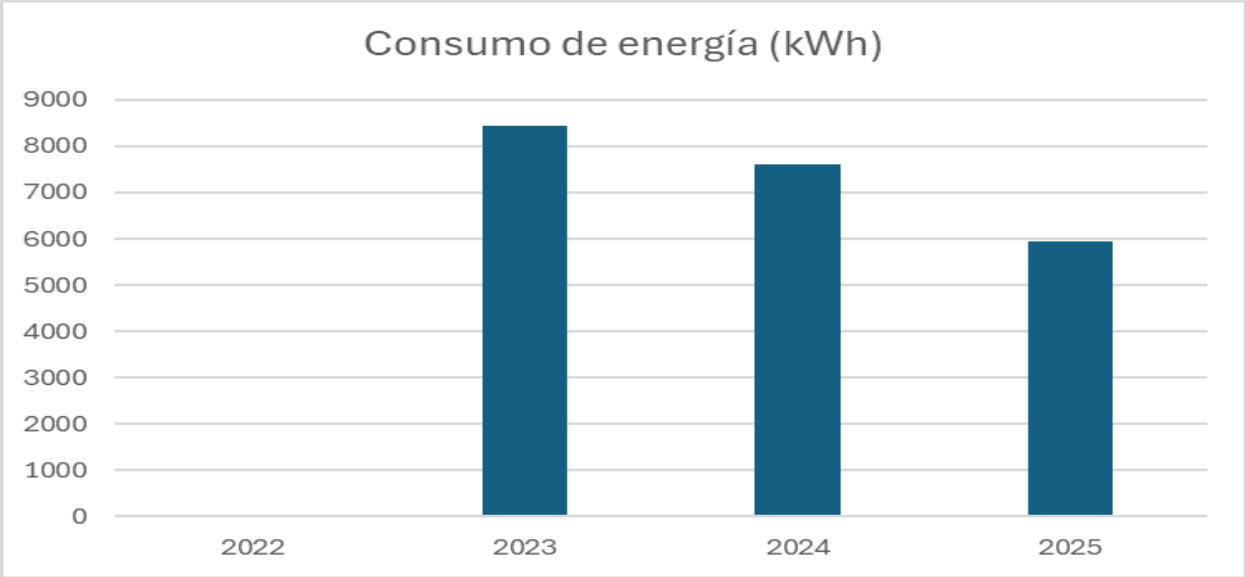
Mes	2022 (kWh)	2023 (kWh)	2024 (kWh)	2025 (kWh)
Enero		8.720	10.080	5.920
Febrero		8.640	7.040	4.560
Marzo		7.520	8.320	4.640
Abril		7.520	8.640	4.720
Mayo		7.520	8.000	5.360
Junio		7.040	8.480	6.360

Julio		8.560	7.600	5.760
Agosto		6.985	7.280	5.680
Septiembre		9.680	7.280	7.280
Octubre		9.600	7.680	7.280
Noviembre		10.479	5.840	7.680
Diciembre		9.089	5.040	5.920

De acuerdo con los registros anteriores y la información del valor pagado por la energía eléctrica, se puede observar que, en promedio, existe una tendencia a la disminución del consumo promedio de energía 10% de disminución entre 2023 y 2024, y de un 22% entre 2024 y 2025. (ver grafica).

Figura 61

Tendencia Anual de consumos de electricidad promedio.



4.6.2. Línea Base Energética.

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:** 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 este edificio.
- **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 y que no se cuenta con la totalidad de los consumos, se establecieron los valores faltantes mediante el promedio de los meses similares.
- **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 tabla se muestran los valores ordenados de acuerdo con lo que exige la UPME. Así como la estimación de los porcentajes de ahorro mensuales de acuerdo con los valores registrados.

Tabla 37

Potencial de ahorro.

Mes	Año 1 [kWh]	Año 2 [kWh]	Año 3 [kWh]	Línea base	Límite inferior	Límite superior	Mínimo	Ahorro	
Enero	7.705	7.395	7.076	7.392	8.131	6.653	7.076	316	4%
Febrero	7.100	7.543	6.959	7.201	7.921	6.480	6.959	242	3%
Marzo	7.277	7.075	6.698	7.017	7.719	6.315	6.698	319	5%
Abril	7.520	7.086	6.811	7.139	7.853	6.425	6.811	328	5%
Mayo	7.277	7.742	6.844	7.288	8.017	6.559	6.844	444	6%
Junio	7.040	7.144	6.360	6.848	7.533	6.163	6.360	488	7%
Julio	6.923	7.355	7.019	7.099	7.809	6.389	6.923	176	2%
Agosto	6.760	7.045	6.914	6.906	7.597	6.216	6.760	147	2%
Septiembre	7.408	7.280	7.280	7.323	8.055	6.590	7.280	43	1%
Octubre	7.911	7.432	7.045	7.463	8.209	6.717	7.045	418	6%
Noviembre	7.532	7.390	7.680	7.534	8.288	6.781	7.390	144	2%
Diciembre	6.720	6.127	7.140	6.663	7.329	5.996	6.127	536	8%
Promedio	7.264	7.218	6.986	7.156	7.872	6.440	6.856	300	4%

En vista de lo anterior, y tomando el método de valor absoluto de energía se realizaron los siguientes procedimientos, en los casos que aplica:

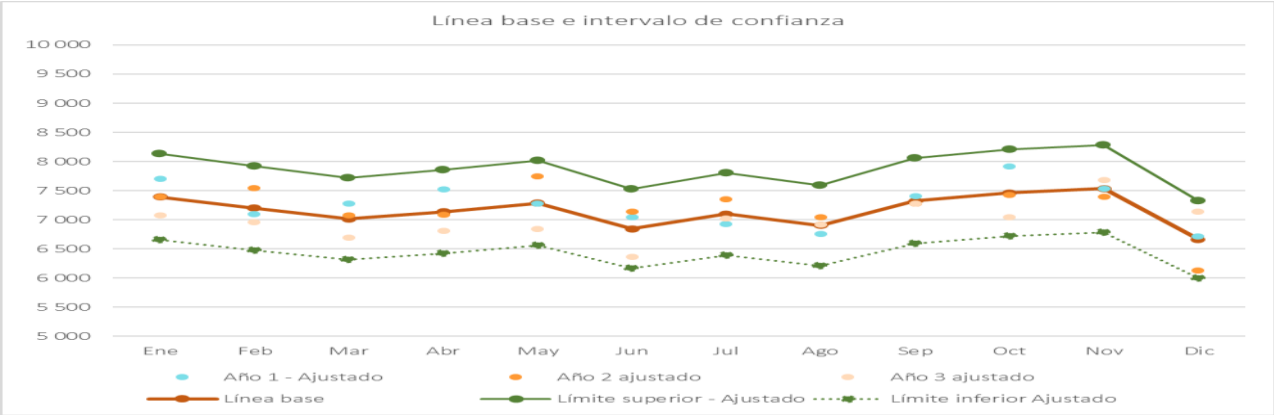
- Normalización: corresponde a un arreglo que se realiza para ajustar los valores a un periodo fijo de 30 días, teniendo en cuenta que los días de facturación pueden ser mayores o menores a 30 días.

- Ajuste: Se aplica al comparar los datos mensuales entre los años analizados; si se encuentran fuera del intervalo de confianza (±10%), se ajustan estadísticamente.

Los cuales permitieron obtener los siguientes resultados:

Figura 62

Potencial de ahorro



La tabla y figura anterior presentan la línea base energética del edificio:

7.156 kWh/mes promedio

362,3 kWh/m²/año

Además, se puede concluir que en cada mes hay por lo menos un dato por debajo de la línea base o promedio, por lo que el edificio puede reducir su consumo al período donde operó con mayor eficiencia. El valor promedio de potencial de ahorro mensual ajustado es de 4 %.
Según los registros de pagos de la entidad, el precio del kWh durante el último año fue de **$ 836 COP/kWh,** con un gasto total aproximado por consumo energético de $71.788.595 COP/año.

4.6.3. 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 120,3 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 (recuadro rojo) es de152,3 kWh/ m²/año, que de

acuerdo con esta misma resolución se debe alcanzar un ahorro de 15%, teniendo como indicador un consumo de 129,5 kWh/ m^2/año.

Tabla 38

Línea base de consumo de energía en edificios nuevos

kWh/m^2/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 (>5000m^2)	132,0	242,1	249,8	265,8	C. comerciales (>5000m^2)	10%	15%	15%	10%
Educativos	44,5	73,8	79,5	91,6	Educativos	10%	10%	15%	15%

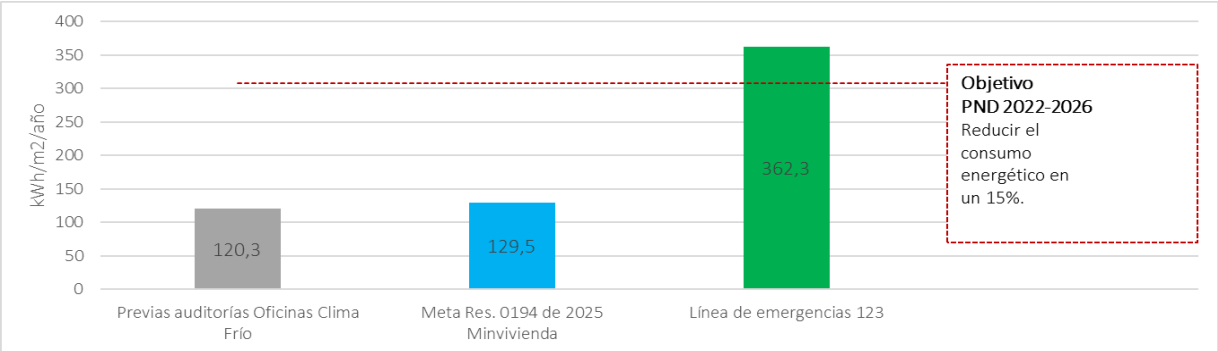
Nota: Fuente Resolución 0194 de 2025 de Minvivienda.

Se debe tener en cuenta que esta resolución solo se aplica para edificios nuevos 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 63

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



Los datos permiten evidenciar que el consumo del edificio es un 193% superior respecto a indicadores de edificios de la misma tipología en la misma zona climática. No obstante, existe un 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 en un 15%, es decir, alcanzar un consumo energético final de 308 kWh/ m^2/año el equivalente a 72.991 kWh/año y a 6.083 kWh/mes.

4.6.4. 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 39

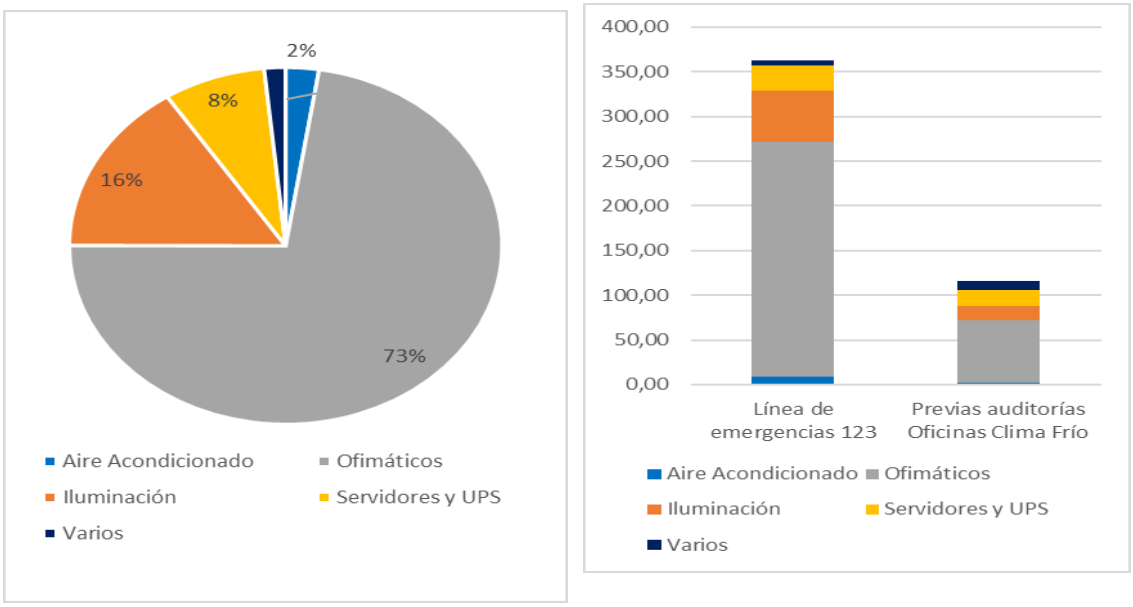
Distribución de consumos y precios por categoría.

