

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

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

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

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

**M.Sc. 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