

Análisis e implementación de sistemas de detección de presencia para mejorar el consumo energético en el Aula 26 Bloque 4 perteneciente al IST Tsa'chila.**Analysis and implementation of presence detection systems to improve energy consumption in Classroom 26 Block 4 belonging to the IST Tsa'chila.***Damaris Jasley Yáñez Sabando, Paul Alejandro Benenaula Narváez.***INNOVACIÓN Y CONVERGENCIA:
IMPACTO MULTIDISCIPLINAR**

Enero - Junio, V°6 - N°1; 2025

- ✓ Recibido: 19 /02/2025
- ✓ Aceptado: 24/02/2025
- ✓ Publicado: 30/06/2025

PAÍS

- Ecuador - Sto. Domingo.
- Ecuador - Sto. Domingo.

INSTITUCIÓN

- Instituto Superior Tecnológico Tsáchila
- Instituto Superior Tecnológico Tsáchila

CORREO:

- ✉ damariyanezsabando@tsachila.edu.ec
- ✉ paulbenenaulanarvaez@tsachila.edu.ec

ORCID:

- <https://orcid.org/0009-0003-4784-3769>
- <https://orcid.org/0009-0003-1640-2151>

FORMATO DE CITA APA.

Yáñez, D. Benenaula, P. (2025). Análisis e implementación de sistemas de detección de presencia para mejorar el consumo energético en el Aula 26 Bloque 4 perteneciente al IST Tsa'chila. Revista G-ner@ndo, V°6 (N°1), 1654 – 1665.

Resumen

El proyecto se enfocó en la implementación de sistemas de detección de presencia para mejorar la eficiencia energética en el Aula 26 del Bloque 4 del Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila. Durante el diagnóstico inicial, se identificó un uso ineficiente de energía eléctrica debido a que tanto el ventilador como las luces permanecían encendidos incluso en ausencia de personas. Este problema motivó el diseño e instalación de un sistema basado en sensores que activara los dispositivos eléctricos únicamente cuando se detectara presencia en el aula. La metodología incluyó la recopilación de datos sobre el consumo energético inicial, el diseño e instalación de los sensores, pruebas en maquetas para validar su funcionamiento y la posterior implementación en el aula seleccionada. Los resultados obtenidos tras la instalación evidenciaron una disminución en el consumo energético, especialmente en periodos de baja ocupación que son en las horas de salida y receso. Este ahorro se logró gracias a la automatización del encendido y apagado de los equipos, lo que optimizó el uso de recursos energéticos. Además, la implementación del sistema contribuyó a crear un ambiente más sostenible al reducir el impacto ambiental asociado al consumo innecesario de electricidad, sin comprometer el confort de los estudiantes. El análisis concluyó que los sistemas de detección de presencia son una solución práctica y efectiva para fomentar prácticas sostenibles y que su implementación puede replicarse en otras aulas del instituto y en instituciones educativas similares, ampliando así los beneficios a nivel institucional para los estudiantes y comunitario garantizando un menor consumo energético.

Palabras Clave Eficiencia, detección, sistemas inteligentes.**Abstract**

The project focused on implementing presence detection systems to enhance energy efficiency in Classroom 26 of Block 4 at the Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila. During the initial assessment, inefficient energy usage was identified, as both the fan and lights remained on even when the classroom was unoccupied. This issue prompted the design and installation of a sensor-based system that would activate the electrical supply only when presence was detected in the classroom. The methodology included collecting data on initial energy consumption, designing and installing sensors, testing prototypes to validate their functionality, and implementing the system in the selected classroom. After installation, the results demonstrated a significant reduction in energy consumption, particularly during periods of low occupancy, such as weekends and holidays. This energy savings was achieved through the automation of the on-off cycles of electrical equipment, optimizing energy usage and preventing unnecessary consumption. Beyond reducing energy waste, the system also contributed to sustainability by minimizing the environmental impact associated with excessive electricity consumption. Importantly, this reduction was achieved without compromising the comfort or convenience of students and faculty members. The analysis concluded that presence detection systems are an efficient and practical solution for promoting sustainable energy use in educational environments. Their implementation can be replicated in other classrooms within the institution and even in similar educational facilities, expanding the benefits at an institutional level while fostering energy-conscious practices among students and staff. By ensuring lower energy consumption, such systems help institutions reduce costs, improve operational efficiency, and support broader environmental sustainability efforts.