Clasificación áreas del edificio (m^2)				
Categorías	**Distribución teórica**	**Línea de emergencias 123**	**Consumo anual teórico por categoría**	**Valor facturado**
	%	**kWh/m^2/año**	**(kWh/año)**	**COP**
Aire Acondicionado	2,5%	9,0	2.125	$ 1.776.219
Ofimáticos	72,6%	262,9	62.319	$ 52.098.747
Iluminación	15,7%	57,0	13.508	$ 11.293.014
Servidores y UPS	7,6%	27,6	6.552	$ 5.477.472
Varios	1,6%	5,8	1.367	$ 1.143.144
Total, energía	100,0%	362,3	85.872	$ 71.788.595

Nota: Se tomó como precio del kWh el correspondiente a 2025 al periodo de línea base ($ 836 COP)

Figura 64

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



En las gráficas se observa que los principales consumos se presentan en los usos:

- El aire acondicionado y ventilación mecánica representa el 2,5% del consumo del edificio, lo cual es típico en esta zona climática y el tipo de uso de la edificación
- La iluminación representa el 15,7 % de la potencia instalada total del edificio, de acuerdo con el análisis de la densidad de potencia por metro cuadrado. Este valor es superior al observado en auditorías energéticas previas realizadas en edificaciones de tipología similar.

  El sistema cuenta con luminarias LED y una adecuada sectorización; sin embargo, se recomienda evaluar la implementación de sensores de ocupación y/o de aprovechamiento de luz natural, con el fin de optimizar aún más el consumo energético durante la operación.
- Los consumos de servidores y UPS corresponden al 7,6% del consumo total, lo cual demuestra valores similares respecto a indicadores de previas auditorías.
- Los consumos de ofimáticos equivalen al 72,6% del consumo del edificio, lo cual es superior respecto al consumo registrado en previas auditorías. 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.
- El consumo de equipos varios representa el 1,6%, el cual es típico. Por lo cual, se recomienda mantener las buenas prácticas de uso y asegurando que los equipos no permanezcan encendidos fuera del horario laboral.

4.6.5. 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 edificación, 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:

4.6.6. Consumo Mensual de Electricidad por metro cuadrado (kWh/m^2)

El indicador kWh/m² permite dar seguimiento al comportamiento energético y el efecto de las medidas de eficiencia energéticas en el mismo. También contrastar zonas con usos similares, identificando aquellas que presentan consumos elevados y que requieren medidas correctivas. A continuación, se describen las características generales del IDEn propuesto:

Tabla 40

Propuesta de seguimiento energético kwh/m2.

Nombre:	Consumo Mensual de Electricidad por metro cuadrado.
Propósito:	Evaluación de la efectividad de la implementación de medidas de ahorro energético.
Alcance:	Línea de emergencias 123 Gobernación de Cundinamarca
Forma de Medición:	Opción 1: Registro de las facturas mensuales de electricidad del edificio y la información del área total del edificio. Opción 2: Instalación de medidores de electricidad internos para cada zona (por piso, por local, por área de trabajo) y la información del área por cada zona.
Frecuencia de Medición:	Mensual
Frecuencia de Evaluación:	Mensual.
Tipo de Indicador de Desempeño Energético:	Cociente de valores medidos.
Fórmula de cálculo:	Opción 1: $$= \frac{Consumo\ Total\ Mensual\ Factura\ (kWh)}{Área\ Total\ Edificio\ (m2)}$$

	Opción 2: $= Consumo\ Mensual\ Zona\ (kWh)$ $\overline{Área\ Zona\ (m2)}$
Unidades:	$\frac{kWh(mes)}{m2}$
Usuarios del Indicador:	Alta dirección. Coordinador de Mantenimiento.

A manera de ejemplo, tomando como referencia el consumo de energía por medidores y conociendo el área asociada al mismo, se establece la relación de kWh/m^2, la cual permite comparar el desempeño entre espacios. Para asegurar la fiabilidad del indicador, se debe verificar que cada medidor alimente únicamente la zona asignada y que no existan derivaciones que alteren los consumos reales.

Tabla 41

Propuesta de seguimiento energético kwh/m2.

Medidor	Área	kWh-mensual	kW/m^2
Piso 1			
Piso 2			

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

El número de personas que ocupan el edificio constituye una variable determinante 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 42

Propuesta de seguimiento energético kWh/persona.

