

Programa del curso EE-0303

## **Análisis de circuitos I**

Escuela de Ingeniería Electromecánica  
Carrera de Ingeniería Electromecánica

## I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

### 1. Datos generales

<b>Nombre del curso:</b>	Análisis de circuitos I
<b>Código:</b>	EE-0303
<b>Tipo de curso:</b>	Teórico
<b>Obligatorio o electivo:</b>	Obligatorio
<b>Nº de créditos:</b>	3
<b>Nº horas de clase por semana:</b>	4
<b>Nº horas extraclase por semana:</b>	5
<b>Ubicación en el plan de estudios:</b>	Curso de 3 <sup>er</sup> semestre en Ingeniería Electromecánica
<b>Requisitos:</b>	FI-1202 Laboratorio de física general II; FI-1102 Física general II
<b>Correquisitos:</b>	Ninguno
<b>El curso es requisito de:</b>	EE-0403 Análisis de circuitos II; EE-0503 Sistemas analógicos; EE-0304 Laboratorio de circuitos I
<b>Asistencia:</b>	Libre
<b>Suficiencia:</b>	Si
<b>Posibilidad de reconocimiento:</b>	Si
<b>Aprobación y actualización del programa:</b>	01/01/2026 en sesión de Consejo de Escuela 01-2026

## 2. Descripción general

El curso de *Análisis de circuitos I* aporta en el desarrollo de los siguientes rasgos del plan de estudios: conocer y aplicar los principios de los circuitos eléctricos y la electrónica, y analizar su funcionamiento en las diversas aplicaciones en ingeniería electromecánica.

Los aprendizajes que los estudiantes desarrollarán en el curso son: identificar los fundamentos de los circuitos eléctricos y electrónicos, incluyendo sus leyes y componentes principales; aplicar métodos de análisis y simulación para la solución de circuitos eléctricos y electrónicos en distintos contextos; evaluar circuitos en corriente directa para su uso en diversas aplicaciones de sistemas electromecánicos aplicados; y determinar el funcionamiento de circuitos en equipos y sistemas eléctricos en diversas aplicaciones para la identificación de su eficiencia y desempeño.

Para desempeñarse adecuadamente en este curso, los estudiantes deben poner en práctica lo aprendido en los cursos de: Cálculo diferencial e integral, y Física general II.

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

## 3. Objetivos

Al final del curso la persona estudiante será capaz de:

### Objetivo general

- Analizar los principios de los circuitos eléctricos y la electrónica en corriente directa, permitiendo su implementación y optimización en diversas aplicaciones de la ingeniería electromecánica.

### Objetivos específicos

- Identificar los fundamentos de los circuitos eléctricos y electrónicos, incluyendo sus leyes y componentes principales.
- Aplicar métodos de análisis y simulación para la solución de circuitos eléctricos y electrónicos en distintos contextos.
- Evaluar circuitos en corriente directa para su uso en diversas aplicaciones de sistemas electromecánicos aplicados.
- Determinar el funcionamiento de circuitos en equipos y sistemas eléctricos en diversas aplicaciones para la identificación de su eficiencia y desempeño.

## 4. Contenidos

En el curso se desarrollaran los siguientes temas:

1. Conceptos y definiciones
  - 1.1. Bandas de energía
  - 1.2. Carga eléctrica
  - 1.3. Corriente
  - 1.4. Voltaje
  - 1.5. Resistencia eléctrica

- 1.6. Ley de Ohm
- 1.7. Potencia eléctrica
- 1.8. Energía
- 1.9. Elementos activos y pasivos
- 1.10. Corto circuito y circuito abierto
- 1.11. Fuentes dependientes e independientes
- 1.12. Elementos de un circuito
- 2. Análisis de circuitos básicos.
  - 2.1. Leyes de Kirchhoff
  - 2.2. Elementos y circuitos en serie
  - 2.3. Divisor de voltaje
  - 2.4. Elementos y circuitos en paralelo
  - 2.5. Divisor de corriente
  - 2.6. Fuentes reales
- 3. Técnicas para el análisis de circuitos complejos.
  - 3.1. Análisis de mallas y supermallas
  - 3.2. Análisis de nodos y supernodos
  - 3.3. Superposición
  - 3.4. Conversión de fuentes
  - 3.5. Teoremas de Thévenin y Norton
  - 3.6. Teorema de máxima transferencia de potencia
  - 3.7. Conversión de delta-estrella y estrella-delta
  - 3.8. Circuitos Puente (H, Wheastone, celda de carga)
- 4. Bobinas y condensadores
  - 4.1. Definición de elementos reactivos
  - 4.2. Fundamentos de condensadores y bobinas
  - 4.3. Arreglo de elementos reactivos en serie y paralelo
  - 4.4. Respuesta natural y forzada
  - 4.5. La función de singularidad
  - 4.6. Circuitos de primer orden RL y RC
  - 4.7. Circuitos de segundo orden RLC en serie y paralelo
- 5. Fundamentos de la transformada de Laplace
  - 5.1. Definición de la transformada de Laplace

5.2. Propiedades de la transformada de Laplace

5.3. Definición de elementos en el dominio "s"

5.4. Análisis de circuitos RLC en estado transitorio y estable utilizando transformada de Laplace

## 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 fundamentales de circuitos eléctricos, abordando principios básicos como voltaje, corriente, resistencia y potencia.
- Realizarán ejercicios prácticos y resolución de problemas aplicando leyes fundamentales, como las Leyes de Kirchhoff, en circuitos en serie y paralelo, fomentando el aprendizaje mediante simulaciones.
- Aplicarán técnicas avanzadas para el análisis de circuitos complejos mediante la resolución de problemas con métodos como mallas, nodos, superposición y teoremas de circuitos, reforzando con ejemplos prácticos.
- Estudiarán las propiedades de bobinas y condensadores con ejercicios de análisis de circuitos RL, RC y RLC en estado transitorio y estable, incorporando simulaciones para observar su comportamiento.
- Recibirán los fundamentos de la transformada de Laplace a través de clases teóricas y ejercicios prácticos, aplicándola en la resolución de circuitos en estado transitorio y estable, facilitando su comprensión con simulaciones computacionales.

Este enfoque metodológico permitirá a la persona estudiante analizar los principios de los circuitos eléctricos y la electrónica en corriente directa, permitiendo su implementación y optimización en diversas aplicaciones de la ingeniería electromecánica

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:

- Exámenes 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.
- Exámenes cortos: 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.
- Proyecto(s) grupal(es): actividad integradora donde los estudiantes aplican conocimientos teóricos y prácticos para resolver un problema real o simulado. Fomenta el desarrollo de habilidades analíticas, de investigación y trabajo en equipo.

Exámenes parciales (3)	60 %
Exámenes cortos (6)	20 %
Proyecto(s) grupal(es) (1)	20 %
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] W. H. Hayt, J. E. Kemmerly y S. M. Durbin, *Análisis de circuitos en ingeniería*, 7.<sup>a</sup> ed. México: McGraw-Hill, 2007.
- [2] R. L. Boylestad, *Introducción al análisis de circuitos*, 12.<sup>a</sup> ed. México: Prentice Hall, 2011.
- [3] C. K. Alexander y M. N. Sadiku, *Fundamentos de circuitos eléctricos*, 5.<sup>a</sup> ed. México: McGraw-Hill, 2013.
- [4] R. Dorf y J. A. Svoboda, *Circuitos eléctricos*, 8.<sup>a</sup> ed. México: Alfaomega, 2011.

## 8. Persona docente

El curso será impartido por:

### **Dr.-Ing. Juan José Rojas Hernández**

Doctor en ciencia aplicada a la integración de sistemas. Instituto Tecnológico de Kyushu. Japón.

Máster en electrónica con énfasis en microsistemas. Licenciado en Mantenimiento Industrial. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica.

Correo: [juan.rojas@itcr.ac.cr](mailto:juan.rojas@itcr.ac.cr) Teléfono: 88581419

Oficina: 31 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago

### **Mag. Lisandro Araya Rodriguez**

Maestría Ingeniería en Computación. Bachillerato en Ingeniería Electrónica Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica

*Correo:* laraya@itcr.ac.cr *Teléfono:* 0

*Oficina:* 19 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago

**M.Sc. Nicolás Vaquerano Pineda**

Maestría en Electrónica con énfasis en Sistemas Embebidos. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica

*Correo:* nvaquerano@itcr.ac.cr *Teléfono:* 0

*Oficina:* 0 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago