CONSEJO DE FACULTAD
FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
ACUERDO No. 001
(08 de agosto de 2024)

FORMULACIÓN DE UN PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGETICA INTEGRANDO LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EMPRESA APPGATE

Autor
Laura Gabriela Salinas Cortes

Director
Diana Carolina Barreto Reyes

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Administración Ambiental

Bogotá, Colombia

Agosto de 2025

TABLA DE CONTENIDO

TABLAS 4

TABLA DE ILUSTRACIONES 4

1. INTRODUCCIÓN 5

2. OBJETIVOS 6

2.1 OBJETIVO GENERAL 6

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 6

3. PLAN DE TRABAJO 7

4. RESULTADOS ESPERADOS 8

4.1 Resultado del diagnóstico interno y línea base de consumos 8

4.1.1 Línea Base de consumo energético 16

4.1.2 Resultados sobre impresión y consumo asociado 19

4.1.3 Encuesta de gestión de la energía 21

4.2 Análisis De Plaformas De Inteligencia Artificial Para La Gestión De Eficiencia Energética 41

4.2.1 Energy Cap. 42

4.2.1.1 Beneficios del software de gestión de la energía. 42

4.2.1.2 Cómo se usa la herramienta de Energy Cap. 43

4.2.1.3 Desventajas de la herramienta IA Energy CAP 43

4.2.1.4 Costo de la herramienta EnergyCAP 44

4.2.2 GridPoint 44

4.2.2.1 Beneficios del software de gestión de energía GridPoint 45

4.2.2.2 Como se usa el software de GridPoint 46

4.2.2.3 Desventajas del software de GridPoint 46

4.2.2.4 Costo de la herramienta GridPoint 47
4.2.3 NEU ENERGY COLOMBIA 47
4.2.3.1 Beneficios de la plataforma NEU COLOMBIA 47
4.2.3.2 Como se usa la herramienta de NEU energy Colombia. 48
4.2.3.3 Desventajas de la plataforma NEU ENERGY COLOMBIA 49
4.2.3.4 Costo de la herramienta NEU ENERGY COLOMBIA 49
4.2.4 EMMA ENERGY 50
4.2.4.1 Beneficios de la plataforma EMMA ENERGY 50
4.2.4.2 Como se usa la plataforma EMMA ENERGY 51
4.2.4.3 Desventajas de la plataforma EMMA ENERGY 51
4.2.4.4 Costo de la plataforma EMMA ENERGY 51
4.3 Indicadores de gestión de eficiencia energética. 52
4.3.1 Consumo total de energía (KWh) 52
4.3.2 Consumo de energía por área (KWh) 53
4.3.3 Indicador índice de porcentaje de reducción del consumo de energía. 54
4.3.4 Indicador de ahorro económico por reducción del consumo de energía. 56
4.3.5 Indicador de emisiones de CO2 evitadas 56
5. CONCLUSIONES 58
6. RECOMENDACIONES 59
7. ANEXOS 60
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 61

TABLAS

Tabla 1.Principales brechas identificadas en la lista de chequeo. 9
Tabla 2.Análisis de dispositivos utilizados en teletrabajo. 33

TABLA DE ILUSTRACIONES

Gráfico 1. Consumo de energía 13
Gráfico 2. Consumo de energía de equipos electrónicos. 14
Gráfico 3. Consumo de energía por áreas 15
Gráfico 4. Línea base de consumo de energía..... 17
Gráfico 5. Ahorro / Sobreconsumo energético 18
Gráfico 6.Resumen consumo de energía impresiones. 20
Gráfico 7.Tipo de trabajo 21
Gráfico 8.Asistencia a la oficina 22
Gráfico 9.Frecuencias de registros 23
Gráfico 10.Espacio exclusivo de trabajo 24
Gráfico 11.Espacio exclusivo de trabajo 25
Gráfico 12.cantidad de pantallas..... 26
Gráfico 13.uso del estabilizador..... 27
Gráfico 14.apagado de dispositivos 28
Gráfico 15.Uso de electrodomésticos en el hogar..... 29
Gráfico 16.uso de otros dispositivos 30
Gráfico 17.Consumo de energía Teletrabajo 31
Gráfico 18.Uso de IA en jornada de trabajo 34
Gráfico 19.Uso de IA en jornada de trabajo 35
Gráfico 20.tipo de IA que usa..... 36
Gráfico 21.Reducción de tiempo por uso de IA..... 37
Gráfico 22.Practica para reducir consumo energético..... 38
Gráfico 23.Practicas Sostenibles 39
Gráfico 24. programa de eficiencia energética..... 40

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe se elaboró mediante el estudio y diseño un programa de eficiencia energética integrando la inteligencia artificial, enfocado en optimizar los consumos energéticos de las operaciones de AppGate, el cual está orientado en la sedes y la operación tecnológica, donde se recopila, organiza y analiza la información disponible sobre los diferentes consumos de energía, la cantidad de impresiones, así como integrando la gestión de las buenas prácticas con el fin de establecer una línea base sólida para la toma de decisiones y la gestión responsable de los recursos tecnológicos y las exigencias que presenta la empresa a base a la sostenibilidad, donde la operación de la organización depende de la infraestructura del área de IT con alta disponibilidad y el uso intensivo de la energía eléctrica.

La empresa AppGate ha tenido un avance en la consolidación de los diferentes instrumentos que tienen para la gestión ambiental, tales como, las matrices de indicadores de energía, agua y residuos, inventario de equipos, inventario de impresiones que permiten contar con una base de información sólida para conocer el desempeño ambiental, aun así la organización tiene algunos desafíos frente a la capacidad de anticipar el comportamiento frente al consumo especialmente que está relacionado con el centro de datos, los equipos de cómputo e impresiones.

Por eso, este trabajo de grado realizado en AppGate busca atender las necesidades detectadas y así alinearlas con la gestión ambiental que ya opera en la empresa, particularmente con la matriz de indicadores y los objetivos de eficiencia energética establecidos en el trabajo, para lograr lo estipulado, se empleó una metodología que está fundamentada en el análisis de los documentos ambientales disponibles, la evaluación del desempeño de energía vigente, el análisis de las herramientas que ya usa la empresa para el control y así desarrollar el programa propuesto para la sede de Bogotá.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Formular el programa de eficiencia energética integrando herramientas de inteligencia artificial en la empresa AppGate.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una línea base del consumo energético en la operación de AppGate mediante la identificación de patrones de consumo, ineficiencias, así como las áreas de oportunidad mediante el uso de herramientas de analítica de datos.
- Identificar las tecnologías basadas en inteligencia artificial que permitan gestionar de manera adecuada el consumo de energía del proceso de negocio de la empresa AppGate.
- Diseñar indicadores de medición de eficiencia energética incluyendo el soporte de la inteligencia artificial para hacer seguimiento a la gestión energética de la organización.

3. PLAN DE TRABAJO

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES	RECURSOS
Formular el programa de eficiencia energética integrando herramientas de inteligencia artificial en la empresa Appgate.	Realizar una línea base del consumo energético en la operación de Appgate mediante la identificación de patrones de consumo, ineficiencias, así como las áreas de oportunidad mediante el uso de herramientas de analítica de datos.	1. Recoleccion de facturas y datos historicos de consumo energetico	Correo electronico, Computador Portatil,Facturas de luz y horarios del personal, Acompañante de personal administrativo.
		2. Identificacion de ineficiencias energeticas	Notas, Fotografias,equipos en funcionamiento, tecnicos o personal de sistemas.
		3. Revisar y organizar los datos para encontrar los puntos con mayor consumos de energia.	Computador Portatil, excel, Bases de datos, Personal de la empresa encargado del area de energia.
	Identificar las tecnologías basadas en inteligencia artificial que permitan gestionar de manera adecuada el consumo de energía del proceso de negocio de la empresa Appgate	1. Bucar en internet casos de empresas similares que han usado inteligencia artificial para el uso eficiente de energia.	Articulos academicos,videos informativos.
		2.Comparacion de las tecnologias encontradas con las necesidades que tiene la empresa Appgate en el consumo de energia.	Excel, word, Bibliografia Academica, portatil, Notas.
		3. Analizar si las herramientas sirven en las empresa Appgate.	Documentos Tecnicos, excel,word, Personal del area de tecnologia.
	Diseñar indicadores de medición de eficiencia energética incluyendo el soporte de la inteligencia artificial para hacer seguimiento a la gestión energética de la organización.	1.Revisar el tipo de datos que se pueden medir (consumo mensual, ahorro)	Excel , consulta personal administrativo.
		2.Diseñar indicadores de consumo por area, ahorro.	Tabla de indicadores, excel, word
		3.Preparar un informe con los indicadores y sus formulas, Presentar propuesta.	Documento word, power point.

4. RESULTADOS ESPERADOS

En esta parte del trabajo se darán a conocer los resultados los cuales son realizados en base al plan del trabajo, el cual cumple con la propuesta de la formulación de un programa de eficiencia energética en el cual se integra la inteligencia artificial para la empresa AppGate.

4.1 Resultado del diagnóstico interno y línea base de consumos

Para avanzar en el cumplimiento del objetivo "*Realizar una línea base del consumo energético en la operación de AppGate mediante la identificación de patrones de consumo, ineficiencias, así como las áreas de oportunidad mediante el uso de herramientas de analítica de datos*." Se aplicaron diferentes herramientas de información: lista de chequeo de gestión de energía, inventario de equipos en total y por área, línea base de consumo de energía, consumos y registros de impresiones y una encuesta sobre los hábitos de uso de energía en la oficia y teletrabajo.

La herramienta que se utilizó como lista de chequeo de eficiencia energética esta permite evaluar cual es la situación actual de la gestión de energía en donde se tiene en cuenta los aspectos de monitoreo, operación, mantenimiento, uso de tecnologías y la cultura organizacional que tiene la empresa, en los diferentes análisis se determinó que las fortalezas identificadas como el control mensual del consumo, la existencia de los indicadores, las campañas de sensibilización. En el análisis también se evidencian las principales brechas entre las cuales se encuentra el uso de los equipos y áreas, la falta de análisis sistemático del consumo de energía en horarios, no se evidencia de algún programa de mantenimiento energético y la poca participación del personal tanto presencial como hibrido en la participación de la generación de ideas para el ahorro de energía.

La siguiente tabla resume los ítems de la lista de chequeo de eficiencia energética con prioridad alta o media que presentan brechas, evidenciando las principales oportunidades de mejora que se encuentran en AppGate.

Tabla 1.

Principales brechas identificadas en la lista de chequeo.

ITEM	PRIORIDAD	CUMPLE	BRECHA PRINCIPAL
Se revisa que los equipos eléctricos funcionen bien y sin sobrecalentarse.	Alta	No	No se mide el consumo energético por equipo ni por área.
Se hace seguimiento al consumo de energía en computadores y equipos de red.	Alta	No	No se cuenta con un informe en el cual se determine cual es la cantidad de energía consumida en los equipos.
Se usan herramientas digitales o de IA para revisar el consumo eléctrico.	Media	No	No se evidencia en el análisis que la empresa utilizara herramientas digitales IA o algunas soluciones basadas en las cuales permita revisar, analizar y optimizar el consumo eléctrico de una manera sistemática y continua.
Se revisa la energía usada en el trabajo remoto o desde casa.	Media	No	No se realiza una revisión ni seguimiento de la energía utilizada en el

			trabajo remoto o desde casa, por lo cual no se dispone de una información sobre la cantidad de consumo energético asociados a estas, modalidades de trabajo para reportarlas en los informes.
Se detectan a tiempo posibles desperdicios o fugas de energía.	Media	No	No se cuentan con mecanismos de monitoreo por lo cual permitan detectar oportunidades de desperdicio o algunas fugas de energía, lo cual esto puede generar consumos innecesarios y aumentos económicos.
Se incentiva la participación del personal en ideas de ahorro energético.	Media	No	No se promueven ni se incentivan al personal para la participación de los espacios para que propongan ideas orientadas al consumo de energía y uso de eficiencia energética, lo cual esto lleva a limitar la cultura organizacional.

Se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo energético.	Alta	No	No se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo enfocado en la eficiencia energética, lo cual esto impide anticipar las fallas, reducir consumos innecesarios y así optimizar el desempeño de los equipos.
Se evalúa la viabilidad de energías renovables.	Media	No	No se ha realizado una evaluación técnica, económica ni ambiental sobre la viabilidad de implementar energías renovables, lo cual esto limita la identificación de alternativas sostenibles para la reducción del consumo energético.
Se realizan auditorías energéticas internas o externas.	Alta	No	No se realizan auditorias las cuales permitan evaluar de manera sistemática el desempeño energético, identificar ineficiencias y así proponer acciones de mejora.
Se divulgan los logros obtenidos en eficiencia energética.	Media	No	No se divulgan de forma clara y periódica los

			logros alcanzados en eficiencia energética, por lo que el personal no conoce los avances ni se fortalece la motivación para continuar con las acciones de ahorro de energía.

Fuente: Elaboración propia

En el grafico 1 se evidencia el inventario de los equipos que son utilizados por los trabajadores de la oficina que en total son 233 se permite cuantificar los principales usos eléctricos por tipo de equipo y área , así calculando los consumos diarios y mensuales a partir de la potencia y las horas de operación, en el archivo de inventario se evidencia una muestra muy grande de consumo de energía que se concentra en el cuarto de servidores porque en la zona se encuentran equipos que deben estar encendidos casi todo el tiempo como son las UPS (Unidades de Potencia Interrumpida), los servidores, los equipos de red y aires acondicionados, Según Tronex Industrial (2022), un UPS es una fuente de energía eléctrica que permite suministrar energía por un tiempo limitado a los equipos conectados cuando ocurre un corte de luz o un problema eléctrico en la infraestructura . También se encontró que el conjunto de computadores portátiles y monitores de oficina tienen un consumo mensual significativo, ya que se encuentran más de 200 equipos trabajando varias horas diarias.

Gráfico 1.

Consumo de energía

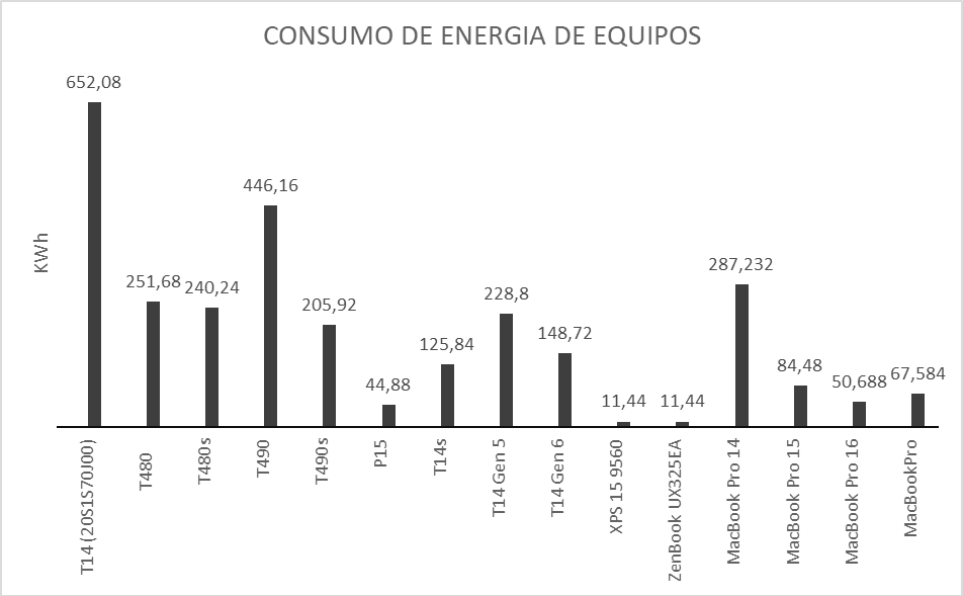
EQUIPO	SEDE	MARCA	REFERENCIA O MODELO	CANTIDAD	POTENCIA WATTS	POTECIA EN KW P/1000	HORAS TRABAJO AL DÍA	CONSUMO AL DÍA KW/h	CONSUMO AL MES Kh/H	CONSUMO POR CANTIDAD TOTAL DE EQUIPOS
Máquina dispensadora de agua	Bogotá	Aquamaq	WHP-300	1	Operaciones	550	0,55	24	13,20	0,6875
TV LED 32"	Bogotá	Samsung	No registra	2	Oficina 01 y 02	160	0,16	2	3,84	2,4
TV LED 46"	Bogotá	Samsung	UN43J5200	3	Sala Colombia, sala Brasil y sala Argentina	175	0,175	2	4,20	2,625
Televisor UHD 55"	Bogotá	LG	MCR66589910	1	Sala Colombia	169	0,169	2	4,06	2,535
Sensor de movimiento	Bogotá	No registra	No registra	4	Baños	0,2	0,0002	2	0,00	0,003
Ventilador	Bogotá	No registra	No registra	2	Salas de juntas	12	0,012	2	0,29	0,18
Equipo IMac	Bogotá	Apple	No registra	1	arto servidores	285	0,285	24	6,84	0,35625
Multifunciona	Bogotá	RICOH	MP C307	1	Operaciones	1,35	0,00135	1	0,03	0,0405
Multifunciona	Bogotá	RICOH	MP 501	1	Operaciones	1,35	0,00135	1	0,03	0,0405
Monitor	Bogotá	Samsung	S22F355FHL	52	Operaciones	25,06	0,02506	8	0,60	0,093975
UPS	Bogotá	Powest Titan	Titan 30kVA	2	Datacenter	9720	9,72	24	233,28	12,15
Servidor	Bogotá	Totoro	No registra	2	Datacenter	339	0,339	24	8,14	0,42375
Switch	Bogotá	No registra	No registra	2	Datacenter	14,6	0,0146	24	0,35	0,01825
Firewall	Bogotá	No registra	No registra	2	Datacenter	72	0,072	24	1,73	0,09
Planta telefonica	Bogotá	No registra	No registra	1	Datacenter	72	0,072	24	1,73	0,09
Router (proveedores)	Bogotá	Cisco	No registra	2	Datacenter	8	0,008	24	0,19	0,01
Aire acondicionado 60,000 y 24,000BTU	Bogotá	comfortfresh	CASETTE	2	Datacenter	1760	1,76	24	42,24	2,2
Monitor	Bogotá	No registra	No registra	1	Datacenter	200	0,2	24	4,80	0,25
Torre	Bogotá	No registra	No registra	2	Datacenter	80	0,08	24	1,92	0,1
Monitor	Bogotá	DELL	No registra	7	Operaciones	11	0,011	8	0,26	0,04125
Aire acondicionado 60,000BTU	Bogotá	comfortfresh	CASETTE	1	Operaciones	1760	1,76	24	42,24	2,2
Nevera	Bogotá	Challeneger	CR152	1	Operaciones	17700	17,7	24	424,8	22,86
Monitor Plano LED 22"	Bogotá	Samsung Mx	T35F IPS Samsung	1	Operaciones	75	7,5	24	180,00	558
Computador	Bogota	Lenovo	T14 (20S1S70J00)	57	65	0,065	8	0,52	11,44	652,08
Computador	Bogota	Lenovo	T480	22	65	0,065	8	0,52	11,44	251,68
Computador	Bogota	Lenovo	T480s	21	65	0,065	8	0,52	11,44	240,24
Computador	Bogota	Lenovo	T490	39	65	0,065	8	0,52	11,44	446,16
Computador	Bogota	Lenovo	T490s	18	65	0,065	8	0,52	11,44	205,92
Computador	Bogota	Lenovo	P15	3	85	0,085	8	0,68	14,96	44,88
Computador	Bogota	Lenovo	T14s	11	65	0,065	8	0,52	11,44	125,84
Computador	Bogota	Lenovo	T14 Gen 5	20	65	0,065	8	0,52	11,44	228,8
Computador	Bogota	Lenovo	T14 Gen 6	13	65	0,065	8	0,52	11,44	148,72
Computador	Bogota	Dell	XPS 15 9560	1	65	0,065	8	0,52	11,44	11,44
Computador	Bogota	Asus	ZenBook UX325EA	1	65	0,065	8	0,52	11,44	11,44
Computador	Bogota	Apple	MacBook Pro 14	17	96	0,096	8	0,768	16,896	287,232
Computador	Bogota	Apple	MacBook Pro 15	5	96	0,096	8	0,768	16,896	84,48
Computador	Bogota	Apple	MacBook Pro 16	3	96	0,096	8	0,768	16,896	50,688
Computador	Bogota	Apple	MacBookPro	4	96	0,096	8	0,768	16,896	67,584
Máquina dispensadora de Café	Bogota	Juan Valdez	Autosnak	1	1700	1,7	8	13,6	299,2	299,2

Antes de analizar a detalle los resultados, es importante contextualizar el comportamiento energético que está asociado a los diferentes equipos tecnológicos que son utilizados en la organización, a partir de esto se identifican cuáles son los dispositivos que presentan un mayor consumo energético y así poder evidenciar las posibles ineficiencias y cuáles serían las oportunidades de mejora frente a la gestión energética.

En el grafico 2 se muestra el consumo energético medido en KWh a partir de esta información, se puede establecer comparaciones que facilitan la priorización de cuáles serían las acciones a la optimización del consumo, la reducción de los costos operativos y la disminución del impacto ambiental que está asociado al uso de energía.

Gráfico 2.

Consumo de energía de equipos electrónicos.



En el siguiente grafico se presenta el consumo de energía de los diferentes equipos tecnológicos que se mide en Kilovatios hora, lo cual permite identificar cuáles son los que generan un mayor impacto energético dentro de la organización.

Se puede observar que el equipo que tiene mayor consumo de energía es el Lenovo T14 con 652,08 KWh seguido por el T490 con 446,16 Kwh, también se destaca el MacBook Pro 15 con 287,232 KWh y los modelos T480 Y T480s presentan consumos superiores a los 240 KWh, esto puede indicar que estos equipos son los principales responsables del consumo energético total, le siguen los equipos T490s, el T14 de quinta y sexta generación y el T14s que tienen consumo aproximadamente entre los 125 y los 228 KWh, por otro lado los equipos que tienen menor consumo incluyen al Lenovo P15, el Dell XPS, el Asus ZenBook y algunos modelos de los equipos MacBook pro que tienen valores desde 11 a 84

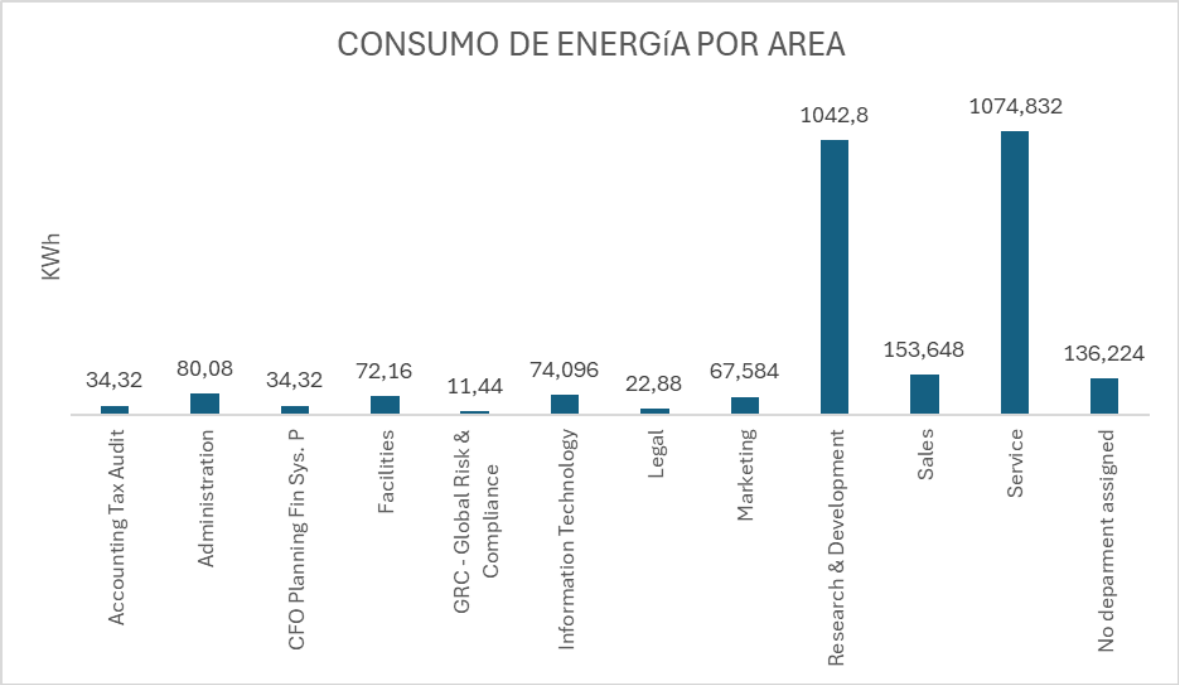
KWh, estos equipos pueden representar mejores opciones frente a usos más eficientes de energía.

En conclusión, el análisis evidencia una diferencia en el consumo entre los diferentes equipos donde los dispositivos que tienen mayor rendimiento o son más antiguos consumen más energía mientras que los que son más recientes tienden a tener un uso más eficiente de energía. Con esta información se puede llegar a plantear diferentes alternativas como la renovación de estos equipos de alto consumo, el uso eficiente de los dispositivos y así poder implementar medidas de ahorro energético dentro de la empresa AppGate.

En el grafico 3 se puede evidenciar el consumo de energía distribuido por áreas dentro de la organización que se mide en Kilovatios hora, lo cual permite identificar que departamentos o áreas tienen mayor impacto frente al uso de energía.

Gráfico 3.

Consumo de energía por áreas



En primer lugar, se puede observar que las áreas de Service, Research & Development son las que presentan mayor consumo de energía con valores de 1042,8 KWh y 1074,832 Kwh, esto puede indicar que son las áreas más demandantes frente al uso de la energía

que probablemente esto es debido al uso intensivo de los equipos y las actividades operativas, en segundo nivel se encuentran las áreas como Sales y No departamento assigned con consumos de 136 y 156 KWh , por otro lado las áreas de Administración, facilites, information Tecnology , marketing presentan consumos intermedios entre los 67 y los 80 KWh lo cual esto refleja un uso constante pero moderada de energía, finalmente las áreas con menor consumo son Accounting tax Audit, CFO Planning, Legal y GRC con valores que no superan los 35 KWh evidenciando un menor uso de equipos o menos intensidad operativa.

En conclusión, este análisis permite identificar que el consumo energético está altamente concentrado en áreas técnicas y operativas, por lo cual esto facilita enfocar estrategias de eficiencia energética en las áreas para lograr un mayor impacto en la reducción del consumo total.

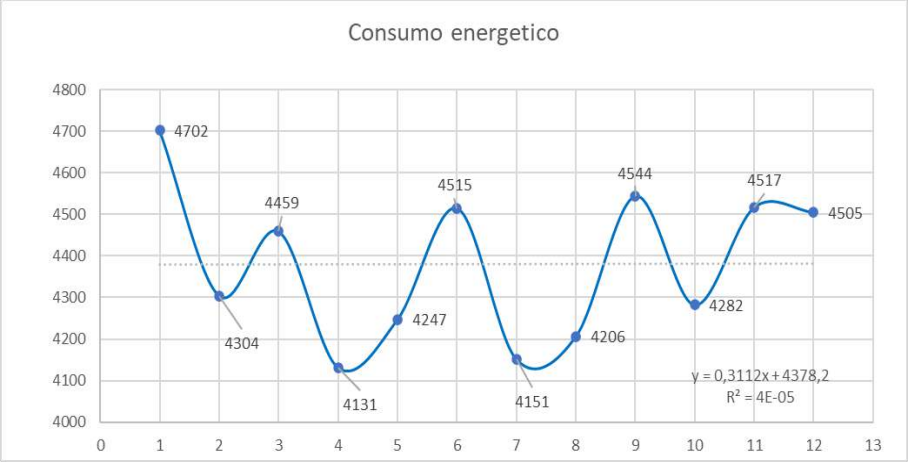
4.1.1 Línea Base de consumo energético

Para comprender el comportamiento del consumo energético dentro de la empresa AppGate, es importante entender que este análisis permite identificar como se está utilizando la energía y así reconocer las posibles variaciones en el consumo y detectar cuales son los periodos donde se evidencian los sobreconsumos y las oportunidades de ahorro.

En el grafico 2 se ilustra de manera clara el consumo energético mensual durante 2025, permitiendo visualizar tendencias, picos y variaciones en el uso de energía. A partir de esa representación, se destacan periodos de alto consumo que podrían optimizarse mediante la identificación de oportunidades de mejora en el programa de eficiencia energética.

Gráfico 4.

Línea base de consumo de energía



El análisis del grafico de consumo energético revela que el comportamiento es altamente irregular por lo cual se demuestra que la tendencia se mantiene de forma plana, en donde en el año comienza con un alto consumo en el mes de enero con 4.700 KWh, después de este punto se observa una disminución marcada en el consumo donde se destacan los picos en los meses de julio (4.515 KWh) , septiembre (4.544 KWh) y noviembre (4.517), por otro lado los puntos en donde se evidencia mayor ahorro de consumo energético son abril (4.131 KWh) y julio (4.151 KWh). Estas variaciones en el consumo pueden estar asociadas principalmente a la dinámica de la ocupación de la oficina y el desarrollo de las actividades operativas durante el año, de acuerdo al análisis del consumo energético en algunos meses se evidencia que la reducción puede estar relacionada con la disminución de la presencialidad del personal en las instalaciones, los periodos festivos o menor presencia de los proveedores que tiene la empresa por lo cual esto puede disminuir el uso de los equipos eléctricos y el uso de los espacios de trabajo. Por otro lado, los incrementos que están registrados en algunos meses se pueden explicar con la mayor presencia de personal en la oficina y el aumento en los turnos laborales, por lo cual esto genera un mayor tiempo en el uso de los equipos y así una mayor demanda energética. (AppGate,2025)

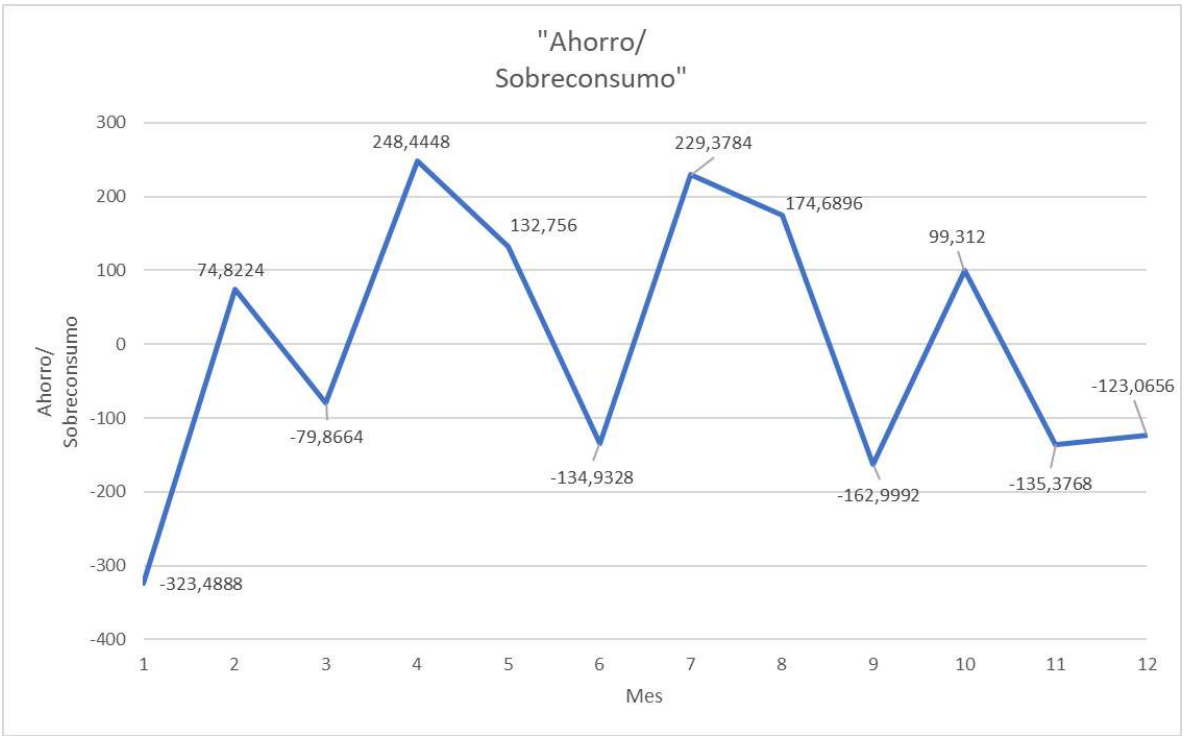
Con el fin de evaluar el desempeño en el uso de la energía dentro de la empresa AppGate, se analiza el ahorro y el sobreconsumo energético, el cual permite comparar el consumo real registrado durante cada mes frente al consumo base. Esto permite identificar los meses

en los cuales se presentan niveles de ahorro energético o por otro lado las situaciones de sobreconsumo.

En el grafico 3 se muestra el comportamiento mensual del ahorro y sobreconsumo energético durante el año 2025, en donde los valores positivos representan el ahorro energético mientras los valores negativos indican el sobreconsumo de energía, por lo cual este análisis permite identificar cuáles son las tendencias y las variaciones en la demanda energética y las oportunidades para poder fortalecer la eficiencia energética dentro de la organización.

Gráfico 5.

Ahorro / Sobreconsumo energético



En el análisis del grafico de ahorro y sobreconsumo energético se muestra el comportamiento variable durante el transcurso del año, así evidenciando los periodos que presentan tanto ahorros como excesos del consumo de energía frente al valor del sobreconsumo. Donde se puede evidenciar que al inicio del año en el mes de enero se presenta un sobreconsumo significativo con un valor cercano a – 320 KWh lo que indica

que durante el mes el consumo de energía supero el nivel esperado. Por otro lado, en el mes de febrero se registra un cambio positivo reflejando un nivel de ahorro de 74,822 KWh, aunque en el mes de marzo se evidencia nuevamente un sobreconsumo de -79,8664 KWh.

Los mayores niveles de ahorro energético se evidencian en los meses de abril (248,4448 KWh) y julio (229,3784 Kwh) con valores superiores a 200 kWh, por lo cual indica una reducción importante en el consumo base. Sin embargo, este comportamiento no se mantiene de una forma constante ya que en los meses de junio (-134,9328 KWh), septiembre (-162,9992 KWh), noviembre (-135,3768 KWh) y diciembre (-123,0656 KWh) se presenta nuevamente valores negativos que reflejan el sobreconsumo energético, lo cual indica que estos periodos de sobreconsumo pueden ser asociados a un mayor uso de equipos eléctricos, el incremento en las actividades operativas o la presencia de los colaboradores en la oficina. En términos generales, el comportamiento del grafico permite identificar las oportunidades de mejora para así fortalecer el control y optimización del consumo energético y así implementar buenas prácticas para reducir los periodos de sobreconsumo en la organización. (AppGate,2025)

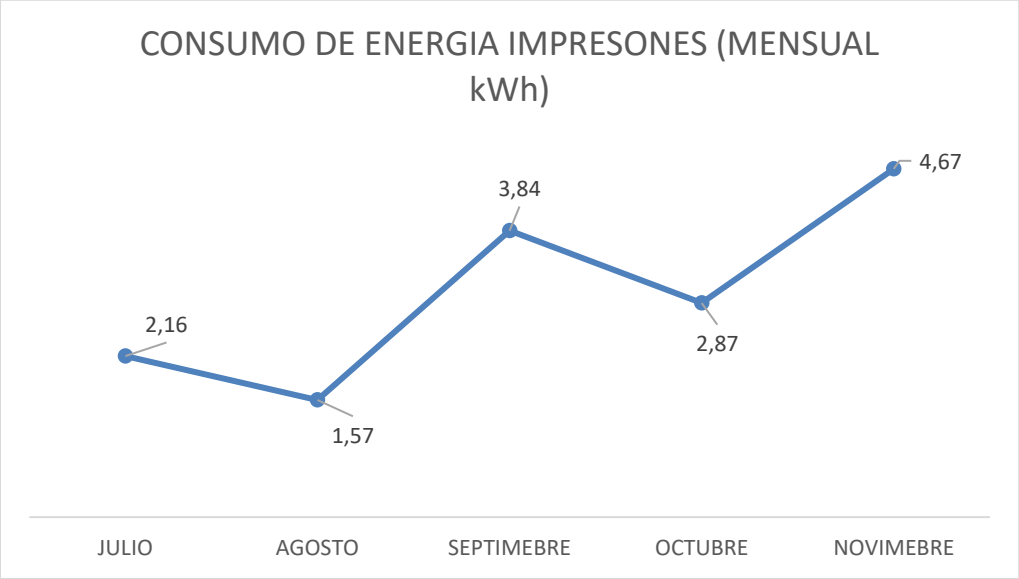
4.1.2 Resultados sobre impresión y consumo asociado

En el análisis de consumo de energía que se establece de las impresiones que se realizan en la empresa se puede calcular cuantas hojas se imprimen por usuario y que cantidad de energía se utiliza en el proceso a lo largo de los meses, en general, el consumo eléctrico de las impresoras es bajo si se compara frente al centro de datos o el uso de los computadores, en el cual se observó que las impresiones están concentradas en un grupo pequeño de personas y en ciertos meses del año 2025.

En el grafico 3 se evidencia que el consumo total de energía de las impresoras estuvo entre un 2 y 4,6 KWh, lo cual indica que no es una de las principales fuentes de consumo de energía, si logra representar una gran oportunidad clara para que se reduzca el uso de papel y energía al mismo tiempo. Esto tiene una oportunidad de mejora que puede lograr con medidas sencillas como imprimir lo necesario, usar impresión doble cara y así preferir documentos digitales.

Gráfico 6.

Resumen consumo de energía impresiones.



En el análisis del gráfico se muestra el consumo total de energía eléctrica que se genera por las impresiones de los trabajadores de AppGate dese julio a noviembre del 2025, lo cual se calcula sumando la cantidad de páginas de cada persona que imprimió en los meses, por el cual la impresora que se maneja en la oficina de Bogotá el cual usa 10 watts por página para las impresiones y para la impresora de la oficina de Medellín que solo se tomó en cuenta a Alison Ávila, esta impresora gasta 30 watts por página.

El análisis revela que tres usurarios concentran aproximadamente el 70% del consumo total de energía asociado a las impresiones, lo cual se determinó que una de las oportunidades de mejora para la cantidad de energía que se está utilizando por las impresiones seria implementar una estrategia con medidas de eficiencia tales como campañas de sensibilización y establecimiento de alguno limites en el volumen de impresiones contribuyendo de este modo a optimizar la gestión de energía y así reducir el impacto ambiental de la empresa.

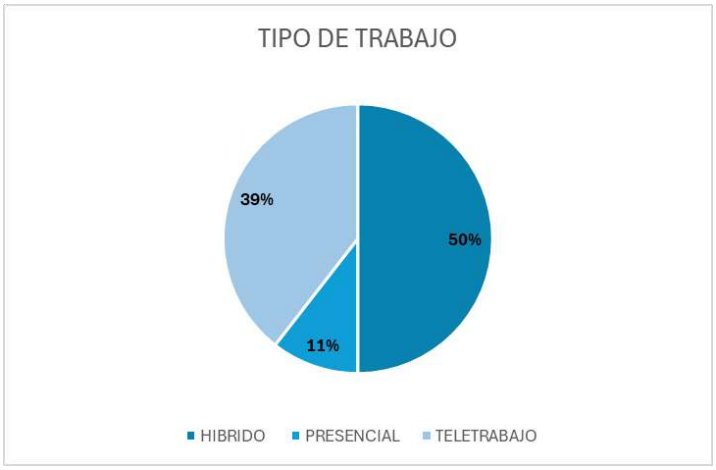
4.1.3 Encuesta de gestión de la energía

Para complementar la parte técnica, en la cual se aplicó una encuesta a las personas que laboran en la empresa con el fin de conocer los diferentes hábitos del uso de energía en la oficina y en el trabajo remoto (teletrabajo), la encuesta se envió a los colaboradores que en total eran 233 los cuales se obtuvieron solamente 38 respuestas. En donde se habla de cómo usan los equipos, cuanto tiempo pasan frente a las pantallas y que practicas tienen para el ahorro de energía en la empresa y en el trabajo remoto.

Pregunta 1: ¿Cuál es su modalidad de trabajo actual?

Gráfico 7.

Tipo de trabajo



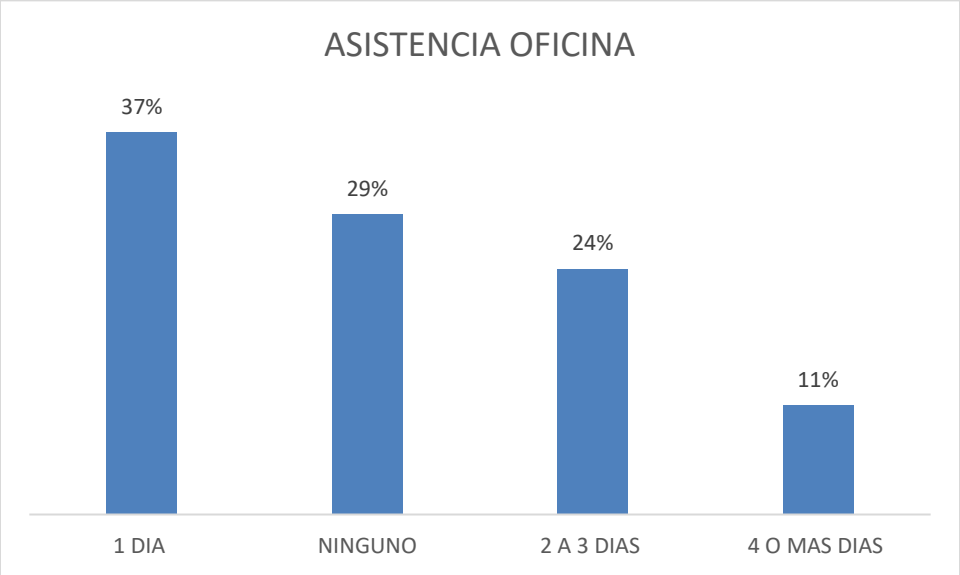
En el siguiente grafico se puede evidenciar que de las 38 personas encuestadas 50% reportaron que trabajan de forma hibrida, el 39% reporta que trabaja por teletrabajo y el porcentaje restante que es el 11% trabaja de forma presencial.

En Análisis en la gráfica se demuestra que el consumo de energía de AppGate no se concentra únicamente en las oficinas, sí que se reparte en la sede y los hogares de los colaboradores, por eso en la línea base se considera en total la cantidad de los computadores en total de las 233 personas y no solamente los que se encuentran en oficina.

Pregunta 2: ¿cuántos días a la semana asiste a la oficina?

Gráfico 8.

Asistencia a la oficina



En el grafico se evidencia la asistencia en la oficina que, de las personas encuestadas, el 37% asiste a la oficina 1 vez, mientras el 29% no asiste ningún día, por otro lado, el 24% asiste entre 2 a 3 días y finalmente el 11% asiste 4 o más días a la oficina en la semana.

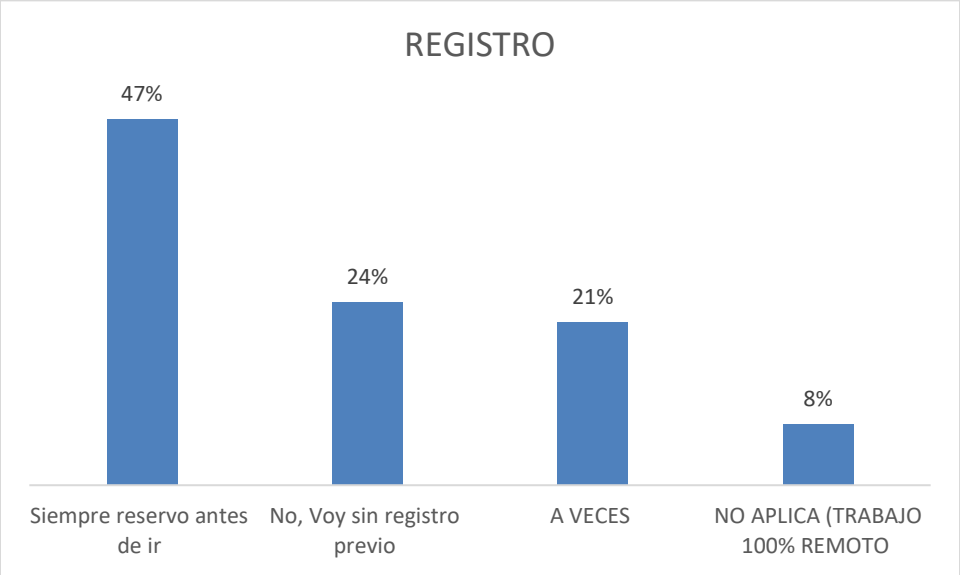
Este resultado demuestra refleja que la mayoría de los colaboradores presenta una baja asistencia a la oficina de forma presencial, lo cual esto sugiere una fuerte adopción de los trabajos remotos que brinda la empresa, como resultados, el consumo de energía de la empresa no se concentra como tal en la oficina, si no que se extiende más en el trabajo remoto que realizan los colaboradores en casa.

Este aspecto es importante para tener en cuenta el consumo de energía total, por lo cual se puede entender mejor como se distribuye el uso de energía y así tener obtener estrategias para mejorar la eficiencia energética.

Pregunta 3. ¿Siempre se registra o realiza reserva para asistir a la oficina?

Gráfico 9.

Frecuencias de registros



En el grafico de registro al ir la empresa se observa que el 47% de los resultados siempre realiza una reserva por medio de la aplicación que se tiene en la empresa antes de asistir a la oficina, lo cual indica un alto compromiso con este proceso. Por otro lado, el 24% manifiesta que no realiza ningún registro previo, mientras el 21% señala que solo hace en algunas ocasiones. Finalmente, el 8% indica que no aplica ya que su modalidad de trabajo es 100% remota.

Estos resultados muestran que, aunque una parte significativa de los colaboradores realiza el registro de manera constante, aún existe un porcentaje relevante que no le efectúa o lo hace de forma esporádica. Esta situación puede generar dificultades en la planificación del uso de los espacios físicos y así se puede evidenciar la estimación del consumo de energía asociado a la asistencia de forma presencial a la empresa, por lo cual esto resalta la importancia de fortalecer y así poder promover el uso adecuado de la aplicación de registro a la empresa.

Pregunta 4 ¿Dispone de un espacio exclusivo para trabajar (oficina o estudio) en su casa?

Gráfico 10

Espacio exclusivo de trabajo



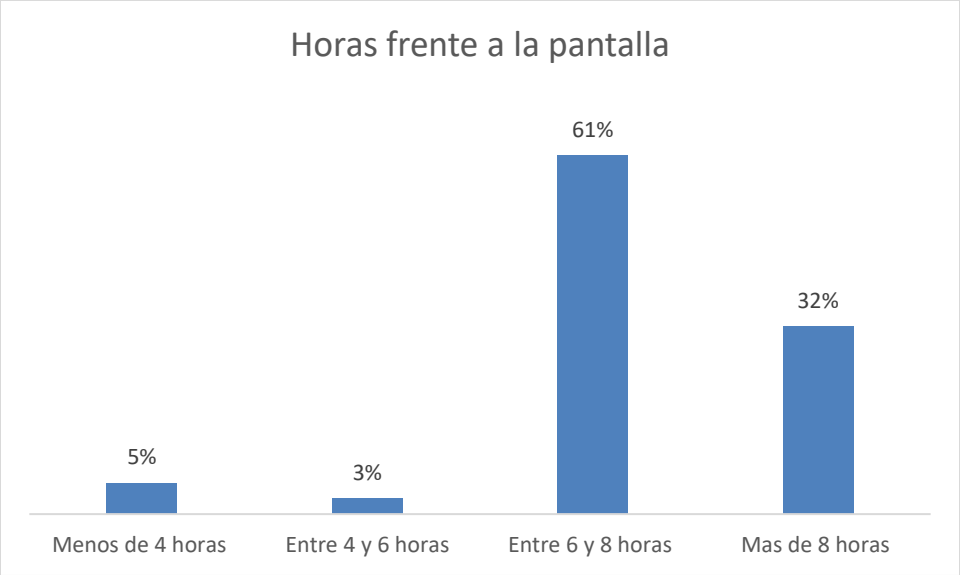
En el análisis del grafico si los colaboradores tienen un espacio en donde puedan realizar su trabajo se puede evidenciar que el 89% de los encuestados cuanta con un espacio adecuado para poder desarrollar sus actividades laborales, ya sea tanto en la oficina como en casa, mientras que el 11% restante manifiesta que no dispone de un espacio de trabajo definido.

Este resultado indica que la mayoría de los colaboradores tiene las condiciones mínimas favorables para poder desempeñar sus funciones, esto por lo cual puede contribuir a una mayor organización en el trabajo y así tener un uso más eficiente de los equipos que se utilizan y los recursos energéticos y teniendo en cuenta que el porcentaje de las personas que no cuentan con un espacio representa que deberían reconsiderar y así esto puede influir tanto en el bienestar laborar como en los patrones de consumo energético, especialmente para las personas que trabajan en forma de teletrabajo en la empresa AppGate.

Pregunta 5: ¿Cuántas horas al día permanece frente a una pantalla durante su jornada laboral?

Gráfico 11

Espacio exclusivo de trabajo



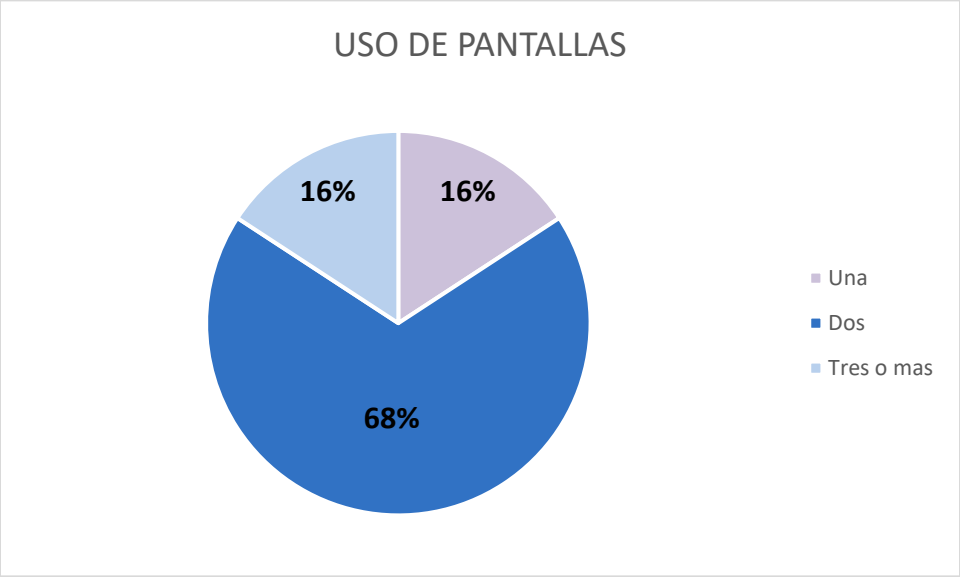
En el análisis de la pregunta en la cual se habla de la cantidad de horas que están los colaboradore frente la pantalla se puede observar que el 61% de los encuestados permanece entre 6 y 8 horas diarias, el 32% indica que supera las 8 horas diarias, mientras que un 5 % permanece menos de 4 horas y un 3% entre 4 y 6 horas frente a la pantalla.

Estos resultados evidencian que la mayoría de los colaboradores pasa una jornada prolongada utilizando equipos electrónicos, lo cual tiene una incidencia directa en el consumo de energía asociado al uso de computadores y monitores. En base a esto resulta que, en base para realizar el análisis energético, ya que al tener un mayor tiempo esto incrementa la demanda eléctrica y así resalta la importancia de promover las prácticas de uso eficiente de los equipos durante la jornada laboral.

Pregunta 6: ¿Cuántas pantallas utiliza para trabajar?

Gráfico 12.

cantidad de pantallas



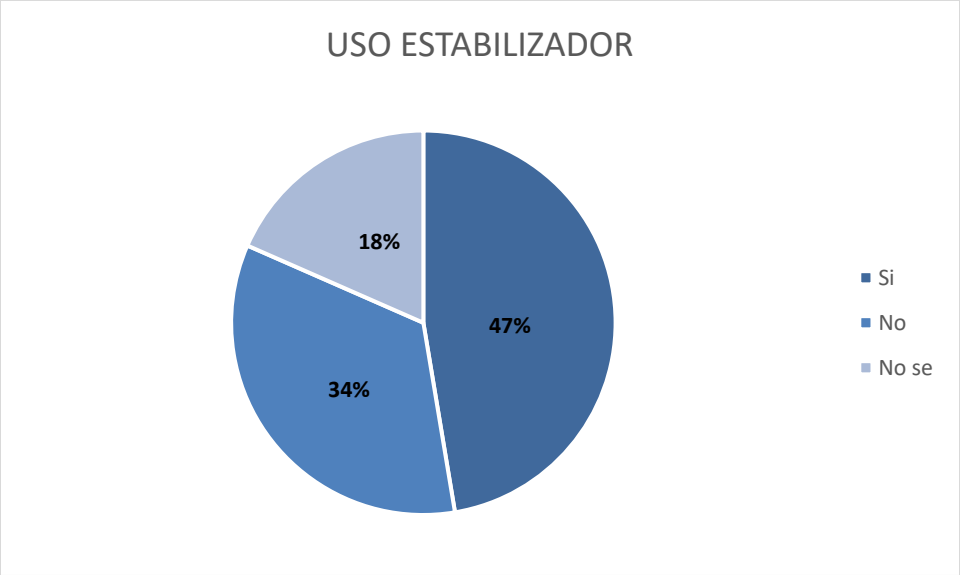
En el análisis de la pregunta de cuantas pantallas usan los colaboradores para poder realizar su trabajo donde se evidencia que el 68% de los encuestados utilizan dos pantallas para sus actividades laborales, el 16% utiliza solo una pantalla, mientras que el otro 16% utiliza tres o más pantallas para poder laborar.

Estos resultados muestran que el uso de varias pantallas es una práctica común de los colaboradores. Esto está vinculado a que esto puede llegar a optimizar la productividad y así facilitar el manejo de varias tareas, esto también tiene implicaciones en el consumo de energía, ya que al tener un mayor manejo de pantallas puede incrementar la demanda de energía eléctrica.

Pregunta 7: ¿El computador o monitor que utiliza cuenta con estabilizador o regulador de voltaje?

Gráfico 13.

Uso del estabilizador



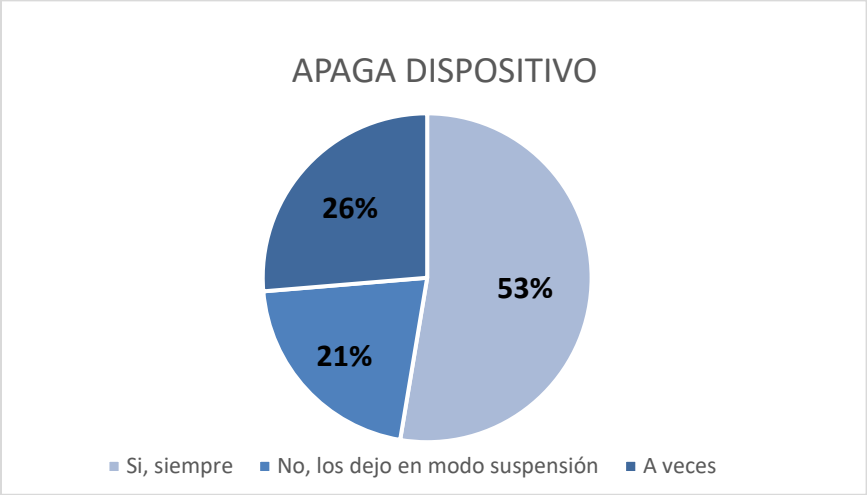
En el grafico se evidencia el uso de estabilizador para el uso del trabajo diario en lo cual se observa cómo el 47% de los encuestados indico que, si utiliza un estabilizador para el uso de sus equipos de trabajo, mientras que el 34% indica que no hace uso de estabilizador, el porcentaje restante que es de 18% no tiene claridad si utiliza o no el estabilizador para los equipos que usa a diario para poder ejercer su trabajo.

En los resultados del análisis se muestra que la mitad de las 38 personas que respondieron la encuesta emplea el uso de los estabilizadores, en el cual también se evidencia que existe un porcentaje significativo que no lo usa o no tiene en cuenta el uso importante de estos. Los estabilizadores tienen buenas implicaciones que pueden contribuir con un mejor funcionamiento y así reducir los riesgos asociados a una subida o bajadas de variaciones eléctricas. Por ello, esto resalta la importancia de fortalecerse con más información y así tener una mayor sensibilización sobre el uso de estos dispositivos en los espacios de trabajo.

Pregunta 8: ¿Apaga completamente sus dispositivos al terminar la jornada laboral?

Gráfico 14.

apagado de dispositivos



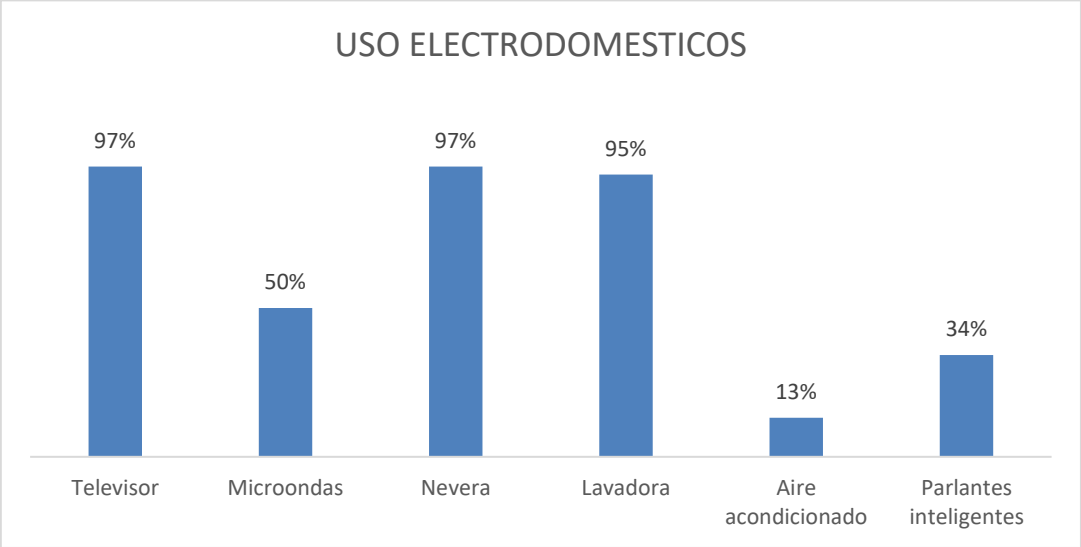
En el análisis del grafico se habla sobre si los colaboradores apagan el dispositivo con el trabajan a diario se puede evidenciar que el 53% afirma que siempre apagan el dispositivo al terminar la jornada laboral, esto tiene unos muy buenos beneficios para el ahorro de energía eléctrica, por otro lado, el 26% de los colaboradores de vez en cuando apagan los equipos, mientras que el 21% indica que no apaga los dispositivos si no que los deja en suspensión.

En los resultados del análisis se evidencia que, aunque la mayoría de las personas encuestadas que total son 38 de 233 tiene unos muy buenos hábitos en base al uso energético, en cambio hay cierto porcentaje que todavía mantiene los equipos encendidos o en modo de suspensión lo cual esto puede llegar a generar algunos desperdicios de energía. Por medio de estos resultados se debe tener en cuenta la importancia de tener unas buenas prácticas de uso responsable de los dispositivos y así tener algunas alternativas orientadas a reducir el consumo de energía y así fortalecer una buena cultura organización que este orientada a la eficiencia energética que necesita la empresa.

Pregunta 9: ¿Qué electrodomésticos tiene en su hogar?

Gráfico 15

Uso de electrodomésticos en el hogar



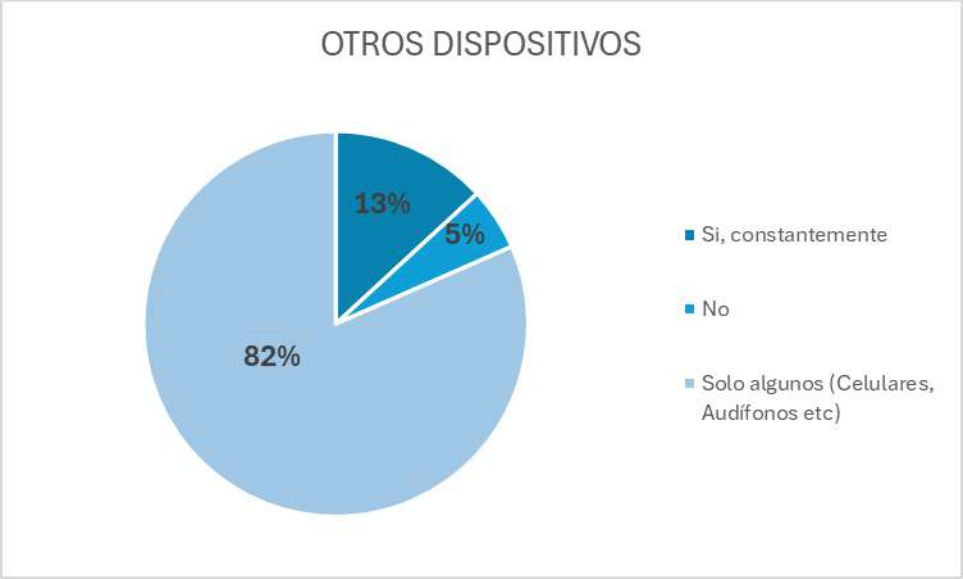
En el análisis del grafico se puede evidenciar que a los colaboradores se les pregunta qué tipo de electrodomésticos tiene en su hogar para tener en cuenta ya que en la encuesta se evidencia una pregunta en la cual se pregunta el consumo total de energía para poder sacar el valor de consumo en porcentaje que solo usan los empleados en el teletrabajo, en base al grafico se evidencia que el 97% de las 38 personas que se encuestaron tienen televisor y nevera, 95% tiene lavadora, el 50% tiene microondas, 34% parlantes y el 13% tiene aire acondicionado.

En los resultados permiten identificar los electrodomésticos con mayor frecuencia en los hogares y cuáles son los que tienen mayor consumo de energético residencial. La información obtenida es muy relevante frente al trabajo remoto ya que la manejamos de forma más fácil de como estos electrodomésticos influyen en la demanda eléctrica total y así se puede tener una mejor formulación de estrategias que puedan tener un mayor uso de eficiencia energética.

Pregunta 10: ¿Durante su jornada laboral en casa utiliza otros dispositivos además del computador?

Gráfico 16.

Uso de otros dispositivos



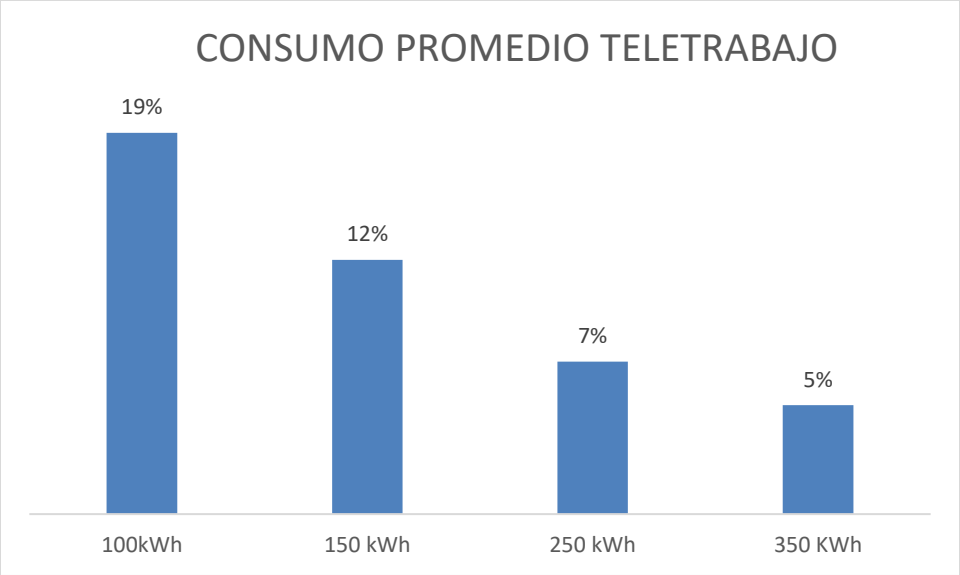
En el análisis del grafico se observa que es sobre el uso de otros dispositivos que utilizan los colaboradores a la hora de laborar se puede evidenciar que el 82% utiliza solo algunos dispositivos adicionales como celulares y audífonos en la jornada laboral, por otro lado, el 13% indica que, si utiliza dispositivos adicionales a los del trabajo constantemente, mientras que el 5% manifiesta que no utiliza ningún dispositivo adicional a la hora de laborar.

En los resultados del análisis del grafico que, aunque los colaboradores utilicen en algunos dispositivos adicionales en la jornada laboral y estos puede llevar a que estos dispositivos no se manejan permanentemente, de igual forma estos análisis de tener otros dispositivos nos dan un aumento en el consumo energético en el contexto del teletrabajo donde se ve reflejada en el consumo del hogar del colaborador.

Pregunta 11: ¿Cuál es el consumo promedio mensual de energía en su hogar (en kilovatios hora – kWh)?

Gráfico 17.

Consumo de energía Teletrabajo



En el grafico se evidencia el consumo de energía eléctrica que está asociado al teletrabajo de los colaboradores, estimado a partir del consumo total mensual de energía del hogar, por lo cual se evidencia que para los colaboradores que tienen un consumo total aproximado de 100 KWh/ mes, el 19% del consumo total corresponde a las actividades de teletrabajo. De igual forma en los hogares que tienen consumo de 150 KWh/ mes, el teletrabajo representa aproximadamente el 12% del consumo total, mientras en otros consumos como de 250 KWh/ mes y 350 KWh/ mes representa un porcentaje de teletrabajo del 7% y 5% del consumo total.

Para explicar de mejor forma como se calcularon los porcentajes de solo el consumo de energía que se gasta en el teletrabajo del consumo total se basa en la fórmula que se saca de la *IEA (International Energy Agency)* en donde la estimación del consumo del teletrabajo se da partir de los principios básicos de la electricidad residenciales especialmente en escenarios donde no se cuenta con medición individual por equipo. Según la *internacional Energy Agency (2017)* El consumo de energía se calculó mediante la relación entre la

potencia de los equipos y el tiempo de uso, expresada en kilovatios hora (KWh), ya que es una unidad estandarizada por la medición del consumo eléctrico en el sector residencial.

Este método para sacar la cantidad de energía que se utiliza para el teletrabajo se consideran los equipos utilizados para este, como son el computador, el router, el estabilizador, en donde se toman los valores individuales es de cada uno para calcular y después se suman todos para obtener el consumo total mensual del teletrabajo, este procedimiento se toma de acuerdo a como es recomendado por *United States Environmental Protection Agency (2020)* donde se usa para la estimación del consumo energético y también se tiene en cuenta los lineamiento establecidos que se aplican en la ISO 50001,en la cual se tiene que tener en cuenta cuales son los equipos que intervienen con la actividad.

Finalmente, se toma la suma de los datos anteriormente dados y se dividen entre el consumo total que utilizan los colaboradores que según la encuesta. En donde se tiene en cuenta la forma en cómo se analiza el consumo energético residencial en Colombia según los criterios del Ministerio de Minas y energía que se emplean en kilovatio – hora (KWh) como es la unidad estándar que se utiliza, por lo cual estos resultados logran identificar la cantidad del porcentaje del consumo energético que este asociado al teletrabajo, lo cual esto aporta una visión más clara sobre como es el impacto energético.

A continuación, se describe el paso a paso de cómo es el procedimiento utilizado para estimar el % consumo de energía asociado al teletrabajo, a partir de la información recopilada en la encuesta.

$$\%\ \boldsymbol{consumo\ de\ energia\ teletrabajo}\ (\boldsymbol{KWh}) = \frac{\boldsymbol{Potencia}\ (\boldsymbol{W}) \times \boldsymbol{Horas}\ \times \boldsymbol{Dias}}{\mathbf{1000}}$$

Tabla 2.

Análisis de dispositivos utilizados en teletrabajo.

DISPOSITIVO	POTENCIA	HORAS UTILIZADO	DIAS UTILIZADO
PORTATIL	65 W	8	22
ESTABILIZADOR	5 W	8	22
ROUTER	12 W	24	22

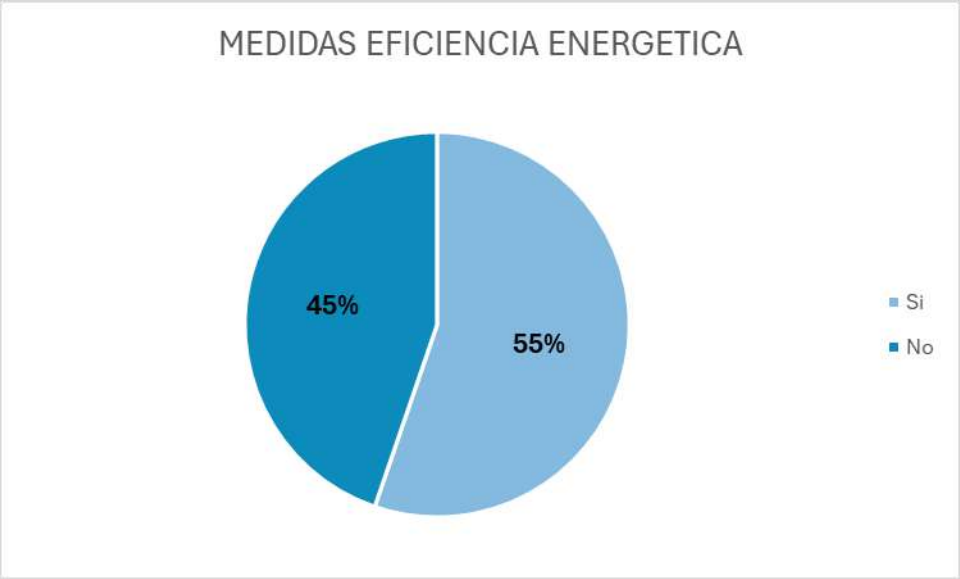
1. Se toma toman los dispositivos para sacar la cantidad de energía y la suma de estas
   - $\% \, CETL = \frac{65*8*22}{1000} = 11{,}44 \, KWh$
   - $\% \, CETL = \frac{5*8*22}{1000} = 0{,}88 \, KWh$
   - $\% \, CETL = \frac{12*24*22}{1000} = 6{,}33 \, KWh$
   - $11{,}44 + 0{,}88 + 6{,}33 = 18{,}65 \, \frac{KWh}{mes}$
2. Se toma el valor que sale el total de energía que se gasta por los dispositivos ala mes, se divide por la cantidad de energía gastada al mes en energía y se multiplica por 100 para sacar el porcentaje del consumo de teletrabajo (100 KWh, 150 KWh ,250KWh, 350KWh
   - $\% \, Consumo \, de \, Energia \, Teletrabajo = \frac{18{,}65}{100} * 100 = 19\%$
   - $\% \, Consumo \, de \, Energia \, Teletrabajo = \frac{18{,}65}{150} * 100 = 12\%$
   - $\% \, Consumo \, de \, Energia \, Teletrabajo = \frac{18{,}65}{250} * 100 = 7\%$
   - $\% \, Consumo \, de \, Energia \, Teletrabajo = \frac{18{,}65}{350} * 100 = 5\%$

EL teletrabajo puede representar una proporción significativa del consumo energético mensual en los hogares con un bajo consumo energético, mientras tanto que los que tienen un consumo mayor tienen una proporción menor en tanto al consumo mensual del teletrabajo. En lo cual estos resultados se puede evidenciar la importancia de establecer medias de eficiencia energética en los equipos que se usan en el teletrabajo.

Pregunta 12: ¿Considera que los equipos de la oficina o en su hogar cuentan con medidas de eficiencia energética (por ejemplo, pantallas LED, sensores de movimiento, ahorro de energía automático)?

Gráfico 18.

Uso de IA en jornada de trabajo



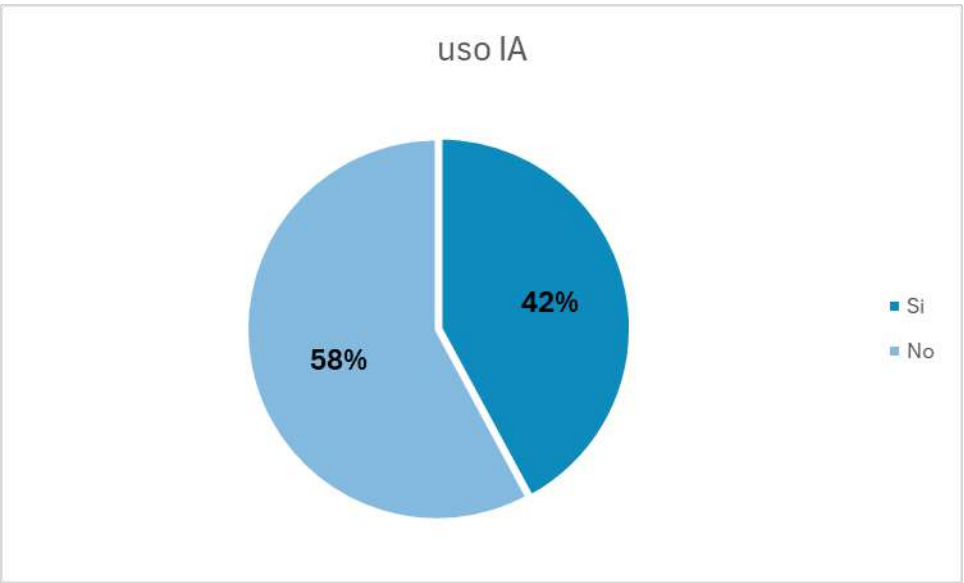
En el análisis del grafico se observa que se les pregunta a los colaboradores que, si los equipos que utilizan creen que cuentan con medidas de eficiencia energética, esto permite identificar si la intención de ahorro se implementa en el gasto eléctrico dentro de la jornada laboral, En el grafico se evidencia que el 55% de los encuestados afirma que, Si aplica estas medidas de eficiencia, mientras que el 45% restante indica que No realiza medidas de eficiencia para optimizar el consumo.

En los resultados, podemos identificar el nivel de la aplicación de las medidas de eficiencia energética y el compromiso real de los colaboradores con el ahorro de energía, esta información es vital ya que permite evaluar tanto al personal administrativo de la oficina como quienes se encuentran en teletrabajo en donde están adaptando buenas prácticas de eficiencia energética.

Pregunta 13: ¿Utiliza herramientas de inteligencia artificial en su trabajo diario?

Gráfico 19.

Uso de IA en jornada de trabajo



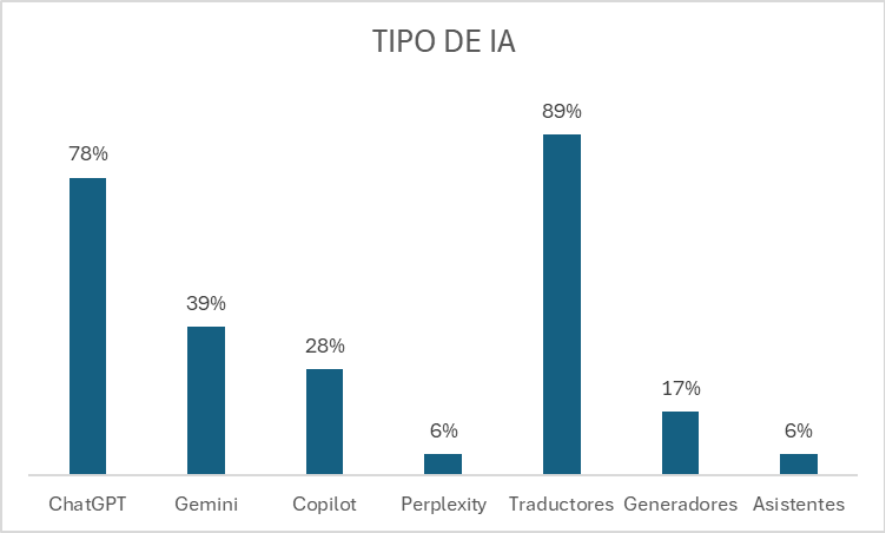
En el análisis del grafico se observa que se mide si los colaboradores utilizan inteligencia artificial en su jornada laboral, se evidencia que el 58% utiliza inteligencia artificial, mientras que el resultado restante que es el 42% no la utiliza para su jornada laboral.

Estos resultados indican que más de la mitad de los colaboradores ha incorporada el uso de la inteligencia artificial como apoyo a su labores dentro de la jornada laboral, lo cual esto puede estar asociado a la optimización de actividades y así tener una mayor eficiencia en el trabajo realizado, en base al porcentaje de las personas que no utilizan la inteligencia artificial esto ya que estas herramientas dan oportunidades para fortalecer procesos y así adoptar la tecnología dentro de la organización, así como para analizar el uso de los equipos y el consumo energético asociado a las actividades laborales.

Pregunta 14: Si respondió “Sí”, ¿qué tipo de herramientas usa?

Gráfico 20

Tipo de IA que usa



El análisis del grafico va en relación con la pregunta anterior solamente para el 58% de las preguntas que respondió que si hacia uso de la inteligencia artificial se les pregunta qué tipo de estas usan dentro de la jornada laboral, dentro de las más utilizadas esta chat GPT con un 78%, seguida de los traductores con un 89% lo que esta indica la alta utilización de estas en las actividades realizadas dentro de la jornada laboral, así mismo otra relevante es Gemini con un 39% , Copilot con un 28% y por otro lado Perplexity presenta un menor uso con un 6%, adicionalmente el 17% de los encuestados utilizan generadores de contenido mientras que el otro 6% hace uso de los asistentes de inteligencia artificial, lo cual sugiere que estas herramientas tienen un uso más constante frente a otras aplicaciones.

Los resultados del análisis de la gráfica muestran que el uso de la inteligencia artificial se concentra principalmente en las herramientas que están orientadas en la generación del texto y la traducción, lo cual esto está relacionado con las actividades que desarrollan los colaboradores, así mismo esto está relacionado con la adopción a la nueva tecnología y como esto puede llegar a tener un alto análisis de la eficiencia de los procesos de los equipos tecnológicos.

Pregunta 15: ¿El uso de estas herramientas ha reducido el tiempo que pasa frente a la pantalla?

Gráfico 21.

Reducción de tiempo por uso de IA



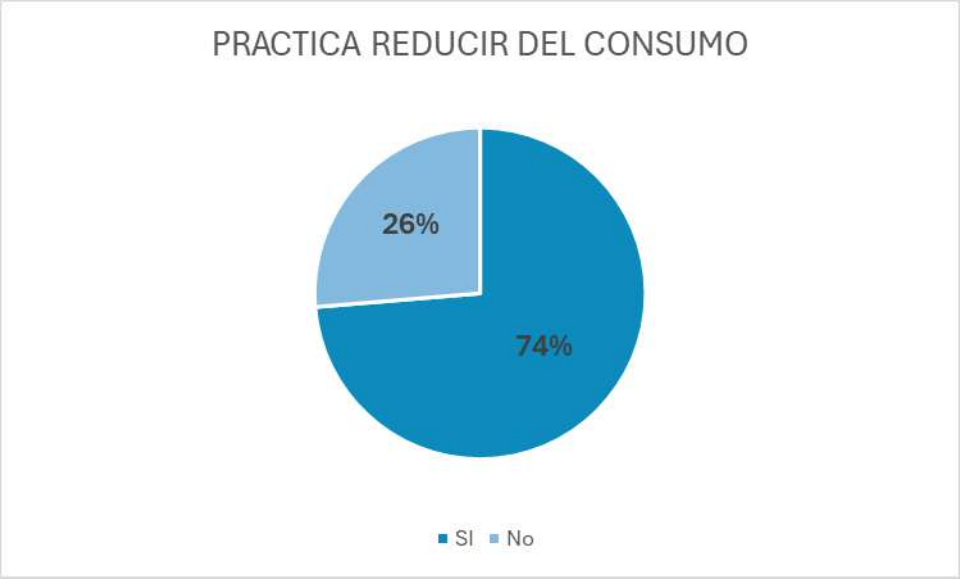
En el análisis del grafico se observa que se les pregunta a los colaboradores que si por medio del uso de la IA sienten que ha reducido el tiempo frente al pantalla y las actividades que realizan, se evidencia que el 72% de los encuestados considera que las herramientas de inteligencia artificial no han reducido el tiempo que pasan frente a la pantalla, mientras que solo el 28% dicen que si le ha reducido su tiempo frente a la pantalla en la jornada laboral.

En los resultados del análisis del grafico indica que la IA es utilizada como solo apoyo para las actividades laborales y académicas, la mamera en cómo se implementan se evidencia que no reduce el tiempo de uso de las pantallas. Estas herramientas pueden se pueden incluir en las rutinas diarias, pero no significa que modifiquen los hábitos de los usuarios.

Pregunta 16: Aplica alguna práctica para reducir el consumo de energía en su trabajo (en casa u oficina)?

Gráfico 22.

Practica para reducir consumo energético



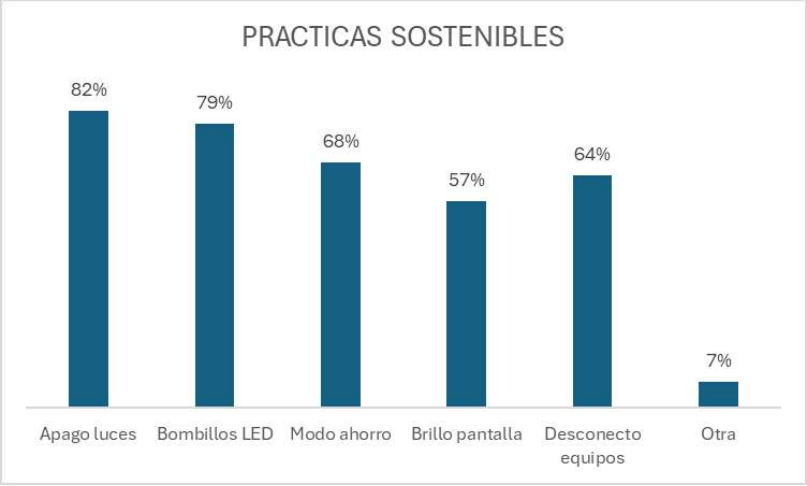
En el análisis del grafico se evidencia que se les pregunta a los colaboradores si realizan prácticas para reducir el consumo de energía tanto en la oficina como en la casa en el cual se muestra que el 74%de los encuestados afirma que si aplican alguna practica para la reducción del consumo de energía en el trabajo, mientras que el 26% indica que no realizan ninguna practica para reducir el consumo energético.

En los resultados se evidencia una alta adopción a las practicas orientadas a la eficiencia energética, lo cual esto sugiere un nivel significativo de conciencia ambiental entre los colaboradores, sin embargo, el porcentaje que no aplica estos tipos de prácticas refleja la existencia de oportunidades de mejora, especialmente frente a temas de sensibilización y fortalecimiento en los hábitos responsables en el uso de energía.

Pregunta 17: Si respondió “Sí”, ¿cuáles de las siguientes aplica? (marque todas las que correspondan)

Gráfico 23.

Practicas Sostenibles



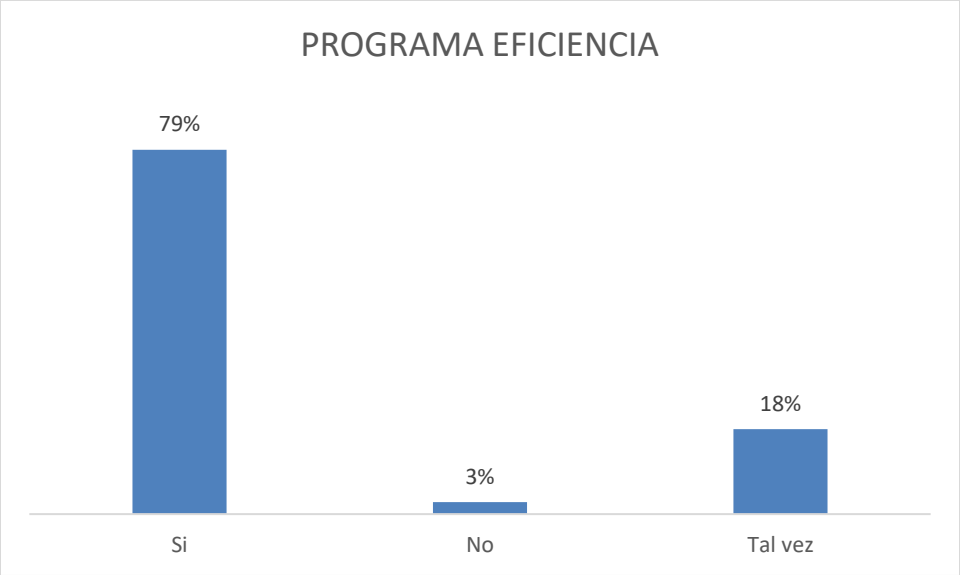
En el análisis del grafico se observa que está relacionada con la pregunta anterior con las personas que respondieron que si realizaban practicas sostenibles en la oficina o en casa, se puede evidenciar que el apagar las luces cuando no se necesitan practica adoptada por el 82% de los colaboradores , los uso de bombillos led con un 79 % lo que representa que es una de las preferencias por su tecnología más eficiente energéticamente, el 68% indican que utilizan el modo de ahorro de energía para sus dispositivos, mientras que el 64% desconecta los equipos cuando no los están utilizando, por otro lado el 57% ajusta el brillo de la pantalla para así tener una reducción del consumo eléctrico de los dispositivos , finalmente el 7% de los colaboradores realiza otra practica diferente a las que se mencionaron anteriormente lo cual esto siguiere que estas acciones de ahorro energético se concentran en las practicas que normalmente conocemos y tienen una fácil implementación.

En análisis del resultado nos da entender que las estrategias más adoptadas corresponden a cambios de los comportamientos y el uso eficiente de los equipos, por lo cual se refleja una buena práctica de los hábitos de ahorro energético en la empresa.

Pregunta 18: ¿Le gustaría que AppGate implemente un programa de eficiencia energética o incentivos para reducir el consumo eléctrico?

Gráfico 24.

Programa de eficiencia energética



En el análisis del grafico se evidencia que se les pregunta a los colaboradores si les gustaría que se implementaron programas de eficiencia energética o que se dieran incentivos para reducir el consumo eléctrico de tal manera que el 79% de los encuestados manifiesta que si les gustaría que la empresa implemente estos programas o incentivos, por lo cual este resultado sugiere que los colaboradores están dispuestos a participar en los programas que promueven las buenas prácticas ambientales, por otra parte el 3% responden que no están interesados en que a empresa implemente tanto los programas como los incentivos, adicionalmente el 18% indica que tal vez le puede interesar que se apliquen los programas o los incentivos.

Een los resultados de los análisis del grafico se evidencia que las personas tienen un escenario favorable para a formulación e implementación de programas de eficiencia energética y así esto podría diferir que la mayoría de los colaboradores tienen una aceptación frente a estos programas.

4.2 ANÁLISIS DE PLAFORMAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA GESTIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Para avanzar en el cumplimiento del objetivo *"Identificar las tecnologías basadas en inteligencia artificial que permitan gestionar de manera adecuada el consumo de energía del proceso de negocio de la empresa AppGate*" se propone realizar un análisis de las inteligencias artificiales identificadas previamente una lista de chequeo con el objetivo de poder identificar cual de todas estas es la más conveniente para que la empresa AppGate la incluya en su día a día para obtener mejores resultados en el ahorro del consumo energético.

La incorporación de nuevas tecnologías de inteligencia artificial (IA) para el consumo de energía se ha convertido en una estrategia clave para las organizaciones. Estas herramientas ayudan a reducir los costos y mejora el desempeño ambiental.

En las empresas como AppGate que están enfocadas en la ciberseguridad y estas manejan un gran volumen de equipos de cómputo para poder proteger las infraestructuras tecnológicas, AppGate aplica modalidades de trabajo como lo son presencial, hibrido y totalmente remoto. Las IA son integradas para la gestión de energía para poder optimizar fallos en los equipos y proporcional los datos en tiempo real.

Así, estas pueden identificar nuevos hábitos de consumo, puede aumentar la eficiencia en el centro de control y mejora la gestión del trabajo tanto oficinas como en casa, todo sin complicar la política tan estricta que tiene la empresa para la instalación de aplicaciones que no pertenecen a esta.

Las inteligencias artificiales que se tuvieron en cuenta por medio del análisis que se le realizo a la lista de chequeo se tuvo en cuenta 4 de las que están más relacionadas con el consumo de energía las cuales son Energy Cap., Grid Point, Neu Energy Colombia y EMMA Energy estas tienen enfoques distintos, pero son muy completos para la gestión del consumo energético así integrando un análisis avanzado, automatización y monitoreo en tiempo real.

4.2.1 Energy Cap.

Energy Cap es una plataforma especializada en la gestión de energía y facturación de servicios públicos, diseñada para ayudar a empresas y organizaciones a centralizar, analizar y optimizar el consumo energético, este software realizo una transformación a la era de tecnología al poder introducirse en solamente en la web de Energy Cap. Facilitando así el análisis y la toma de decisiones relacionados con la eficiencia energética. (Energy CAP, 2026)

Según Energy CAP (2026) la plataforma permite la identificación áreas de oportunidad de ahorro los cuales tienen un seguimiento de los datos de intervalo, evaluación comparativa, acumulaciones y análisis mejorado de datos de energía. Esta herramienta funciona como una solución de SaaS que integra datos de los diferentes servicios, medidores y sensores en donde los audita, esto facilita el seguimiento de los costos, emisiones y eficiencia.

4.2.1.1 Beneficios del software de gestión de la energía.

En la actualidad muchas organizaciones enfrentan desafíos significativos relacionados con la gestión del consumo energético en donde este software ofrece múltiples beneficios para las organizaciones en la cual está centrada en que Según *the complete energy management software comparison guide* (2025) este tipo de software permite reducir los cargos por mora y la introducción de datos, mejora la precisión presupuestaria y ofrece a las finanzas, las instalaciones y la sostenibilidad una única fuente de información para detectar el desperdicio y verificar los ahorros.

Según *The Complete Energy Management Software Comparision Guide (2025)* Las herramientas de gestión de energía ofrecen diversos beneficios paras organizaciones, entre los que destacan la implementación de los datos más limpios lo cual lleva a que no haya perdida de las factura y disminuya los cargos por mora, uno de los más importantes es la que a través del desarrollo de la herramienta con el paso del tiempo se hará más rápido el cierre del mes y así obtener un repuesta más rápida frente la auditoria, tiene ahorros por parte de la línea base, el seguimiento de los proyecto y así tener unos mejores resultados frente al desperdicio de energía por los cual esto implementa unos informes más fáciles de entender y así poder planificar mejores estrategias frente a la reducción del consumo de energía. En base a la parte operativa del funcionamiento de la IA al tener todos estos

beneficios implementados los equipos llevan menos para el análisis y se pueden más en reducir los costos, y así poder alcanzar los objetivos sostenibles establecidos por la empresa.

4.2.1.2 Cómo se usa la herramienta de Energy Cap.

Energy cap está diseñado como una plataforma web que los usuarios acceden por medio de un usuario, esta plataforma no es necesariamente que se descargue en el computador como una aplicación, lo cual esto se maneja por medio de un Software en la nube (SaaS) por lo cual esto indica que se puede acceder por medio de internet. En donde al ingresar a la plataforma se pueden encontrar varios ítems en donde se puede encontrar el ingreso de los datos de los servicios, la validación automática, el análisis del consumo, reporte y métricas y la integración de finanzas en donde también se tiene en cuenta dentro de la plataforma el gestor de cartera de ENERGY STAR en donde se puede encontrar la evaluación comparativa y el reconocimiento de los estándares. (. *The Complete Energy Management Software Comparison Guide*, 2025)

4.2.1.3 Desventajas de la herramienta IA Energy CAP

Aunque EnergyCAP es una herramienta en la cual se pueden encontrar diferentes beneficios su también hay que tener en cuenta que existen algunos retos en base al uso de su plataforma ya que si la personas que está elaborando el informe no tiene un buen conocimiento acerca de la gestión de la energía quedaría perdido en los cual se puede establecer que la plataforma no cuenta con una capacitación para los usuarios para saber manejar los diferentes ítems como serían los reportes, los gráficos y los diferentes indicadores que genera el sistema. (*EnergyCAP*, 2015)

Una de las principales desventajas es que este sistema solo se enfoca en los servicios y no implementa información sobre los equipos eléctrico lo cual tiene una limitación al analizar y organizar la información disponible por lo cual esto lleva a que no se tenga en cuenta el uso de los computadores, ni los sistemas de climatización por lo cual la información que se obtiene debe ser porque la organización fomenta buen uso en el consumo de energía. (*EnergyCAP*, 2015)

Otra desventaja es en base a lo económico se toma como una inversión considerable ya que para pequeñas empresas o con el consumo energético bajo puede no se adapte de forma correcta por que en algunos casos algunas funciones tienen un costo adicional. (*EnergyCAP*, 2015)

4.2.1.4 Costo de la herramienta EnergyCAP

Según Energy CAP (2026). El precio de la herramienta no está totalmente visible en la página web de ellos solamente solicitan datos para poder realizar como una verificación, pero por medio de otras páginas se puede identificar que este se basa en el número de los medidores, modelos seleccionados y los servicios adicionales que brinda la plataforma. (

Sin embargo, otras plataformas especializadas como Appvizer indican que el precio estimado del software puede ser de aproximadamente 49,95 dólares al mes, dependiendo de las funcionalidades seleccionadas y de los servicios adicionales requeridos por la organización. (Appvizer.sf.)

4.2.2 GridPoint

GridPoint es una empresa de tecnológica que está enfocada en la gestión energética de los edificios y las organizaciones, al cual está diseñada para optimizar el consumo de energía mediante análisis avanzados basados en la inteligencia artificial. La cual está enfocada en el monitoreo y control de los sistemas de iluminación, climatización y otros tipos de equipos eléctricos por lo cual permite que la empresa mejore la eficiencia operativa y llegue a reducir los costos asociados al uso ineficiente de energía. (GridPoint, 2026)

Gridpoint se adapta a la nueva transformación digital al tener una plataforma que se usa en la nube, lo cual esto permie que la información energética sea en tiempo real que se da a través de una interfaz web, por la cual este herramienta recopila los datos que vienen de los sensores, medidores inteligentes y los sistemas que se instalan en los edificios así teniendo una mayor visibilidad de los datos frente a las incidencias y las toma de decisiones orientadas al consumo de energía y a la sostenibilidad. (GridPoint, 2025).

4.2.2.1 Beneficios del software de gestión de energía GridPoint

En el contexto actual en donde las organizaciones buscan reducir el impacto ambiental y mejorar el uso de los recursos en donde GridPoint ofrece diversos beneficios enfocados en la monitorización energética en la cual es crucial para cualquier programa exitoso de gestión energética y así esto puede llegar a controlar con éxito los presupuestos y el aumento de los costos energéticos, los beneficios que se pueden ver vinculados a través de monitorización proactiva que pueden aportar a las empresas. (GridPoint, 2023)

La identificación del desperdicio de energía este por medio de la monitorización energética proactiva ayuda a que las empresas identifiquen en que sectores existe el desperdicio energético y así puedan dar estrategias para poder tener iniciativas de ahorro ya que el funcionamiento del software se monitorea con datos en tiempo real dando informes de cuáles son los equipos que detectan ineficiencias permanecen activos cuando no se están usando. (GridPoint, 2023)

Otro de los beneficios es la reducción de los costos de energía por las cuales se pueden evidenciar las principales ventajas de la monitorización energética proactiva que esto lleva a identificar cuáles son las áreas donde se pueden reducir, esto puede llegar a generar en la empresa una reducción en los costos energéticos de un 30% y así extender la calidad y la vida de uso de los diferentes dispositivos que maneja la empresa. (GridPoint, 2023)

Y finalmente se puede evidenciar que aumenta la eficiencia operativa esto se lleva por medio del monitoreo en tiempo real y así esto permite identificar las oportunidades de mejora para la eficiencia operativa, al obtener el monitoreo en tiempo real ayuda a que se llegue a optimizar la productividad de los empleados y estos lleva que se incluyan los beneficios mencionados anteriormente como la reducción de costos, la satisfacción de los clientes. (GridPoint, 2023)

4.2.2.2 Como se usa el software de GridPoint

El modo de uso de GridPoint se establece para que las personas que son usuarios lo tengo de forma más fácil por lo cual los diseñadores de la plataforma han creado una versión llamada GridPoint Energy Manager Mobile 2.0 por la cual Según GridPoint (2022) la plataforma amplía las capacidades de la oferta móvil preliminar de GridPoint de datos en tiempo real y detalles del sitio para incluir datos de tendencias históricas, cronograma del sitio y datos de puntos de ajuste, resúmenes de consumo de energía, anulaciones de control temporales y más.

En base a que se crea la segunda opción de esta herramienta se evidencia que dentro de esta se toma en cuenta diferentes partes como son el registro de las temperaturas más bajas en donde se brindad reportes diarios y por lo cual arroja los diferentes gráficos de los dos últimos años en el que se usa la aplicación. (GridPoint, 2022)

Otro de los informes que se pueden evidenciar en la aplicación o en la página web el seguimiento de las reparaciones que se le tiene que hacer los sistemas de climatización en donde re registran los datos de los equipos que necesitan una reparación y esto arroja si se reparó de forma correcta del equipo. (GridPoint, 2022)

Y finalmente los usuarios pueden recibir por medio de la aplicación el monitoreo en tiempo real, recibir las alarmas y así ajustar los sistemas y evaluar el desempeño energético de la organización así facilitando la gestión activa y continua de la energía.

4.2.2.3 Desventajas del software de GridPoint

A pesar de los beneficios que ofrece GridPoint, su implementación presenta algunos desafíos, una de las principales desventajas es que toca instalar sensores, medidores y algunos sistemas de control en los equipos lo cual puede llegar a ser complicado para algunas organizaciones por las políticas.

Otra desventaja es que su uso puede llegar a requerir en algunos conocimientos sobre la gestión de la energía y puede ser complicado para algunas organizaciones, por lo cual sin una adecuada capacitación esto puede llegar a presentar un error en la interpretación de los datos y así poder obtener los resultados que quiere la aplicación. (GridPoint, 2023)

Y finalmente otra desventaja puede ser que este implica una inversión inicial esto puede ser una gran brecha para las pequeñas y medianas empresas o para empresas que tenían en algún punto un consumo de energía bajo.

4.2.2.4 Costo de la herramienta GridPoint

El costo de GridPoint no se encuentra publicado de forma detallada en su sitio web, ya que esto puede varios dependiendo el tamaño del edificio y los servicios contratados, por lo cual esto si se evidencia que incluye un precio de instalación de hardware, el acceso a la plataforma en la nube.

4.2.3 NEU ENERGY COLOMBIA

La empresa colombiana Neu Energy hace parte del Grupo Erco la cual está especializada en soluciones de gestión y optimización de consumo energético, enfocada principalmente en organizaciones tanto públicas como privadas en la cuales busca facilitar que las empresas puedan acceder a tener energías renovables, modelos de eficiencia y sostenibilidad, así también esta pueda ayudar a reducir las emisiones de carbono. Por la cual esta esta plataforma les brinda a las organizaciones el manejo de datos en tiempo real, que por medio de la plataforma puedan obtener alertas y también brinda un acompañamiento personalizado para que las organizaciones puedan manejarla de la mejor manera y no tengan complicaciones a la hora de realizar sus informes sobre el consumo de energía. (*Conoce NEU: El Ecosistema de Eficiencia Energética Que Busca Empoderar Al Usuario*, 2023)

4.2.3.1 Beneficios de la plataforma NEU COLOMBIA

En la actualidad, muchas organizaciones enfrentan dificultades para controlar el consumo energético y para cumplir con los objetivos estipulados para la sostenibilidad, especialmente por la falta de información, conocimiento y las herramientas de análisis. Las soluciones que brinda la plataforma de NEU ENERGY COLOMBIA están más dirigidos hacia lo económico por medio de la intervención de la energía solar en la cual las principales alternativas que esta brida para las empresas son la disminución de la huella de carbono y así aumentar los ahorros económicos en los costos energéticos. Según el informe Beneficios Tributarios Energía Solar en Empresas (2024) En Colombia, la transición hacia fuentes de energía

limpia ha sido respaldada por incentivos gubernamentales que facilitan la inversión en tecnologías renovables, especialmente a través de las leyes 1715 de 2014 y 2099 de 2021.

Uno de los principales beneficios que se pueden evidenciar sobre el manejo económico es que las empresas al invertir en energía solar pueden reducir hasta el 50% del valor que han invertido, en donde se ve vinculado por medio de la cantidad de impuestos, tienen un aumento en los ahorros energéticos de su empresa así disminuyendo la cantidad económica que invierten para solucionar algunas ineficiencias energéticas de los equipos que usa la organización.

Otro de los beneficios importantes para las empresas es que al invertir en energía solar pueden llegar a tener una exención del IVA lo cual esto se ve reflejado por medio de la compra de los equipos que se utilizan para realizar este tipo de actividades.

Y finalmente uno de los beneficios que brinda NEU ENERGY COLOLMBIA es que ofrece un acompañamiento técnico y una consultoría especializada la cual facilita a las organizaciones para que puedan implementar medidas de eficiencia energética, el seguimiento de los proyectos que están elaborando en la plataforma, y la evaluación de los resultados.

4.2.3.2 Como se usa la herramienta de NEU energy Colombia.

Las herramientas y servicios de NEU Energy Colombia se apoya por medio de una aplicación que está diseñada para ayudar a monitorear la generación de energía del sistema, esta se puede descargar por medio de iOS o Android, al descargar la aplicación se debe diligenciar el correo o el celular que se encuentre registrado, al guan se enviara un código de seguridad para poder ingresar, en donde ya se puede ingresar y conocer las diferentes opciones con las que cuenta la aplicación o hay otra alternativa que es con el mismo proceso pero buscándola por medio del sitio web.

Las funciones que se pueden evidenciar dentro de la plataforma son el seguimiento a la generación de energía, el monitoreo en tiempo real, en los cuales los usuarios pueden evidenciar los diferentes reportes de ahorro del consumo de energía, dentro de estos se puede evidenciar un análisis extenso en el cual se puede evidenciar la cantidad de horas, el consumo.

4.2.3.3 Desventajas de la plataforma NEU ENERGY COLOMBIA

A pesar de los beneficios que ofrecen la herramienta de NEU ENERGY COLOMBIA, se pueden evidenciar algunos retos que están vinculados en la forma de la implementación, uno de los grandes retos que para obtener una información más completa depende 100% de la información suministrada que de la empresa en el caso que la empresa no tenga los datos correctos o algunos errores lo cual esto dificulta el análisis de la plataforma y la generación de los informes que necesita la empresa para mejorar el consumo de energía.

Desde el punto económico para la empresa la adquisición de esta herramienta puede generar una inversión significativa para empresas medianas o pequeñas, esto puede generar costos a la hora de la consultoría si no se obtienen los resultados en un corto plazo, por lo cual esta herramienta también tiene unas soluciones personalizadas para poder tener un mejor resultado las cuales pueden generar una inversión adicional.

Y finalmente la empresa tiene algunas faltas frente a la actualización a los sistemas modernos y digitales en la gestión de las redes para así obtener una viabilidad hacia la generación renovable, por lo cual esto puede provocar ineficiencias en las operaciones y en las cuales puede generar dificultades en la nueva implementación de fuentes de energía limpia. (Ascencio, 2020)

4.2.3.4 Costo de la herramienta NEU ENERGY COLOMBIA

El costo de servicio ofrecidos por NEU ENERGY COLOMBIA no se encuentran de forma pública por la página, ya que estos dependen de la ubicación geográfica, operador de red, el estrato, el nivel de tensión, la propiedad del transformador y otras variables que se les exige para saber el precio dependiendo de lo que quieran las empresas.

4.2.4 EMMA ENERGY

Emma energy es una plataforma especializada en la gestión del consumo energético, la cual está diseñada para ayudar a las empresas a analizar, monitorear y mejorar el uso de la energía, que da recomendaciones por medio de la inteligencia artificial. (EMMA Energy, 2025)

La plataforma permite identificar las oportunidades de ahorro que tiene mediante el análisis del consumo, la comparación entre los periodos de los reportes del servicio de energía y cuáles serían los indicadores que se utilizarían para la implementación de los servicios en la empresa frente al consumo de energía, por lo cual esta plataforma integra la información por medio de la facturas ,medidores lo cual facilita el seguimiento de los costos, el control del consumo energético para así implementar estrategias de eficiencia energética dentro de las organizaciones. EMMA Energy, 2025)

4.2.4.1 Beneficios de la plataforma EMMA ENERGY

En la actualidad, muchas organizaciones presentan algunas dificultades para controlar el consumo energético y así poder entender los procesos que están desperdiciando la energía, frente a esta situación EMMA ENERGY ofrece diferentes beneficios por los cuales esto permite optimizar el consumo de energía para así aplicar medidas de eficiencia energética para así reducir los costos lo que propone la plataforma es reducir entre un 5% y un 20% del consumo de energía por medio del uso de EMMA ENERGY, por el uso de la plataforma esta arroja recomendaciones que se manejan por medio de los modelos de optimización, alertas de operación que estas se reciben cuando el consumo de energía de sobrepase también si el equipo tenga una fuga de baja eficiencia. (EMMA Energy, 2025)

Otro de los beneficios que tiene la plataforma es la reducción del consumo de energía por medio de la optimización del consumo en tiempo real, la monitorización del estado de las operaciones de la organización y así recibir recomendaciones para mejor eficiencia energética y así poder medir los resultados y el ahorro de los costos energéticos

Y finalmente realiza la medición de la huella de carbono en tres alcances importantes los cuales son emisiones directas, indirectas de electricidad e indirectas de las cadenas de suministro, donde también guarda el registro de los años anteriores para comparar los

avances y así demostrar los resultados y establecer indicadores de intensidad donde se mide la reducción de emisiones para poder avanzar en la descarbonización o convertirlo en carbón neutral. (EMMA Energy, 2025)

4.2.4.2 Como se usa la plataforma EMMA ENERGY

Está diseñada como una plataforma web Según EMMA ENERGY (2025) EMMA opera bajo un servicio cloud, es decir, toda la información se maneja en nuestros servidores y los usuarios acceden a ella a través del navegador de internet con su usuario y contraseña la plataforma de tiene una asesoría personalizada para que las empresas puedan aprovechar al máximo las funciones que tiene la plataforma para que la empresa pueda usarlas para el análisis del consumo de energía de la organización.

4.2.4.3 Desventajas de la plataforma EMMA ENERGY

Aunque EMMA ENERGY ofrece varios beneficios para la gestión del consumo energético, también puede presentar algunas desventajas que se deben tener en cuenta que una de las principales está relacionada con los factores organización y culturales ya que en algunas empresas no existe un reporte de gestión de energética ni un personal capacitado para realizar esta actividad. Finalmente, otra desventaja desde el punto de vista económico ya que la plataforma puede tener una inversión considerable en el inicio que puede ser muy alto tanto para empresas pequeñas o para empresas que no tienen un consumo de energía muy alto, ya que la plataforma puede obtener algunos instrumentos en los cuales puede utilizar la empresa adicional y estos tienen un costo adicional.

4.2.4.4 Costo de la plataforma EMMA ENERGY

El costo de la plataforma EMMA ENERGY tiene dos planes diferentes para que las empresas puedan tener resultados diferentes según los resultados que esperan el primer plan de us$150 mensuales por cada punto como mínimo son 4 puntos en la cual esta centralizada en brindar información sobre datos, indicadores, reportes, recomendaciones y los resultados, o el otro plan está más enfocado solamente a la medio de la huella de carbono el cual tiene un costo de $ 125 mensuales en la cual se mide en los 3 alcances que propina EMMA carbon foot print.

4.3 INDICADORES DE GESTIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

Para avanzar el cumplimiento del objetivo “Diseñar *indicadores de medición de eficiencia energética incluyendo el soporte de la inteligencia artificial para hacer seguimiento a la gestión energética de la organización “a* continuación se darán a conocer los indicadores que se llevarán a cabo los cuales son: Consumo de energía total, por área, porcentaje de energía de reducción del consumo, ahorro económico y ambiental y emisiones evitadas de la empresa AppGate.

4.3.1 Consumo total de energía (KWh)

El indicador de consumo total de energía permite medir la cantidad de energía eléctrica utilizada por la empresa Appgate durante un periodo determinado, este indicador incluye la energía asociada a las actividades administrativas operativas y al funcionamiento de los equipos dentro de la organización.

Este indicador es fundamental para formulación del programa de eficiencia energética, ya que permite establecer una línea base del consumo energético y así analizar el comportamiento del uso de energía a lo largo del tiempo. Según la *International Organization for Standardization*, el seguimiento del consumo energético es fundamental para la gestión y la mejora del desempeño energético de la empresa.

OBJETIVO

Evaluar el consumo total de energía eléctrica de las instalaciones de AppGate, con el propósito de conocer el nivel de uso energético, para identificar los aumentos o disminuciones en el consumo y así proponer acciones que contribuyan a tener un mejor uso de eficiencia energética.

FÓRMULA

$$\boldsymbol{Consumo\ total\ de\ energia\ (KWh) = \Sigma\ consumo\ de\ energia\ mensual}$$

Esta fórmula corresponde a la suma del consumo de energía registrado en cada periodo, el cálculo se basa en la información reportada en las facturas de energía eléctrica de la organización.

Se fundamenta en los lineamientos establecidos por la organización internacional de estandarización en la norma ISO 50001, lo cual esta establece la necesidad de medir y monitorear el consumo energético.

El consumo total de energía corresponde a la suma de energía utilizada durante los meses en la empresa AppGate, el cual este expresado en kilovatios – hora (KWh), esta información se da por medio de las facturas de energía eléctrica.

El indicador de consumo total de energía permite a la empresa AppGate conocer el comportamiento general del uso de energía eléctrica dentro de las instalaciones. El análisis de este indicador facilita la identificación de variaciones en el consumo a lo largo del tiempo, así también para identificar los periodos que tienen aumento o disminución en la demanda energética, esto permite a la organización realizar el seguimiento continuo del desempeño energético y así poder evaluar el impacto del programa de eficiencia energética y así poder tomar decisiones que estén orientadas al uso correcto de la optimización de la energía.

4.3.2 Consumo de energía por área (KWh)

El indicador de consumo de energía por área permite identificar el uso energético el cual está asociado al uso de los equipos tecnológicos en las diferentes áreas de la empresa AppGate, para calcular este indicador se tomaron en cuenta las variables como la potencia de los equipos, el tiempo de uso y la cantidad de equipos presentes en cada área, la fórmula empleada para determinar este indicador fue suministrada por la empresa a partir de un documento de inventario y consumo energético de equipos (AppGate, 2023). El análisis del uso energético por área es la que permite identificar las oportunidades de mejora en la eficiencia energética dentro de la empresa.

OBJETIVO

Evaluar el consumo de energía eléctrica de los equipos por área de la empresa AppGate, para identificar cuáles son los equipos o las áreas que tienen un mejor uso de energía y así poder proponer acciones que contribuyan a la mejora del uso eficiente de energía.

FÓRMULA

$$\boldsymbol{Consumo\ de\ energia\ por\ area\ equipos\ (KWh)} = \left(\frac{\boldsymbol{P * ht * dt}}{\boldsymbol{1000}}\right) * \boldsymbol{cantidad\ de\ equipos}$$

P= Potencia del equipo

ht= horas trabajadas

dt = días trabajados

El consumo de energía por área corresponde a la energía utilizada mensualmente de los equipos presentes en cada área de ApppGate, la cual esta expresada en kilovatios – hora (KWh), para el cálculo se debe tener en cuenta la potencia de cada equipo, las horas de uso diario y los días de operación durante el mes, multiplicando el resultado por la cantidad de equipos de cada área.

Esto permite identificar el consumo energético de forma más detallada, incluso cuando no se cuenta con mediciones por área y facilita la comparación del consumo que tiene cada área de la empresa.

La medición del indicador se realiza mensual, ya que esto permite hacer un seguimiento al comportamiento del consumo energético de los equipos y así tener cuáles son las variaciones asociadas a la cantidad del aumento de equipos o de horas de trabajo.

Este indicador ayuda a identificar que áreas son las que consumen más energía y donde podría haber un uso ineficiente de los equipos, la información que se obtiene puede ser utilizada para la toma de decisiones, planear y buscar cuales pueden ser las formas de usar la energía de formas eficiente.

4.3.3 Indicador índice de porcentaje de reducción del consumo de energía.

El indicador de porcentaje de reducción de consumo de energía es el que permite comparar el consumo de energía eléctrica de la empresa AppGate entre dos periodos de análisis qué estén definidos mediste los datos con el fin de evaluar los efectos que tienen las estrategias que se implementaran frente a la eficiencia energética.

Para el desarrollo de este indicador, se tomará en cuenta el consumo de energía que se calcula a partir de la información registradas en las facturas de energía de la organización.

OBJETIVO

Determinar el porcentaje de reducción del consumo de energía eléctrica de la empresa AppGate, mediante la comparación entre un periodo base y un periodo de evaluación, con el fin de analizar cuáles son los impactos de las acciones de eficiencia energética implementadas en la organización.

FORMULA

$$\%\, \boldsymbol{reduccion} = \left(\frac{\boldsymbol{consumo\ inicial - consumo\ final}}{\boldsymbol{consumo\ inicial}}\right) * \mathbf{100}$$

El cálculo de este indicador se basa en la metodología utilizada en el programa de uso Racional y Eficiente de la energía (2022), el cual promueve el seguimiento de los consumos energéticos y la medición de los resultados obtenidos mediante la implementación de medidas de eficiencia energética en Colombia.

En donde el consumo inicial se define como el periodo base que correspondería al consumo total de energía en kilovatio – hora (KWh) antes de la implementación de las estrategias de eficiencia energética, y el consumo final es el consumo de energía total registrado en un periodo posterior.

El indicador de porcentaje de reducción del consumo de energía permite evaluar la efectividad de las estrategias de eficiencia energética que se implementaran en la empresa AppGate, mediante la comparación del consumo energético entre el periodo base y el periodo posterior a la implementación de las acciones de mejora , a través de este indicador aporta al empresa a identificar si las medidas implementadas han contribuido a disminuir el consumo de energía dentro de la organización y así con esto poder llegar a medir el proceso del programa de eficiencia energética y así poder establecer metas para reducir el consumo energético y fortalecer los procesos de seguimiento y evaluación del desempeño energético de la empresa.

4.3.4 Indicador de ahorro económico por reducción del consumo de energía.

El indicador de ahorro económico permite identificar el beneficio financiero generado por la reducción del consumo total de energía eléctrica en la empresa AppGate, este indicador convierte el ahorro energético en términos monetarios, así facilitando la evaluación económica de las estrategias a implementar.

OBJETIVO

Calcular el ahorro económico asociado a la reducción del consumo total de energía eléctrica de la empresa.

FORMULA

$$\textbf{\textit{Ahorro económico}}\ (\$) = (\textbf{\textit{consumo inicial}} - \textbf{\textit{consumo final}}) * \textbf{\textit{costo del KWh}}$$

De acuerdo con la Escuela Politécnica Nacional (2025) establece que la fórmula para calcular el ahorro económico se obtiene multiplicando la diferencia del consumo de energía antes y después de implementar las medidas de eficiencia por el costo de la energía así permitiendo cuantificar los beneficios económicos de manera precisa.

Este indicador de ahorro económico aporta a la empresa AppGate cuantificar en términos monetarios la reducción del consumo energético por lo cual esto facilita la evaluación de las estrategias de eficiencia energética, así identificando la disminución de los costos operativos asociados al consumo y así analizar la viabilidad de las medidas de optimización y ayudar a la toma de decisiones para poder tener mejor inversión en futuras tecnologías más eficientes.

4.3.5 Indicador de emisiones de CO2 evitadas

El indicador de las emisiones de CO2 evitadas es el cual permite estimar el impacto ambiental positivo que se ha generado por la reducción del consumo total de energía eléctrica de la empresa por lo cual está relacionado con el ahorro energético con la disminución de las emisiones de los gases de efecto invernadero.

OBJETIVO

Estimar la cantidad de emisiones de dióxido de carbono (CO2) evitadas como resultado de la reducción del consumo total de energía.

FORMULA

$$\boldsymbol{Emisiones\ evitadas} = (\boldsymbol{consumo\ inicial} - \boldsymbol{consumo\ final}) * \boldsymbol{factor\ de\ emision}$$

Para estimar las emisiones de dióxido de carbono (CO2) evitadas como resultado de la reducción del consumo de energía, se puede evidenciar al factor de emisión que el cual permite convertir el consumo de electricidad (KWh) en emisiones de CO2. En Colombia el operador del sistema de interconectado nacional (XM), en trabajo colaborativo con la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) y el Ministerio de Minas y Energía establecen que según el UPME (2025) establece que el factor de emisión de CO2 por generación eléctrica del sistema interconectado para el año 2023 es de 0.177 kg de CO2 por Kilovatio – hora (KWh) , El cual se usa para estimar las emisiones asociados al consumo de energía para los inventaros de los Gases de efecto invernadero (GEI).

El indicador de emisiones de CO2 evitadas aporta a la empresa al permitir cuantificar de manera concreta la reducción de gases de efecto invernadero generada por el ahorro de energía eléctrica para poder fortalecer las estrategias de sostenibilidad y la responsabilidad social, esto también conlleva al respaldo de la toma de decisiones sobre la eficiencia energético.

5. CONCLUSIONES

El diagnostico interno permitió identificar brechas prioritarias en la lista de chequeo de eficiencia energética. Entre las principales se destacan la ausencia de medición por equipo y por área, considerada como prioridad alta, la falta de seguimiento al consumo de computadores y redes; y la no utilización de herramientas de inteligencia artificial para la revisión eléctrica, catalogada como prioridad media. Por otra parte, la línea base evidencio un comportamiento irregular del consumo en 2025, con picos de hasta 4.700 KWh en enero y ahorros de hasta 248 KWh en el mes de abril. Estos consumos se concentran principalmente en los servidores y los UPS, debido a la alta disponibilidad requerida por el área de IT, al igual que las condiciones del teletrabajo, se refleja el consumo de energía que este representa en los hogares que consumen igual o menos de 100KWh es del 19% en total del uso de energía , así mismo la encuesta demuestra una gran aceptación frente a los programas de eficiencia energética, esto evidencia oportunidades claras tanto en la consolidación de una cultura de eficiencia como del monitoreo del consumo energético.
El análisis de las plataformas de inteligencia artificial para la gestión energética como son (Energy CAP, GridPoint, Neu Energy Colombia, y EMMA Energy) esto permitió identificar soluciones orientadas al monitoreo, análisis y optimización del consumo energético para empresas con alta cantidad de equipos tecnológicos como AppGate. La herramienta de EMMA energy es la que se adopta mejor a las necesidades de la empresa debido a su operación es 100% en la nube, donde integra facturas y medidores existentes, así esto genera alertas de sobreconsumo y la medición de la huella de carbono. Además, sus costos son accesibles y por lo que esta herramienta no necesita una instalación previa permite cerra brechas de monitoreo energético.

Los indicadores diseñados permiten medir la eficiencia energética de AppGate a partir del consumo total, el ahorro económico y las emisiones de CO_2 evitadas utilizando el factor colombiano de 0.177 Kg/KWh. A partir del análisis se permitió identificar cuáles son los patrones de uso de energía y los posibles sobreconsumos, por lo cual sirvió cuantificar los beneficios económicos y ambientales de una mejor gestión energética. Además, al integrarse con plataformas de IA como EMMA Energy, facilitan el monitoreo por equipos y áreas, generando alertas que apoyan la toma de decisiones, reducen costos operativos y fortalecen las metas de sostenibilidad de la empresa.

6. RECOMENDACIONES

- Desarrollar campañas de sensibilización y cultura organizacional que estén orientadas a promover buenas prácticas de eficiencia energética entre los colaboradores, con el fin de fomentar el uso racional de la energía en las instalaciones de la empresa y en la modalidad de teletrabajo.

- Establecer mecanismos de monitoreo del consumo de energía por áreas y de los equipos tecnológicos por lo cual esto permitirá identificar las oportunidades de mejora y así detectar los posibles desperdicios de energía dentro de la empresa.

- Incorporar el uso de las herramientas de inteligencia artificial las cuales faciliten el análisis de los patrones de consumo energético y así apoyen la toma de decisiones relacionadas con la optimización del consumo de energía.

- Fortalecer los procesos de capacitación del personal en el uso eficiente de los equipos tecnológicos y en la aplicación de las herramientas de inteligencia artificial para el análisis energético, con el fin de mejorar la gestión energética de AppGate.

- Consolidar una estrategia de gestión energética basada en la inteligencia artificial que permita optimizar de manera continua el consumo de energía en las actividades operativas de la empresa.

- Evaluar la viabilidad técnica, económica y ambiental de incorporar soluciones tecnológicas que contribuyan a la reducción del consumo energético y las emisiones asociadas a este.

7. ANEXOS

AppGate

Bogotá D.C., 24 de marzo del 2026

Estudiante
Laura Gabriela Salinas Cortés
Administración Ambiental
Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Lagsalinasc@udistrital.edu.co

Asunto: Concepto evaluativo Pasante Laura Gabriela Salinas Cortés

Estimada estudiante Laura:

Por medio de la presente se certifica que la estudiante Laura Gabriela Salinas Cortés, identificada con cedula de ciudadania: 1014298657 estudiante del programa de Administración Ambiental de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, realizó su proceso de pasantía profesional en la empresa Easy Solutions S.A.S. (AppGate).

Durante el periodo comprendido entre 15 de septiembre del 2025 y 15 de marzo del 2026, la estudiante cumplió con las actividades y responsabilidades asignadas dentro de su proceso de formación, demostrando compromiso, responsabilidad y buen desempeño en el desarrollo de sus funciones.

En virtud de lo anterior, la empresa Easy Solutions S.A.S. (Appgate) certifica que la estudiante se encuentra a paz y salvo con la organización, habiendo cumplido satisfactoriamente con los compromisos establecidos durante su pasantía.

La presente certificación se expide a solicitud de la interesada para los fines académicos que considere pertinentes.

Cordialmente,

Andrea Ortega M.

Nombres y apellidos del tutor externo
Andrea Ortega
Office Manager

Carrera 13ª # 98-75 Oficina 602
Edificio Centro Empresarial 99
Bogota- Colombia

www.AppGate.com

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Appgate Inc. (2024). *Company Overview*. Área de Recursos Humanos – Proceso Bienestar. Código: M_OP-007, Versión 2.0. Fecha de actualización: 02 de diciembre de 2024.

Ascencio, A. (2020, 20 noviembre). *Retos de la Transición Energética en Colombia: Opinión*. ERCO. https://erco.energy/co/blog/retos-transicion-energetica

Beneficios tributarios energía solar en Empresas. (2024, 26 diciembre). ERCO. https://erco.energy/co/blog/beneficios-tributarios-energia-solar-en-empresas

Company. (2026, 13 enero). EnergyCAP. https://www.energycap.com/company/

Conoce NEU: El ecosistema de eficiencia energética que busca empoderar al usuario. (2023, 1 junio). ERCO. https://erco.energy/co/blog/conoce-neu-el-ecosistema-de-eficiencia-energetica-que-busca-empoderar-al-usuario

EMMA Energy. (2025a, enero 23). *Calculadora Huella de carbono - EMMA CarbonFootprint*. https://emmaenergy.com/calculadora-huella-de-carbono/

EMMA Energy. (2025b, enero 23). *Preguntas frecuentes - EMMA Energy*. https://emmaenergy.com/preguntas-frecuentes/

EMMA Energy. (2025a, enero 23). *Software de eficiencia energética - EMMA energy*. https://emmaenergy.com/eficiencia-energetica/

EMMA Energy. (2025d, enero 29). *Eficiencia energética - EMMA | Software de gestión energética*. https://emmaenergy.com/

EnergyCAP. (2015). GetApp. https://www.getapp.com.co/software/108973/energycap

EnergyCAP: Opiniones, precios & funcionalidades | Appvizer. (s. f.). Appvizer. https://www.appvizer.es/tecnologia/gestion-energia/energycap#editions

EnergyCAP_Pricing. (2026, 7 enero). EnergyCAP. https://www.energycap.com/pricing/

GridPoint. (2022, 16 diciembre). *GridPoint Energy Manager Mobile 2.0: How users manage sites on-the-Go*. GridPoint. https://www.gridpoint.com/blog/gridpoint-energy-manager-mobile-2-0-users-manage-sites-go-2/

GridPoint. (2023, 15 febrero). The Benefits of Proactive Monitoring - GridPoint. *GridPoint*. https://resources.gridpoint.com/blog/proactive-monitoring-benefits

GridPoint. (2025, 19 agosto). *GridPoint, Inc. | The Future of Energy | Energy Management Systems*.

https://www.gridpoint.com/#:~:text=Una%20%C3%BAnica%20plataforma%20unificada%20que,p%C3%BAblicos%20con%20una%20sola%20plataforma.

GridPoint. (2026, 16 febrero). *About our company - GridPoint*. https://www.gridpoint.com/company/

Hamui-Sutton, A. (2013). *Un acercamiento a los métodos mixtos de investigación en educación médica*. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000400006

Indicadores Ambientales. (2025). *F_GA_038 V7 Indicadores Ambientales 2025*. Documento interno de seguimiento ambiental.

Mellado, S. (2026, 19 febrero). *Barreras comunes para tus proyectos de eficiencia energética*. EMMA Energy. https://emmaenergy.com/barreras-comunes-para-tus-proyectos-de-eficiencia-energetica/

Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROURE). (2022). UPME. https://www.upme.gov.co/simec/planeacion-energetica/proure/#:~:text=Consultar-,%E2%80%8BResultados%20agregados%20del%20PAI%2DPROURE%202022%2D2030,los%20sectores%20de%20consumo%20final.

The complete energy management software comparison guide. (2025, 12 diciembre). EnergyCAP. https://www.energycap.com/blog/energy-management-software-comparison/

UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA. (2025, enero). *Factores de emisión del Sistema Interconectado Nacional – SIN para el año 2023.* UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA - UPME. https://docs.upme.gov.co/SIMEC/Cambio-Climatico/Documents/Calculo-FE-del-SIN/Factores_de_emision_SIN_2023.pdf

What is EnergyCAP? (s. f.). SelectHub. https://www.selecthub.com/p/energy-management-software/energycap/