

**GESTIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SISTEMAS DE  
CLIMATIZACIÓN PARA UN GRUPO SALONES DE CLASES DE LA  
SEDE 1, UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR**

**Nombres y apellidos**

**JUAN CAMILO DEL GALLEGO LONDOÑO  
NELSON JOSE ANILLO OROZCO  
EDGAR DAVID CHARRIS BOLAÑO  
RAMIRO JOSE SUAREZ ARELLANES**

**Código estudiantil:**

**202012821721  
201921617447  
201912813303  
202022827376**

Trabajo de Investigación del Programa Ingeniería Mecánica

**Tutor(es):**

**Hernán Hernández Herrera**

## RESUMEN

La eficiencia energética es un tema que debe hablar hoy por el impacto ambiental, con la implementación de sistemas de gestión eficiente de energía se espera que se reduzcan los consumos de energía y con ello el impacto ambiental. Las edificaciones son altas consumidoras de energía eléctrica donde se destacan las Universidades que por sus características provoca que tengan una elevada intensidad energética. Es por ello por lo que en el presente trabajo se propone realizar un estudio para evaluar los potenciales de ahorro en un grupo de salones ubicados en la Sede 1 de la Universidad Simón Bolívar. Para lograr este objetivo se plantea el desarrollo de la investigación en 4 fases mencionadas a continuación, la fase inicial donde se realiza una revisión de los antecedentes de investigaciones previas en el tema referido a la eficiencia energética en edificaciones, una segunda fase donde se realiza un recorrido por los salones de sede 1 de la Universidad y estratificación del consumo de energía, la tercera fase es la de identificación de los potenciales de ahorro y la cuarta y última la evaluación del impacto de las medidas de eficiencia energética implementadas. Análisis técnico económico

### Palabras clave:

Eficiencia energética, indicadores de gestión, consumo de energía

## **ABSTRACT**

Energy efficiency is a topic that should be discussed today because of the environmental impact, with the implementation of efficient energy management systems it is expected to reduce energy consumption and thus the environmental impact. Buildings are high consumers of electrical energy where the Universities stand out due to their characteristics that cause them to have a high energy intensity. This is the reason why this work proposes a study to evaluate the saving potentials in a group of classrooms located at the Simón Bolívar University Headquarters 1. To achieve this objective, the development of the research is proposed in 4 phases mentioned below, the initial phase where a review of the background of previous research on the subject referred to energy efficiency in buildings is carried out, a second phase where a tour of the classrooms of Headquarters 1 of the University and stratification of energy consumption is performed, the third phase is the identification of potential savings and the fourth and final phase is the evaluation of the impact of the energy efficiency measures implemented. Technical economic analysis of more than 18 million pesos.

### **Keywords:**

Energy efficiency, management indicators, energy consumption

## REFERENCIAS

- [1] Rodríguez Bertheau, Andrea María, Martínez Varona, Miriam, Martínez Rodríguez, Ileana, Fundora Hernández, Hermes, & Guzmán Armenteros, Tania. (2011). Desarrollo tecnológico, impacto sobre el medio ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 49(2), 308-319. Recuperado en 27 de mayo de 2024, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032011000200016&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032011000200016&lng=es&tlng=es).
- [2] United Nations. (s. f.). Energías renovables: energías para un futuro más seguro | Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/climatechange/raising-ambition/renewable-energy>
- [3] Emisiones del sector de los edificios alcanzaron nivel récord en 2019: informe de la ONU. (s. f.). UN Environment. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/emisiones-del-sector-de-los-edificios-alcanzaron-nivel>.
- [4] United Nations. (s. f.-b). Net Zero Coalition | Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/climatechange/net-zero-coalition>.
- [5] Rojas, J. G. M. (2018, 4 octubre). Los manuales de convivencia de los colegios: entre la autonomía y la regulación. *Ruta Maestra*. <https://rutamaestra.santillana.com.co/los-manuales-de-convivencia-de-los-colegios/>.
- [6] Y. A. Cengel, *Transferencia de calor y masa*, 5th ed. McGraw Hill, 2014.
- [7] W. Feist y J. Schnieders, "La eficiencia energética: una clave para la vivienda sostenible", *Eur. Física. J. especificaciones*. Arriba. , vol. 176, núm. 1, págs. 141-153, 2009.
- [8] E. Cuce y SB Riffat, "Una revisión del estado del arte sobre tecnologías de acristalamiento innovadoras", *Renew. Sosten. energía Rev.* , vol. 41, págs. 695-714, 2015.
- [9] N. Es-sakali, SI Kaitouni, IA Laasri, MO Mghazli, M. Cherkaoui y J. Pfafferott, "Evaluación de la eficiencia energética para un modelo energético de construcción utilizando diferentes ventanas de acristalamiento en un clima semiárido", 2022 13.º Congreso Internacional de Energías *Renovables Congreso de Energía (IREC)* , Hammamet, Túnez, 2022, págs. 1-5, doi: 10.1109/IREC56325.2022.10001934.
- [10] Li, Y., & He, J. (2021). Evaluating the improvement effect of low-energy strategies on the summer indoor thermal environment and cooling energy consumption in a library building: a case study in a hot-humid and less-windy city of

China. Building Simulation, 14(5), 1423-1437. <https://doi.org/10.1007/s12273-020-0747-6>

[11] Cir. (s. f.). CÓMO AHORRAR EN LA FACTURA DE LA LUZ y EL GAS CON UN BUEN AISLAMIENTO TÉRMICO. CIR62. [https://cir62.com/blog/51\\_aislamiento-termico-mejores-materiales-aislantes](https://cir62.com/blog/51_aislamiento-termico-mejores-materiales-aislantes).

[12] Terziotti LT, Sweet ML, Mcleskey Jr JT. Modeling seasonal solar thermal energy storage in a large urban residential building using TRNSYS 16. Energy Build 2012;45:28e31.

[13] Firlag S, Murray S. Impact of airflows, internal heat and moisture gains on accuracy of modelling energy consumption and indoor parameters in passive building. Energy Build 2013;64:372e83.

[14] N. M. Redzuan, F. Y. A. Rahman, N. M. Thamrin, N. A. Razak, M. S. A. M. Ali and I. M. Yassin, "Switching Circuit For Automated Air Conditioner Control And Energy Saving In Classrooms," 2023 IEEE Symposium on Computers & Informatics (ISCI), Shah Alam, Malaysia, 2023, pp. 58-62, doi: 10.1109/ISCI58771.2023.10391897. keywords: {Air conditioning;Temperature sensors;Heating systems;Microcontrollers;Energy conservation;Lighting;Sustainable development;sustainability;energy conservation;microcontroller;electronics engineering;energy management}.

[15] P. M. Ferreira, S. M. Silva and A. E. Ruano, "Energy savings in HVAC systems using discrete model-based predictive control," The 2012 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN), Brisbane, QLD, Australia, 2012, pp. 1-8, doi: 10.1109/IJCNN.2012.6252538. keywords: {Predictive models;Humidity;Temperature measurement;Temperature sensors;Atmospheric modeling;Indexes}.

[16] Ahmad Sukri Ahmad, MY Hassan, H. Abdullah, HA Rahman, MS Majid y M. Bandi, "Medidas de eficiencia energética en una universidad pública de Malasia", Conferencia Internacional IEEE sobre Energía y Energía (PECon) de 2012 , Kota Kinabalu, Malasia, 2012 , págs. 582-587, doi: 10.1109/PECon.2012.6450281.

[17] FD Kartikasari, E. Tarigan, Y. Fransiscus y T. Lidyawati, "Medidas de ahorro de energía y potencial de eficiencia energética en la Universidad de Surabaya, basadas en simulación EDGE", 2018 Quinta Conferencia Internacional sobre Tecnología de la Información, Informática e Ingeniería Eléctrica ( ICITACEE) , Semarang, Indonesia, 2018, págs. 89-92, doi: 10.1109/ICITACEE.2018.8576925.

[18] Magno, M., Polonelli, T., Benini, L., & Popovici, E. (2015). A Low Cost, Highly Scalable Wireless Sensor Network Solution to Achieve Smart LED Light Control for Green Buildings. IEEE Sensors Journal, 15(5), 2963-2973.

[19] Tara, K., Islam, M. H., & Khatun, M. M. (2020). Ultrasonic Sensor based Efficient and Energy Saving Street Lighting System. In 2020 IEEE Region 10 Symposium (TENSYMP) (pp. 1321-1324). Dhaka, Bangladesh: IEEE.

[20] FD Kartikasari, E. Tarigan, Y. Fransiscus y T. Lidyawati, "Medidas de ahorro de energía y potencial de eficiencia energética en la Universidad de Surabaya, basadas en simulación EDGE", 2018 Quinta Conferencia Internacional sobre Tecnología de la Información, Informática e Ingeniería Eléctrica ( ICITACEE) , Semarang, Indonesia, 2018, págs. 89-92, doi: 10.1109/ICITACEE.2018.8576925.

[21] Gollini-Mihalopoulos, C., Berbey-Alvarez, A., & Henríquez, F. (2022). Análisis energético del edificio N°1 de la Universidad Tecnológica de Panamá: simulación y optimización del consumo de energía eléctrica a través de soluciones de eficiencia energética. *Revista Tecnología En Marcha*, 36(1), Pág. 140–151. <https://doi.org/10.18845/tm.v36i1.5874>