

Programa del curso EE-4807

Ventilación y aire comprimido

Escuela de Ingeniería Electromecánica
Carrera de Ingeniería Electromecánica con énfasis en Instalaciones Electromecánicas

I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

1. Datos generales

Nombre del curso:	Ventilación y aire comprimido
Código:	EE-4807
Tipo de curso:	Teórico
Obligatorio o electivo:	Obligatorio
Nº de créditos:	2
Nº horas de clase por semana:	3
Nº horas extraclase por semana:	3
Ubicación en el plan de estudios:	Curso de 8 ^{vo} semestre en Ingeniería Electromecánica con énfasis en Instalaciones Electromecánicas
Requisitos:	EE-0707 Sistemas térmicos; EE-0708 Laboratorio de sistemas térmicos
Correquisitos:	Ninguno
El curso es requisito de:	<i>Énfasis en Instalaciones Electromecánicas:</i> EE-4906 Instalaciones mecánico-sanitarias; EE-4908 Sistemas de vapor; EE-4806 Instalaciones eléctricas
Asistencia:	Libre
Suficiencia:	Sí
Posibilidad de reconocimiento:	Sí
Aprobación y actualización del programa:	01/01/2026 en sesión de Consejo de Escuela 01-2026

2. Descripción general

El curso de *Ventilación y aire comprimido* aporta en el desarrollo del siguiente rasgo del plan de estudios: supervisar y gestionar el diseño, especificaciones, instalación, operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos, con un enfoque en la gestión eficiente de la energía.

Los aprendizajes que los estudiantes desarrollarán en el curso son: analizar los principios de funcionamiento de los sistemas de ventilación y aire comprimido; comprender la normativa nacional e internacional para el diseño de sistemas electromecánicos de ventilación y aire comprimido; implementar metodologías para la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de ventilación y aire comprimido; y desarrollar sistemas de ventilación y aire comprimido garantizando la eficiencia energética y la sostenibilidad.

Para desempeñarse adecuadamente en este curso, los estudiantes deben poner en práctica lo aprendido en los cursos de: Termodinámica, Mecánica de fluidos, y Sistemas térmicos.

Una vez aprobado este curso, los estudiantes podrán emplear algunos de los aprendizajes adquiridos en los cursos de: Instalaciones mecánico-sanitarias, y Sistemas de vapor.

3. Objetivos

Al final del curso la persona estudiante será capaz de:

Objetivo general

- Diseñar sistemas electromecánicos de ventilación y aire comprimido, con un enfoque en la gestión eficiente de la energía y el cumplimiento normativo.

Objetivos específicos

- Analizar los principios de funcionamiento de los sistemas de ventilación y aire comprimido.
- Comprender la normativa nacional e internacional para el diseño de sistemas electromecánicos de ventilación y aire comprimido.
- Implementar metodologías para la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de ventilación y aire comprimido.
- Desarrollar sistemas de ventilación y aire comprimido garantizando la eficiencia energética y la sostenibilidad.

4. Contenidos

En el curso se desarrollaran los siguientes temas:

1. Sistemas de Aire Comprimido

- 1.1. Tipos de compresores: funcionamiento, enfriadores, purgadores y mantenimiento
- 1.2. Dispositivos e instrumentación de redes de aire comprimido
- 1.3. Cálculo y diseño de sistemas de aire comprimido
- 1.4. Normativa aplicable (ISO 8573, OSHA, NFPA 99, ASME PTC 9)
- 1.5. Eficiencia energética y sostenibilidad
- 1.6. Mantenimiento de sistemas de aire comprimido

2. Sistemas de Ventilación

- 2.1. Ventiladores: Tipos, funcionamiento, curvas características
- 2.2. Dispositivos e instrumentación de redes de sistemas de ventilación
- 2.3. Cálculo y diseño de sistemas de ventilación mecánica
- 2.4. Sistemas de extracción de contaminantes y control de calidad del aire
- 2.5. Normativa aplicable (ASHRAE 621, NFPA 90A, ISO 14644, EN 16798-3)
- 2.6. Eficiencia energética y sostenibilidad
- 2.7. Mantenimiento de sistemas de aire comprimido

II parte: Aspectos operativos

5. Metodología

En este curso, se utilizará el enfoque sistémico-complejo para la ejecución de las sesiones magistrales y se integrará la investigación práctica aplicada para las asignaciones extraclase. Esta última se implementará mediante técnicas como el estudio de casos, el aprendizaje basado en proyectos, el modelado y la simulación.