Keywords: Efficiency, detection, intelligent systems.

Introducción

La investigación se lleva a cabo con el objetivo de mejorar la eficiencia energética en el Aula 26 del bloque 4 perteneciente al IST Tsa'chila. Actualmente, las aulas del instituto presentan un uso ineficiente de la energía debido a la iluminación que permanece encendida incluso cuando no hay ocupantes. Este problema no solo incrementa los costos operativos del instituto, sino que también contribuye negativamente. Implementar un sistema de detección de presencia puede optimizar el uso de la iluminación, reduciendo el consumo energético, además de promover prácticas sostenibles dentro de la institución. La investigación busca desarrollar y evaluar un prototipo ya una vez implementado, pueda servir como modelo para otras áreas del instituto y otras instituciones educativas.

La implementación de un sistema de detección de presencia se presenta como una solución innovadora y eficiente. Estos sistemas permiten la automatización del encendido y apagado de las luces y otros dispositivos, basándose en la ocupación real del espacio. Esta tecnología no solo contribuye a reducir el consumo de energía, sino que también fomenta un uso responsable de los recursos, promoviendo prácticas sostenibles dentro del instituto. Asimismo, el proyecto busca no solo solucionar un problema operativo, sino también generar conciencia entre estudiantes y personal sobre la importancia del ahorro energético y su impacto en el medio ambiente.

La investigación tiene como meta desarrollar y evaluar un prototipo de sistema que, una vez validado, pueda ser implementado de forma generalizada en otras aulas y áreas del instituto. Además, se espera que este modelo sirva como referencia para otras instituciones educativas que enfrenten problemas similares, contribuyendo a la sostenibilidad y optimización de recursos en el sector educativo. El Instituto Superior Tecnológico IST Tsáchila, ubicado en la Av. Galo Luzuriaga, es una institución educativa comprometida con la excelencia académica y la sostenibilidad ambiental. En el Aula 26 del Bloque 4 perteneciente al IST Tsa'chila alberga diversas aulas que son fundamentales para el desarrollo de actividades académicas. Sin

embargo, uno de los desafíos que enfrenta el IST Tsa'chila es el consumo energético en estas aulas, que puede ser considerable debido al funcionamiento continuo de la iluminación incluso cuando las aulas no están en uso.

En este contexto, surge la necesidad de analizar sistemas de detección de presencia como una estrategia para mejorar la eficiencia energética Aula 26 del Bloque 4. Estos sistemas tienen el potencial de reducir el consumo energético al activar la iluminación solo cuando las aulas están ocupadas, optimizando así el uso de recursos y reduciendo el desperdicio energético.

Desde el mes de mayo hasta julio, se realizó un cronograma detallado para observar y registrar el uso energético en varias aulas después de finalizadas las clases. Durante este período, se revisaron aulas del Bloque 4 para determinar cuántas luces, ventiladores y proyectores quedaban encendidos. El análisis de sistemas de detección de presencia en el Aula 26 del Bloque 4 se presenta como una medida clave para abordar esta problemática. Al implementar estos sistemas, se espera no solo reducir el consumo energético, sino también mejorar el confort de los estudiantes al ajustar automáticamente las condiciones ambientales según la ocupación de las aulas. La importancia de considerar soluciones innovadoras y sostenibles para mejorar la eficiencia energética en el ámbito educativo.

Esta investigación se centra en implementar tecnologías de detección de presencia para optimizar el uso de recursos energéticos en el Aula 26-Bloque 4 del IST Tsáchila. La instalación del sensor en el aula 26 permitirá detectar la ocupación de los espacios y ajustar automáticamente el consumo de electricidad según la presencia de personas. Esta implementación puede reducir significativamente el consumo de energía, ya que las luces y otros dispositivos eléctricos solo se utilizarán cuando las aulas estén ocupadas. Esto mejora la eficiencia energética. Las soluciones inteligentes que emplean la detección de ocupación son fundamentales para la gestión eficiente de la energía en el Aula 26.

Los edificios equipados con estas tecnologías pueden experimentar una disminución significativa en los costos operativos debido al ahorro energético, destacando los beneficios económicos. La investigación resalta que la integración de la detección de ocupación permite una gestión más precisa de los recursos energéticos, evitando el desperdicio en zonas no ocupadas y mejorando la eficiencia general del edificio.