Nombre:	Consumo Mensual de Electricidad por persona.
Propósito:	Evaluación de la efectividad de la implementación de medidas de ahorro energético.

Alcance:	Línea de emergencias 123 Gobernación de Cundinamarca
Forma de Medición:	Registro de las facturas mensuales de electricidad del edificio y la información 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:	$$\frac{= Consumo\ Total\ Mensual\ Factura\ (kWh)}{Promedio\ Mensual\ Personas}$$
Unidades:	$$\frac{kWh(mes)}{persona}$$
Usuarios del Indicador:	Alta dirección. Coordinador de Mantenimiento.

A manera de ejemplo, tomando como referencia el histórico del consumo de energía mensual y conociendo el promedio mensual de personas que utilizan los servicios del edificio, se establece la relación de kWh/persona, la cual permite comparar el desempeño mensual.

Tabla 43

Propuesta de seguimiento energético kwh/persona.

Mes	No. de Persona	kWh-mensual	kWh/persona
Enero			
Febrero			
Marzo			
Abril			
Mayo			
Junio			
Julio			
Agosto			
Septiembre			
Octubre			
Noviembre			
Diciembre			

4.6.8. 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 44

Datos utilizados para la auditoría

Datos Medidos	Variables Eléctricas: Corriente, tensión, potencia activa, factor de potencia, energía activa, energía reactiva, THD en tableros principales y secundarios. Niveles de iluminación (luxes).Mediante el luxómetro. 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.

4.7. Criterio para la priorización de las oportunidades para mejorar el 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.

El detalle para la priorización de las oportunidades descritas en la presente Auditoría Energética se muestra en el apartado “Priorización de las oportunidades para mejorar el desempeño energético” del presente informe.

5. OPORTUNIDADES PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO

5.1. Recomendaciones y programa de implementación sugerido.

El programa de implementación sugerido y las recomendaciones al respecto se encuentra consignado en al apartado “Programa de Implementación Sugerido” del presente informe.

En la siguiente tabla, se presenta el resumen del programa de implementación sugerido y las recomendaciones por uso y su clasificación:

Tabla 45

Estrategias de ahorro de energía.

Categoría	Edificio	Esperado	Estrategias de ahorro de energía
Ventilación Mecánica	**C**	**C**	
Ofimáticos	**E**	**B**	1. Gestión automatizada de equipos ofimáticos (software de apagado + control horario centralizado)

			2. Transición de equipos de torre a equipos de mayor eficiencia
Iluminación	**C**	**A**	1. Rediseño del sistema de iluminación con tecnología LED con reducción de W/m² y sistema de dimerización
Envolvente	**C**	**C**	
Varios	**C**	**B**	1. Programa de sensibilización y buenas prácticas de uso de la energía
General Edificio	**E**	**B**	1. Programa de sensibilización y buenas prácticas de uso de la energía 2. Sistemas de medición y monitoreo de los principales tableros 3. Instalación de sistema fotovoltaico conectado a la red 15 kWp.
Consumo kWh/m^2/año	**362,3**	**161,3**	Implementando la totalidad de las medidas, se lograría la meta de disminución del 15%

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 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.
- Métodos de medición y verificación recomendados para su uso en la evaluación post implementación.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- **Clasificación energética deficiente**
  El edificio obtuvo una calificación "E" en la escala A–G, con un consumo energético específico anual de 362,3 kWh/m²/año, lo que representa un 193% más que el promedio de edificaciones similares en la misma zona climática.

- **Incumplimientos normativos**
  Se detectaron incumplimientos en los reglamentos RETIE y RETILAP, lo cual constituye un riesgo tanto técnico como legal. Estas deficiencias deben ser corregidas con carácter prioritario.

- **Oportunidades de ahorro energético**
  Existe un potencial de reducción del consumo superior al 47% mediante la implementación de medidas técnico-comportamentales. Adicionalmente, con la integración de un sistema fotovoltaico que cubra el 8% del consumo, se podría alcanzar un consumo estimado de 161,3 kWh/m²/año.

- **Cumplimiento del PND 2022–2026**
  La adopción de un escenario de intervención Medio permitiría un ahorro del 22%, superando el umbral del 15% establecido por la normativa vigente. Esto equivaldría a una reducción aproximada de 2.033 $kgCO_2$/año. La inversión requerida es de aproximadamente $20 millones, con un periodo de retorno estimado en un año.