Las personas estudiantes podrán desarrollar actividades en las que:

- Recibirán clases magistrales con material audiovisual y discusión en grupo sobre conceptos de sistemas de ventilación y aire comprimido.
- Analizarán los requisitos del sistema de ventilación y aire comprimido.
- Evaluarán distintas configuraciones de los sistemas y su impacto en la eficiencia energética.
- Diseñaran soluciones conforme a normativa nacional e internacional.

Este enfoque metodológico permitirá a la persona estudiante diseñar sistemas electromecánicos de ventilación y aire comprimido, con un enfoque en la gestión eficiente de la energía y el cumplimiento normativo

Si un estudiante requiere apoyos educativos, podrá solicitarlos a través del Departamento de Orientación y Psicología.

6. Evaluación

La evaluación se distribuye en los siguientes rubros:

- Pruebas parciales: evaluaciones formales que miden el nivel de comprensión y aplicación de los conceptos clave del curso. Generalmente cubren una parte significativa del contenido visto hasta la fecha y pueden incluir problemas teóricos y prácticos.
- Pruebas cortas: evaluaciones breves y frecuentes que sirven para comprobar el dominio de temas específicos. Suelen ser de menor peso en la calificación final y permiten reforzar el aprendizaje continuo.
- Act. aprendizaje activo: actividad diseñada para que los estudiantes se involucren de manera directa y práctica en la construcción de su conocimiento, a través de la resolución de problemas, la discusión y la aplicación de conceptos teóricos en contextos reales o simulados.

Pruebas parciales (2)	60 %
Pruebas cortas (5)	25 %
Act. aprendizaje activo (4)	15 %
Total	100 %

De conformidad con el artículo 78 del Reglamento del Régimen Enseñanza-Aprendizaje del Instituto Tecnológico de Costa Rica y sus Reformas, en este curso la persona estudiante tiene derecho a presentar un examen de reposición si su nota luego de redondeo es 60 o 65.

7. Bibliografía

- [1] R. American Society of Heating y A.-C. Engineers, *ASHRAE Handbook - HVAC Systems and Equipment*. 2021.
- [2] W. F. Stoecker, *Industrial Refrigeration Handbook*. New York: McGraw Hill LLC, 2023, pág. 800, ISBN: 9781265830991.
- [3] Y. A. Cengel y M. A. Boles, «Thermodynamics: an engineering approach,» Sea, vol. 1000, n.º 8862, págs. 287-93, 2002.
- [4] N. F. P. Association, *Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems (NFPA 90A)*. 2021.
- [5] O. Safety y H. Administration, *Respiratory Protection (OSHA 1910.134)*. 2022.
- [6] A. S. of Mechanical Engineers, *Performance Test Code on Compressors and Exhausters (ASME PTC 9)*. 2016.
- [7] I. O. for Standardization, *Compressed Air - Contaminants and Purity Classes (ISO 8573)*. 2010.
- [8] E. Standard, *Energy Performance of Buildings - Ventilation for Buildings (EN 16798-3)*. 2017.
- [9] M. J. Moran, H. N. Shapiro, D. D. Boettner y M. B. Bailey, *Fundamentals of engineering thermodynamics*. John Wiley & Sons, 2010.

8. Persona docente

El curso será impartido por:

Lic. Alberto Garro Zavaleta

Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Correo: jagarro@itcr.ac.cr Teléfono: 25509576

Oficina: 12 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago

M.Sc. Ignacio del Valle Granados

Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Maestría en Administración de Ingeniería Electromecánica, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Maestría en Gestión, Generación y Distribución de Energía, Universidad de Cádiz, España

Correo: idelvalle@itcr.ac.cr *Teléfono:* 25509346

Oficina: 9 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago

Mag. Oscar Monge Ruiz

Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Especialización en Energía Solar Fotovoltaica, FYCSA, España

Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Maestría en Administración de Empresas, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Correo: omonge@itcr.ac.cr *Teléfono:* 25509349

Oficina: 13 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago