

**Código de asignatura: 4786B4**

<b>Nombre del programa académico</b>	Maestría en Ingeniería Eléctrica					
<b>Nombre completo de la asignatura</b>	Gestión Eficiente de la Energía					
<b>Número de créditos ECTS por categoría</b>	Ciencias naturales y matemáticas	Módulos profesionales y especiales	Humanidades y ciencias sociales y económicas			
	3	3	3			
<b>Semestre y año de actualización</b>	Semestre 1 – 2025					
<b>Semestre y año en que se imparte</b>	Semestre 1 – Año 2					
<b>Tipo de asignatura</b>	[ ] Obligatoria [X] Electiva					
<b>Director o contacto del programa</b>	Andrés Escobar Mejía					
<b>Coordinador o contacto de la asignatura</b>	Daniel Alejandro Suárez Monsalve					
<b>Descripción y contenidos</b>						
<b>1. Breve descripción</b>						
El curso es de carácter teórico con orientación a la participación en la transición energética del sector eléctrico colombiano. En esta asignatura se presentan conceptos técnicos para la evaluación, formulación y desarrollo de proyectos de gestión eficiente de la energía, a su vez se enseñan los lineamientos para la realización de auditorías energéticas en sectores productivos						
<b>2. Objetivo, Se espera que al finalizar este curso el estudiante esté en la capacidad de:</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>- OA1: Comprender los conceptos fundamentales de la gestión energética, desarrollando las habilidades necesarias para identificar los principios y procesos clave en el ahorro y uso eficiente de la energía.</li> <li>- OA2: Aplicar la metodología para implementar un Sistema de Gestión de la Energía (SGE) conforme a estándares internacionales (ISO 50001), adaptándola al contexto de organizaciones del sector eléctrico colombiano.</li> <li>- OA3: Emplear herramientas y procedimientos para realizar auditorías energéticas, incluyendo la recolección de datos, análisis de consumos y detección de oportunidades de mejora en distintos sectores (residencial, comercial e industrial).</li> <li>- OA4: Identificar y dimensionar planes de acción para la mejora del desempeño energético, cuantificando usos significativos de la energía y proponiendo soluciones técnico-económicas que maximicen el ahorro</li> </ul>						
<b>3. Resultados de aprendizaje. Los propósitos de formación en el estudiante de posgrado son:</b>						
RA1: Conocer los conceptos fundamentales para desarrollar habilidades de gestión energética. Se corresponde con los RAP: RAP1, RAP3, RAP8, RAP11, RAP13						
RA2: Conocer la metodología para implementar un sistema de gestión de la energía (SGE). Se corresponde con los RAP: RAP1, RAP3, RAP8, RAP11, RAP12, RAP13						
RA3: Conocer la metodología y las herramientas para la realización de una auditoría energética. Se corresponde con los RAP: RAP3, RAP11, RAP12, RAP13						
RA4: Conocer el marco normativo colombiano de eficiencia energética. Se corresponde con los RAP: RAP8, RAP11, RAP12						
RA5: Identificar los usos significativos de la energía en los sectores productivos. Se corresponde con los RAP: RAP1, RAP2, RAP3						
RA6: Identificar y dimensionar los planes de acción para la mejora del desempeño energético. Se corresponde con los RAP: RAP11, RAP12, RAP13						
RA7: Identificar los factores que influyen en el desempeño energético de los sectores productivos						
RA8: Analizar los conceptos financieros para la formulación de proyectos de eficiencia energética						
RA9: Formular un proyecto bajo la modalidad ESE (Empresa de Servicios Energéticos)						
<b>4. Contenido</b>						
T1: Introducción a la gestión eficiente de la energía						
T2: Sistemas de gestión de la energía						
T3: Auditorías energéticas						
T4: Herramientas de auditorías energéticas						
T5: Eficiencia energética aplicada al sector residencial						
T6: Eficiencia energética aplicada al sector comercial						
T7: Eficiencia energética aplicada al sector industrial						
T8: Conceptos financieros para desarrollo de proyectos de energía solar						
T9: Marco normativo de la eficiencia energética						
T10: Aplicación de sistemas solares fotovoltaicos						
T11: Conceptos financieros para proyectos de eficiencia energética						
T12: Formulación proyectos de eficiencia energética						
<b>5. Requisitos.</b> Generación de energía eléctrica (IE533). Debe conocer aspectos teóricos sobre la generación de energía eléctrica mediante sistemas solares fotovoltaicos						
<b>6. Recursos</b>						

