

MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

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.

#	Propuestas de Mejora de Desempeño Energético	Inversión (COP)	Ahorro (kWh/Año)	Retorno (años)	Oportunidad	Escenario
1	Programa de sensibilización y buenas prácticas de uso de la energía	\$ 13.100.000	66.814	0,3	★★★★★	Ligero
2	Sistemas de medición y monitoreo energético	\$ 54.316.975	63.474	1,2	★★★★★	Ligero
3	Gestión automatizada de equipos ofimáticos (software de apagado + control horario centralizado)	\$ 43.230.000	52.819	1,1	★★★★★	Ligero
4	Mantenimiento integral de sistemas eléctricos y mecánicos	\$ 56.881.200	57.659	1,4	★★★★★	Ligero
5	Optimización del uso de UPS y Programación Inteligente de Tareas TI	\$ 65.500.000	33.066	3	★★★★★	Medio
6	Mejora de la calidad de la energía eléctrica (factor de potencia y balance de fases)	\$ 65.358.520	22.305	4	★★★★★	Medio
7	Instalación de sistema centralizado de control horario para la iluminación	\$ 32.750.000	9.318	5	★★★★★	Medio
8	Transición de Torre a equipos de alta eficiencia (Energy Star o equivalentes)	\$ 1.660.425.000	99.368	>10	★	Ejemplar
9	Implementación de sensores de presencia y luz día	\$ 11.888.250	1.416	>10	★★★★★	Ejemplar

Ilustración 1 Resumen de Mejoras propuestas para la edificación. Fuente: DENKEN S.A.S

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

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

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.

Ilustración 2 Metodología de clasificación para las mejoras propuestas en la edificación. Fuente: DENKEN S.A.S

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

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

Ilustración 3 Metodología de clasificación para los costos asociados a las mejoras. Fuente: DENKEN S.A.S

Programa de implementación sugerido

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

Ilustración 4 Resumen económico de Inversiones. Fuente: DENKEN S.A.S

Para calcular los equivalentes de los kWh en kgCO2/año, se tiene como referencia la resolución 1198 de 2024 de la UPME por medio de la cual se actualiza el factor de emisión del sistema interconectado Nacional del año 2023 para inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y proyectos de mitigación de GEI. Según la Resolución, el factor de emisión para inventario de GEI es **0,177 tonCO2eq/MWh**.

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

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

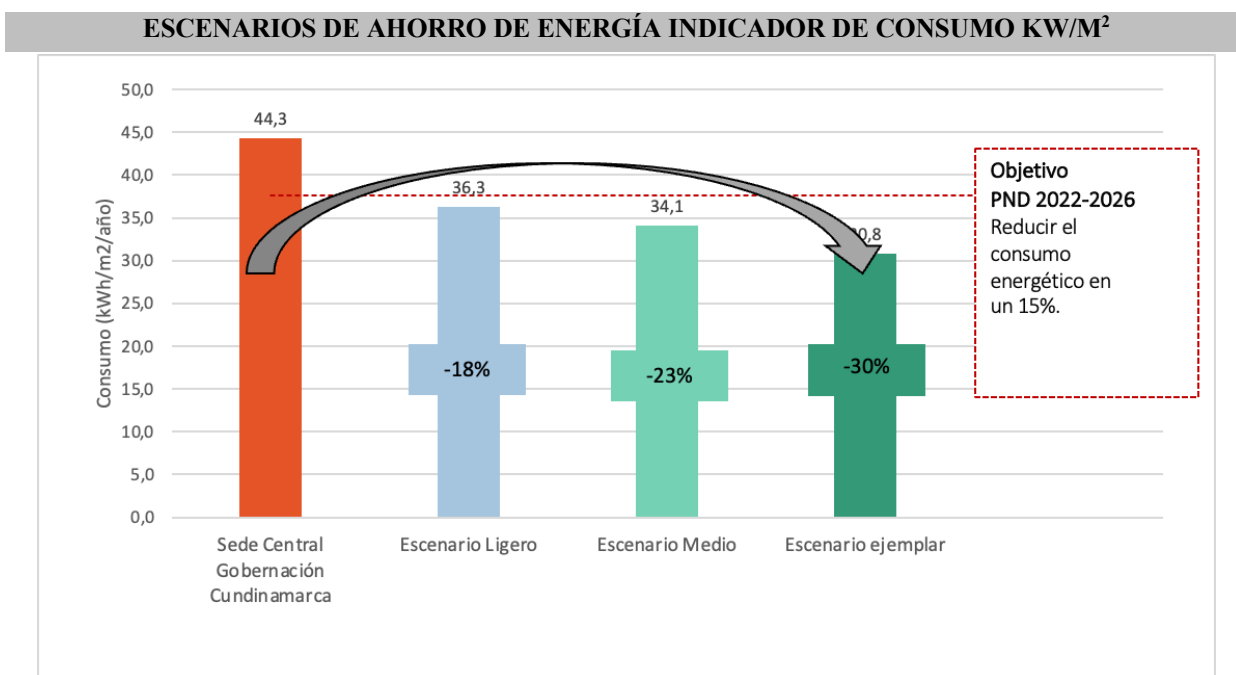


Ilustración 5 Escenarios de ahorro de energía. Fuente: DENKEN S.A.S

Observaciones:

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