

Programa del curso EE-4806

Instalaciones eléctricas

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:	Instalaciones eléctricas
Código:	EE-4806
Tipo de curso:	Práctico
Obligatorio o electivo:	Obligatorio
Nº de créditos:	3
Nº horas de clase por semana:	4
Nº horas extraclase por semana:	5
Ubicación en el plan de estudios:	Curso de 8 ^{vo} semestre en Ingeniería Electromecánica con énfasis en Instalaciones Electromecánicas
Requisitos:	EE-0702 Máquinas eléctricas I
Correquisitos:	EE-4807 Ventilación y aire comprimido
El curso es requisito de:	EE-5201 Sistemas de puesta a tierra. <i>Énfasis en Instalaciones Electro-mecánicas</i> : EE-5201 Sistemas de puesta a tierra
Asistencia:	Obligatoria
Suficiencia:	No
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 *Instalaciones eléctricas* 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: aplicar la norma CEN para el diseño y especificación de acometidas, conductores, conductos, protecciones, transformadores, barra de tierra, centros de carga, etc., en instalaciones residenciales, comerciales e industriales; realizar estudios de corto circuito, factor de potencia y su corrección, iluminación, coordinación de protecciones y selectividad, calidad de energía en instalaciones eléctricas; especificar instalaciones mediante planos eléctricos con sus presupuestos; y utilizar software especializados de simulación de sistemas eléctricos e iluminación.

Para desempeñarse adecuadamente en este curso, los estudiantes deben poner en práctica lo aprendido en el curso de: Máquinas eléctricas I.

Una vez aprobado este curso, los estudiantes podrán emplear algunos de los aprendizajes adquiridos en el curso de: Análisis de circuitos II.

3. Objetivos

Al final del curso la persona estudiante será capaz de:

Objetivo general

- Aplicar los principios del diseño, operación y mantenimiento en sistemas eléctricos en baja tensión, bajo consulta del Código Eléctrico Nacional (CEN) vigente, en redes monofásicas de tipo residencial y trifásicas de tipo comercial e industrial.

Objetivos específicos

- Aplicar la norma CEN para el diseño y especificación de acometidas, conductores, conductos, protecciones, transformadores, barra de tierra, centros de carga, etc., en instalaciones residenciales, comerciales e industriales.
- Realizar estudios de corto circuito, factor de potencia y su corrección, iluminación, coordinación de protecciones y selectividad, calidad de energía en instalaciones eléctricas.
- Especificar instalaciones mediante planos eléctricos con sus presupuestos.
- Utilizar software especializados de simulación de sistemas eléctricos e iluminación.

4. Contenidos

En el curso se desarrollaran los siguientes laboratorios:

1. Tipos de instalaciones eléctricas en baja tensión
 - 1.1. Circuito monofásico trifilar.
 - 1.2. Circuitos trifásicos.
2. Selección de conductores
 - 2.1. Según su aplicación

- 2.2. Según su ampacidad
- 2.3. Según la caída de voltaje
- 2.4. Según la temperatura de operación y temperatura ambiente
- 2.5. Según el número de conductores
- 2.6. Según se encuentre al aire libre o en canalizaciones
- 2.7. Otros criterios
- 3. Cálculo de circuitos ramales para diferentes tipos de cargas eléctricas
 - 3.1. Selección de conductores vivos, neutros y conductores de puesta a tierra
 - 3.2. Factores de demanda
 - 3.3. Selección de protecciones térmicas y termomagnéticas
- 4. Seguridad en instalaciones eléctricas y puesta a tierra
 - 4.1. Tolerancia del ser humano a la electricidad, tiempo y niveles máximos de exposición, el tiempo máximo permitido para el funcionamiento de las protecciones
 - 4.2. Puesta a tierra y operación de las protecciones
 - 4.3. Puesta a tierra y neutro, conexión según CEN
 - 4.4. Cálculo del conductor de puesta a tierra y del conductor del electrodo de puesta a tierra
 - 4.5. Diferentes sistemas de puesta a tierra
- 5. Dimensionamiento de alimentadores y acometidas para diferentes tipos de cargas eléctricas.
 - 5.1. Conceptos de carga instalada, carga demandada, factor de carga y manejo de carga
 - 5.2. Factores de simultaneidad y diversidad
 - 5.3. Dimensionamiento de acometidas (áreas y subterráneas) y transformadores
 - 5.4. Selección de conductores vivos, neutros y conductores de puesta a tierra
 - 5.5. Selección de protecciones térmicas y termomagnéticas
 - 5.6. Dimensionamiento del transformador y su cargabilidad según normas
 - 5.7. Protección de Transformadores
- 6. Corrección del factor de potencia
 - 6.1. Importancia
 - 6.2. Opciones de corrección (instalación de un banco capacitores o capacitor)
- 7. Estudio de corto circuito (cálculo manual)
 - 7.1. Teoría de la corriente simétrica y asimétrica al corto circuito.
 - 7.2. Corto circuito en baja tensión: Método de la impedancia equivalente.