## Bibliografía

- [1] Cao, S. J., & Deng, H. Y. (2019). Investigation of temperature regulation effects on indoor thermal comfort, air quality, and energy savings toward green residential buildings. *Science and Technology for the Built Environment*, 25(3), 309-321.
- [2] Colombia, U. P. M. E. (2017). Ley 1715 de 2014, Regulación de la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional. 2014.
- [3] Morrow, B. L. (2018). The impact of fluorescent and LED lighting on student attitudes and behavior in the classroom.
- [4] Uribe-Hernández, J., Avila-Roa, L., & Chacón-Ramírez, E. A. (2021). Sistema de gestión de energía bajo el paradigma de Industria 4.0. *Revista Ingenio*, 18(1), 33-40.
- [5] Fuchs, H., Aghajanzadeh, A., & Therkelsen, P. (2020). Identification of drivers, benefits, and challenges of ISO 50001 through case study content analysis. *Energy policy*, 142, 111443.
- [6] Gil, R. E. R., Hoyos, Á. T., Piñeros, M. C., & Buitrago, J. P. D. (2023). Análisis de Políticas Públicas para la adopción de Energías Renovables No Convencionales en Colombia. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 19(36).
- [7] Toscano, J. A., Martínez, M. I. C., & Amariz, A. D. M. (2023). Eficiencia energética aplicando la norma ISO 50001: 2018, como alternativa de optimización de procesos cambiando los modelos de producción, casos de estudio en Colombia. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*.
- [8] Künar, A., Uyar, T. S., & Biltò, M. (2022). ESCO and EPC Models for Energy Efficiency Transformation. In *Renewable Energy Based Solutions* (pp. 241-272). Cham: Springer International Publishing.
- [9] Zanjani, N. A., Lilis, G., Conus, G., & Kayal, M. (2015, May). Energy book for buildings: Occupants incorporation in energy efficiency of buildings. In *2015 International Conference on Smart Cities and Green ICT Systems (SMARTGREENS)* (pp. 1-6). IEEE

## Recursos de internet:

Google Classroom

## 7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

Clases magistrales

- Análisis de documentos técnicos de los organismos de regulación (CREG), planeación (UPME)
- Trabajos en grupo
- Manejo de TIC en el aula
- Notas de clase

## 8. Trabajos en laboratorio y proyectos

Discusión de casos de estudio reales.

Invitación de expertos en la materia en temas específicos

- Actividad 1: Análisis de los sistemas de gestión de la energía
- Actividad 2: Análisis del marco normativo de la eficiencia energética en Colombia
- Actividad 3: Formulación de un proyecto eficiencia energética con la modalidad de ahorros compartidos

## 9. Métodos de aprendizaje

- Clases magistrales complementadas con ejercicios prácticos
- Proyecto de simulación al finalizar cada tarea
- Lectura y exposición de un artículo técnico en inglés
- Aplicación de técnicas de aprendizaje activo para mejorar la experiencia de aprendizaje en la clase

## 10. Métodos de evaluación

Tres exámenes más quizzes opcionales

Examen 1 (semana 5) (valor 20%) Conceptos asociados a los sistemas de gestión de la energía y auditorías energética. Se evalúan los resultados de aprendizaje (RA1, RA2, RA3)

Examen 2 (semana 8) (valor 20 %) Conceptos asociados a la gestión eficiencia de la energía en los sectores residencial, comercial e industrial. Se evalúan los resultados de aprendizaje (RA4, RA5, RA6)

Examen 3 (semana 12) (valor 30%) Conceptos asociados a desarrollo de los proyectos de gestión energética con energía solar y certificaciones energéticas (RA7, RA8)

Presentación (semana 14) (valor 10%) Socializar para el grupo el estado del arte en temas de gestión eficiente de la energía

Trabajo de aplicación (semana 16) (valor 20%) Formulación de proyectos de eficiencia energética. Se evalúan los resultados de aprendizaje (RA9)

Quizzes opcionales y trabajo en clase (se suma al valor de la nota de los exámenes). Se evalúan los resultados de aprendizaje (RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA8)