Al consumir menos energía, se disminuyen la operación del edificio, lo cual es crucial para entornos más sostenibles. Es relevante para quienes están interesados en la integración de tecnologías avanzadas en la gestión del Aula 26 del bloque 4 y en la reducción de costos energéticos mediante soluciones tecnológicas innovadoras. Sugiere la implementación de sistemas de detección de presencia humana que puedan ajustar dinámicamente los sistemas de iluminación. Esta estrategia no solo promueve la sostenibilidad y eficiencia operativa, sino que también ofrece beneficios económicos sustanciales al reducir el consumo de energía, contribuyendo así a la creación de entornos más eficientes.

Métodos y Materiales

El tipo de investigación es aplicada, según (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2014) “dice que es aquel tipo de investigación que tiene fines prácticos en el sentido de solucionar problemas detectados en un área del conocimiento”. “Este estudio sigue un enfoque cuantitativo, (pág. 12; Hernandez & Col, 2014) dice que el enfoque cuantitativo se fundamenta en la recopilación y análisis de datos numéricos sobre el consumo energético antes y después de la implementación del sistema de detección de presencia. El diseño de la investigación es experimental, se realizan pruebas en el Aula 26 del Bloque 4 perteneciente al IST Tsa’chila para evaluar el impacto del sensor Wifi en la eficiencia energética.

Para la recolección de datos, se utilizó la observación directa. Se realizó un registro del número de aulas en el Bloque 4 que mantenían encendidas las luces, ventiladores y proyectores

únicamente en la hora de salida. Este proceso se llevó a cabo desde el mes de mayo hasta julio. Posteriormente, se compararon estos datos con los obtenidos tras la implementación del sensor de presencia WiFi. Obtención de datos de consumo energético en el aula 26-del bloque 4 del IST Tsáchilas. Evaluación de sistemas actuales de iluminación y climatización para identificar áreas de mejora. Selección y Diseño de Sistemas de Detección de Presencia. Investigación y evaluación de tecnologías disponibles en el mercado. Diseño de un plan de implementación detallado, considerando la estructura física y las necesidades específicas del Aula 26 del bloque 4 perteneciente al IST Tsáchilas.

Análisis de Resultados

Durante el diagnóstico inicial, se identificó un uso ineficiente de energía en el Aula 26 del Bloque 4 perteneciente al IST Tsáchila. Se observó que las luces y los ventiladores permanecían encendidos incluso cuando no había ocupantes en el aula, lo que generaba un consumo energético innecesario.

Proyección de ahorro energético

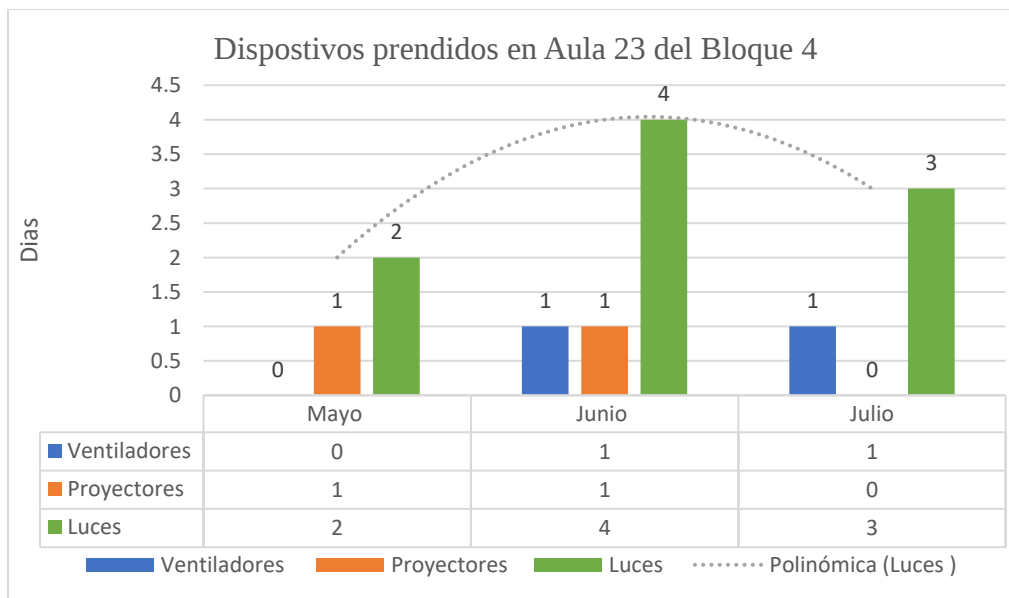
Con la implementación del sensor Wifi Tuya, se espera reducir el consumo energético al automatizar el encendido y apagado de los dispositivos en función de la presencia de estudiantes y docentes en el aula. Según estudios previos sobre sensores de detección de presencia en entornos educativos, se ha reportado una reducción del consumo energético de entre 25 % y 30 % (Fernández & Gómez, 2022)

Análisis preliminar y discusión.

El análisis preliminar se basa en la recolección e interpretación de datos cuantitativos y cualitativos relacionados con el consumo energético en el Aula 26 antes de la implementación del sensor Wifi Tuya. La recopilación de datos es crucial para evaluar la efectividad del sistema automatizado.

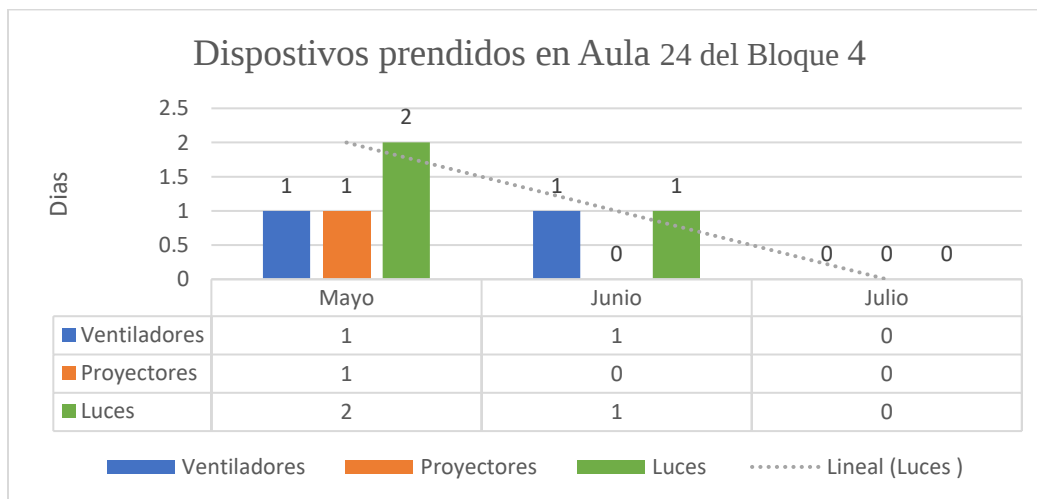
Interpretación de los datos cuantitativos y cualitativos recopilados.

Tabla 1. Cantidad de dispositivos encendidos durante mayo, junio y julio en el aula 23 del bloque 4.



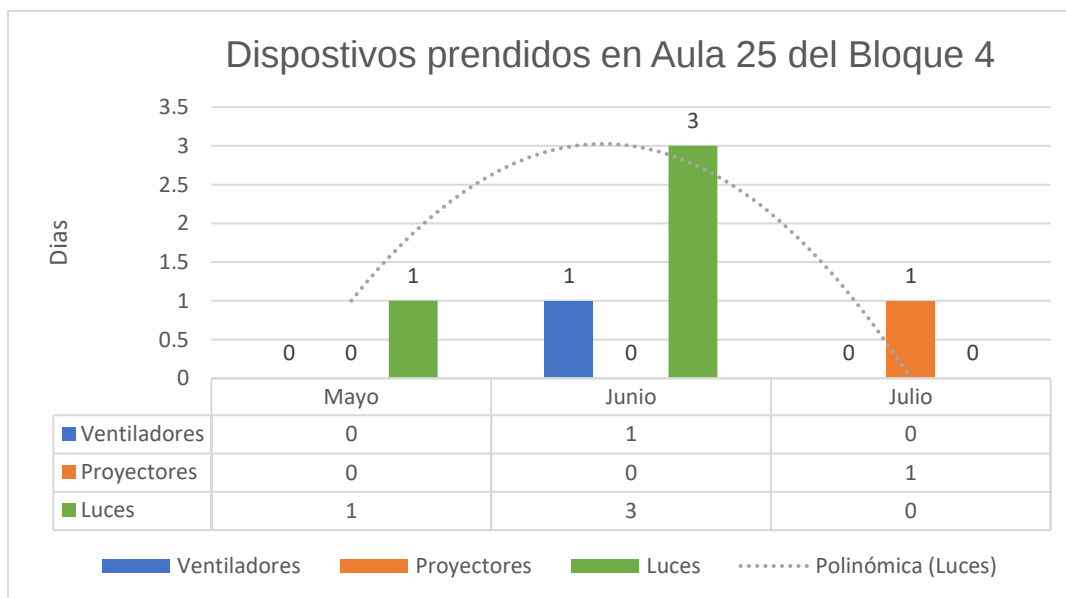
Fuente: Damaris Jasley Yanez Sabando y Paul Alejandro Benenaula Narváez.

Tabla 2. Cantidad de dispositivos encendidos durante mayo, junio y julio en el aula 24 del bloque 4.



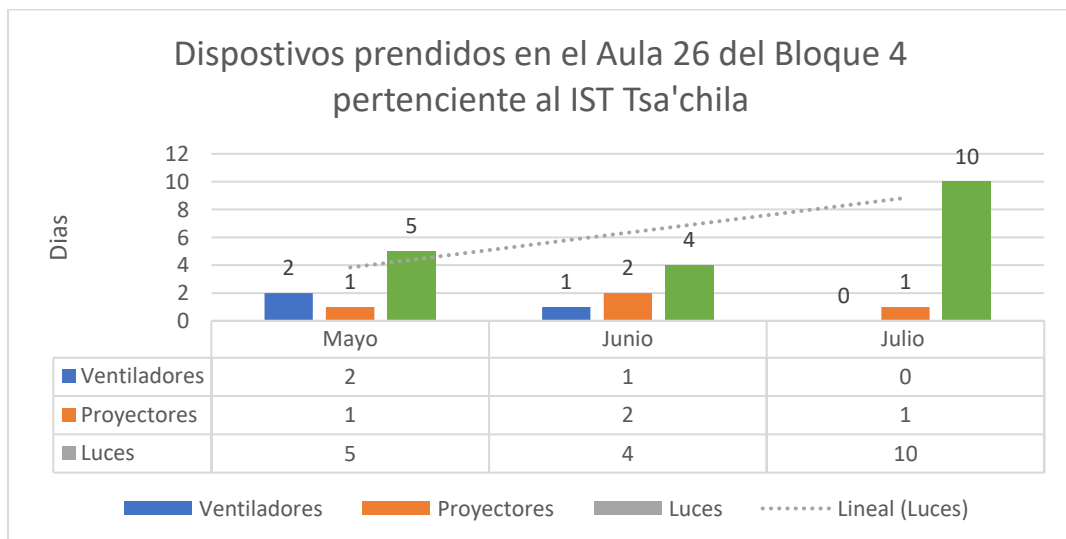
Fuente: Damaris Jasley Yanez Sabando y Paul Alejandro Benenaula Narváez.

Tabla 3. Cantidad de dispositivos encendidos durante mayo, junio y julio en el aula 25 del bloque 4.



Fuente: Damaris Jasley Yanez Sabando y Paul Alejandro Benenaula Narváez.

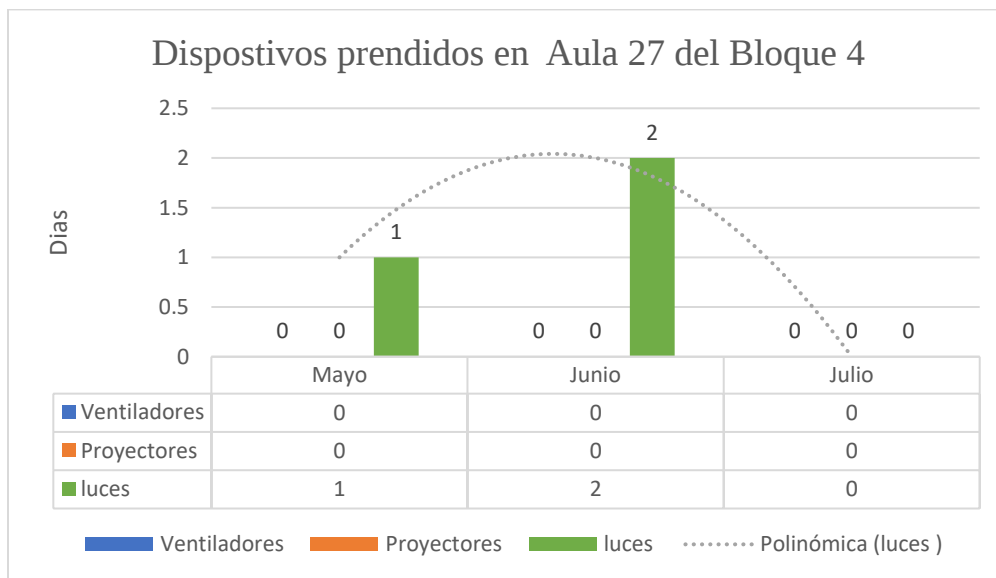
Tabla 4. Cantidad de dispositivos encendidos durante mayo, junio y julio en el aula 26 del bloque 4.



Fuente: Damaris Jasley Yanez Sabando y Paul Alejandro Benenaula Narváez.

Tabla 5. Cantidad de dispositivos encendidos durante mayo, junio y julio en el aula 27 del bloque

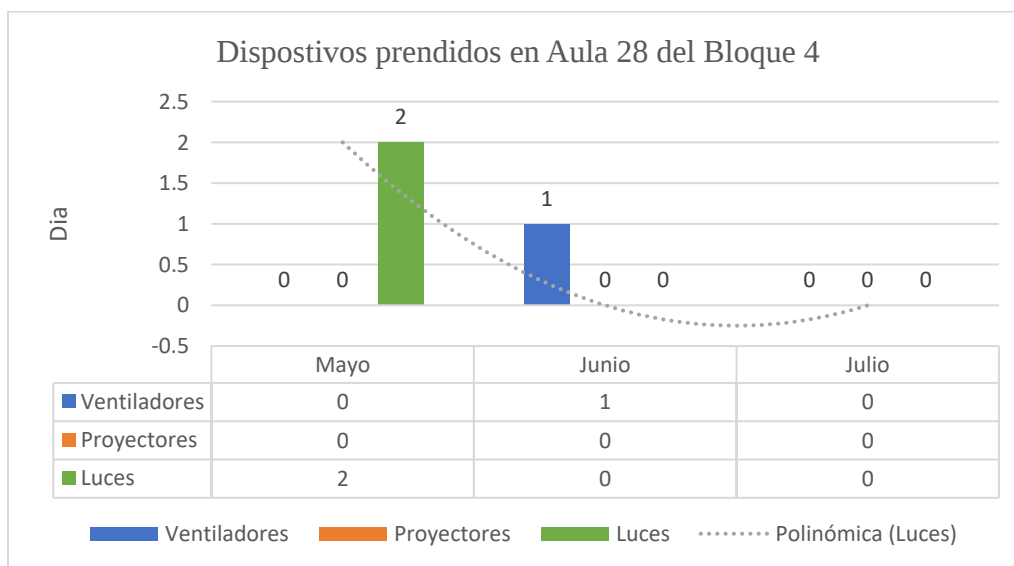
4.



Fuente: Damaris Jasley Yanez Sabando y Paul Alejandro Benenaula Narváez.

Tabla 6. Cantidad de dispositivos encendidos durante mayo, junio y julio en el aula 28 del bloque

4.



Fuente: Damaris Jasley Yanez Sabando y Paul Alejandro Benenaula Narváez.

Tabla 7. Cantidad de dispositivos encendidos durante mayo, junio y julio en el aula 29 del bloque

4.

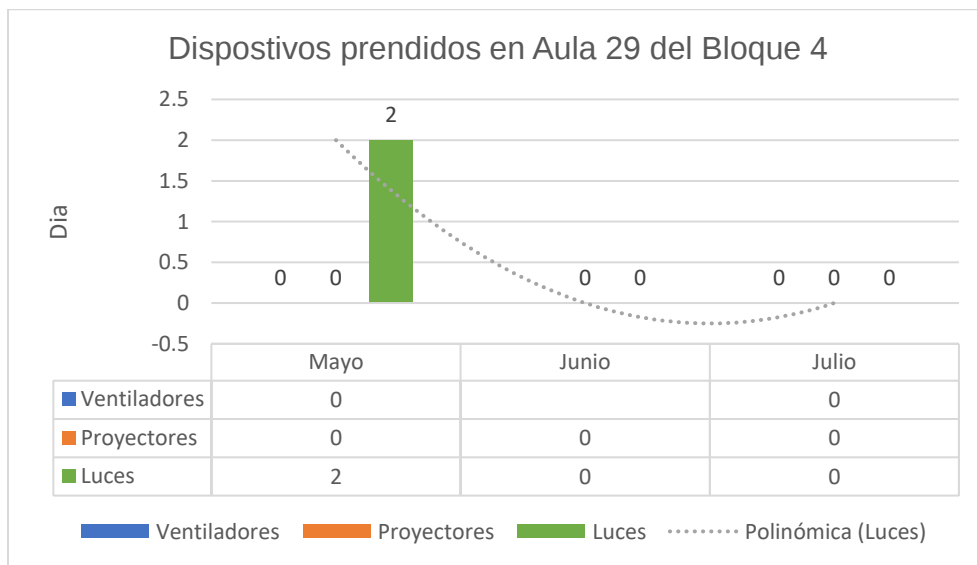

Fuente: Damaris Jasley Yanez Sabando y Paul Alejandro Benenaula Narváez.

Tabla 8. Cantidad de dispositivos encendidos durante mayo, junio y julio en el aula 30 del bloque

4

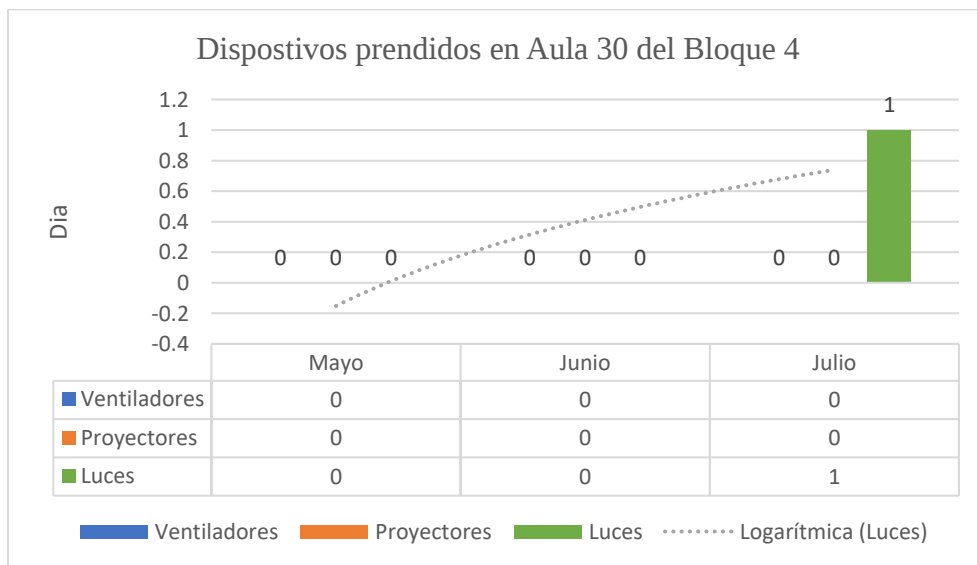
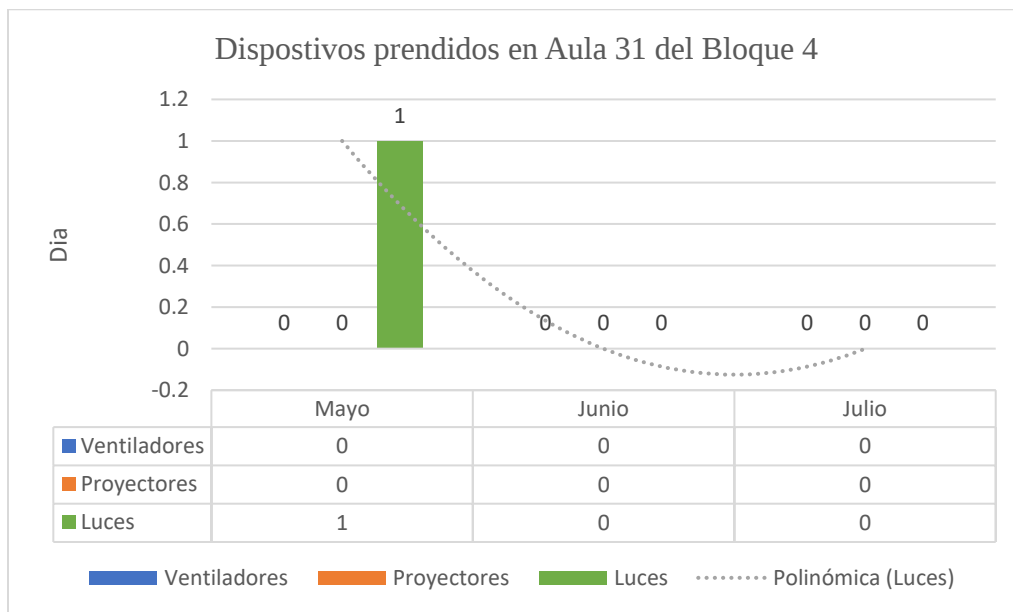

Fuente: Damaris Jasley Yanez Sabando y Paul Alejandro Benenaula Narváez.

Tabla 9. Cantidad de dispositivos encendidos durante mayo, junio y julio en el aula 31 del bloque

4



Fuente: Damaris Jasley Yanez Sabando y Paul Alejandro Benenaula Narváez.

Tabla 10. Tabla de ingresos y egresos.

CANTIDAD	DETALLE	INGRESOS	EGRESOS	SALDO
	Hojas A4		\$30.00	
	Impresiones de hojas		\$35.00	
	Empastado		\$30.85	
	Copias		\$5..00	
	Transporte		\$10.00	
	Escaneados de gráficos		\$10.00	
	Sensor de presencia		\$26.21	
	2 interruptores doble		\$32.00	
	Tomacorriente inteligente		\$12.00	
	Router		\$25.00	
	Canaleta		\$1,50	
	Total, de ingresos y egresos	206.56	217.56	0,00

Fuente: Damaris Jasley Yanez Sabando y Paul Alejandro Benenaula Narváez.

Conclusiones

Optimización del consumo energético: Después de instalar el sensor de presencia e integrarlo con un sistema de automatización de equipos inteligentes, se ha comprobado que el servicio eléctrico del Aula 26 del Bloque 4 se apaga completamente después de 5 minutos de inactividad, es decir, cuando no se detecta la presencia de personas en el aula. Por otro lado, al ingresar estudiantes al aula, el sensor activa automáticamente todos los servicios eléctricos necesarios, permitiendo que las actividades académicas se desarrollen con normalidad. Este mecanismo no solo garantiza un uso eficiente de la energía, sino que también evita interrupciones en el funcionamiento regular del aula. Cabe destacar que el tiempo de espera de 5 minutos para el apagado de los servicios eléctricos es configurable según las necesidades del usuario a través de una aplicación vinculada al sistema.

Uso eficiente de recursos: La implementación de esta tecnología ha permitido reducir significativamente del consumo energía eléctrica. Esto se logró mediante la automatización del encendido y apagado de los servicios eléctricos, garantizando que estos solo funcionen cuando son necesarios. De esta manera, se fomenta un uso responsable del consumo energéticos.

Identificación de áreas críticas: Se identificó que, durante la jornada nocturna, los servicios eléctricos del Aula 26 perteneciente al Bloque 4 permanecían encendidos incluso después de la hora de salida. Este patrón de uso ineficiente provocaba que luces y ventiladores siguieran operando durante varias horas sin que hubiera personas en el aula, evidenciando la necesidad de implementar sistemas de presencia humana para apagar estos servicios una vez finalizadas las actividades académicas, esto permitirá un mejor manejo del consumo energético.

Bibliográficas bibliografias

- Areny, P. (2005). Barcelona. Obtenido de https://www.ele.uva.es/~lourdes/docencia/Master_IE/Sensores.pdf
- C., J. (2008). Eficiencia energética. Canarias, S.A. Obtenido de <https://www.cienciacanaria.es/files/Libro-de-energias-renovables-y-eficiencia-energetica.pdf>
- Hernandez, & Col. (2014). *Enfoque cuantitativo*. Mexico: 2015. Obtenido de https://web.ujaen.es/investiga/tics_tfg/enfo_cuanti.html
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGraw Hill.
- Hidalgo, M. (2020). Interruptor inteligente. MÉXICO. Obtenido de <https://lloydscorp.com/wp-content/uploads/2020/04/manual-LC-1202.pdf>
- Ruiz, L. (12 de 11 de 2019). *Mente*. Recuperado el 5 de 10 de 2024, de <https://psicologiymente.com/miscelanea/tipos-de-sensores>
- Smart, T. (2020). Manual de Usuario de la. Paraguay. Obtenido de <https://comodo.com.py/wp-content/uploads/2024/03/Networkers-Manual-tuya-smart.pdf>
-