- 7.3. Corto circuito en baja tensión: Método de los KVA's equivalentes.
- 8. Coordinación de protecciones
 - 8.1. Teoría y conceptos de la respuesta selectiva de las protecciones.
 - 8.2. Curvas características de las protecciones eléctricas.
- 9. Principios de luminotecnia y diseño de sistemas de iluminación
 - 9.1. Teoría y conceptos de luminotecnia
 - 9.2. Tipos de luminarias y sus datos técnicos.
 - 9.3. Métodos de diseño de iluminación:
 - 9.4. Lúmenes
 - 9.5. Cavidades zonales
 - 9.6. Punto por punto
- 10. Calidad de la energía eléctrica
 - 10.1. Niveles de calidad normados por la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) en voltaje, corriente, frecuencia, distorsión armónica, etc.
 - 10.2. Distorsión armónica, transitorios y métodos de mitigación de sus efectos
- 11. Planos y especificaciones
 - 11.1. Simbología
 - 11.2. Normativa
 - 11.3. Conformación de los planos

II parte: Aspectos operativos

5. Metodología En este curso, se utilizará la investigación práctica aplicada mediante técnicas como el modelado, simulación, prototipado, experimentación controlada e ingeniería inversa.

Las personas estudiantes podrán desarrollar actividades en las que:

- Desarrollarán cálculos de acometidas, circuitos ramales, centros de carga, conductores, etc., para distintas cargas eléctricas.
- Abordarán la seguridad en instalaciones eléctricas y puesta a tierra mediante clases teóricas y análisis de normativas, complementado con simulaciones de sistemas de puesta a tierra y protecciones.
- Realizarán estudios de corto circuito aplicando métodos de cálculo manual y resolución de problemas para la determinación de corrientes de falla y evaluación de protecciones.
- Estudiarán los aspectos de calidad de energía mediante el análisis de normativas, evaluación de distorsión armónica, transitorios y métodos de mitigación de efectos adversos.
- Elaborarán e interpretarán planos eléctricos aplicando simbología y normativas vigentes, con ejercicios prácticos de diseño de instalaciones.

Este enfoque metodológico permitirá a la persona estudiante aplicar los principios del diseño, operación y mantenimiento en sistemas eléctricos en baja tensión, bajo consulta del Código Eléctrico Nacional (CEN) vigente, en redes monofásicas de tipo residencial y trifásicas de tipo comercial e industrial

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:

- Reportes: documento técnico que presenta de forma ordenada y estructurada el desarrollo, resultados y análisis de un experimento o práctica de laboratorio.
- 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.

Reportes (12)	60 %
Pruebas cortas (4)	40 %
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 **no** tiene derecho a presentar un examen de reposición.

7. Bibliografía

- [1] National Fire Protection Association, *Código Eléctrico Nacional (NFPA 70)*, 2020.^a ed. NFPA, Última versión en español oficializada en el país.
- [2] C. Earley Coache y Moniz, *NFPA 70 Handbook* (International Electrical Code Series). USA: National Fire Protection Association.
- [3] D. Beeman y D. Beeman, *Industrial power systems handbook*. McGraw-Hill New York, 1955, vol. 195.
- [4] J. Stallcup, *Stallcup's Electrical Design Book*. McGraw-Hill, Inc., 2004.
- [5] IEEE Standards Association, *IEEE Recommended Practice for Electric Power Distribution for Industrial Plants (Red Book)*. IEEE.
- [6] IEEE Standards Association, *IEEE Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems (Green Book)*. IEEE.
- [7] IEEE Standards Association, *IEEE Recommended Practice for Electric Power Systems in Commercial Buildings (Gray Book)*. IEEE.
- [8] IEEE Standards Association, *IEEE Recommended Practice for Protection and Coordination of Industrial and Commercial Power Systems (Buff Book)*. IEEE.
- [9] IEEE Standards Association, *IEEE Recommended Practice for Industrial and Commercial Power Systems Analysis (Brown Book)*. IEEE.
- [10] IEEE Standards Association, *IEEE Recommended Practice for Emergency and Standby Power Systems for Industrial and Commercial Applications (Orange Book)*. IEEE.
- [11] IEEE Standards Association, *IEEE Recommended Practice for the Design of Reliable Industrial and Commercial Power Systems (Gold Book)*. IEEE.
- [12] IEEE Standards Association, *IEEE Recommended Practice for Electrical Systems in Health Care Facilities (White Book)*. IEEE.
- [13] IEEE Standards Association, *IEEE Recommended Practice for Energy Management in Industrial and Commercial Facilities (Bronze Book)*. IEEE.
- [14] IEEE Standards Association, *IEEE Guide for Maintenance, Operation and Safety of Industrial and Commercial Power Systems (Yellow Book)*. IEEE.
- [15] IEEE Standards Association, *IEEE Recommended Practice for Applying Low Voltage Circuit Breaker Used in Industrial and Commercial Power Systems (Blue Book)*. IEEE.

8. Persona docente El curso será impartido por: