

Programa del curso EE-1101

## **Seminario de graduación I**

Escuela de Ingeniería Electromecánica  
Carrera de Ingeniería Electromecánica en todos sus énfasis

## I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

### 1. Datos generales

<b>Nombre del curso:</b>	Seminario de graduación I
<b>Código:</b>	EE-1101
<b>Tipo de curso:</b>	Teórico - Práctico
<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 9 <sup>no</sup> semestre en Ingeniería Electromecánica en todos sus énfasis
<b>Requisitos:</b>	EE-0701 Administración de proyectos
<b>Correquisitos:</b>	Ninguno
<b>El curso es requisito de:</b>	<i>Énfasis en Instalaciones Electromecánicas:</i> EE-1102 Seminario de graduación II
<b>Asistencia:</b>	Obligatoria
<b>Suficiencia:</b>	No
<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 *Seminario de graduación I* aporta en el desarrollo de los siguientes rasgos del plan de estudios: liderar equipos de trabajo promoviendo el pensamiento crítico, la colaboración y la innovación, fomentando una convivencia respetuosa e inclusiva; impulsar el progreso sostenible y la mejora en la calidad de vida del mayor número de personas como objetivos centrales de la ingeniería; y desarrollar habilidades en investigación y presentación de resultados con rigor científico y ético..

Los aprendizajes que los estudiantes desarrollarán en el curso son: aplicar los conceptos fundamentales de la metodología científica para la definición del problema, objetivos y justificación de un proyecto de investigación en ingeniería; desarrollar habilidades para la búsqueda, análisis y síntesis de información técnica y científica relevante mediante una revisión bibliográfica rigurosa; y elaborar un anteproyecto de investigación estructurado, técnicamente fundamentado y viable, incluyendo cronograma, metodología, y criterios éticos, que sirva como base para el Trabajo Final de Graduación.

Para desempeñarse adecuadamente en este curso, los estudiantes deben poner en práctica lo aprendido en los cursos de: Estadística aplicada, Fiabilidad y disponibilidad de sistemas electromecánicos, y Administración de proyectos.

Una vez aprobado este curso, los estudiantes podrán emplear algunos de los aprendizajes adquiridos en los cursos de: Seminario de graduación II, y Trabajo final de graduación.

## 3. Objetivos

Al final del curso la persona estudiante será capaz de:

### Objetivo general

- Desarrollar en el estudiante las competencias necesarias para la formulación, planificación y sustentación un anteproyecto de investigación en ingeniería, mediante la aplicación de principios metodológicos, éticos y técnicos que orienten el desarrollo del Trabajo Final de Graduación.

### Objetivos específicos

- Aplicar los conceptos fundamentales de la metodología científica para la definición del problema, objetivos y justificación de un proyecto de investigación en ingeniería.
- Desarrollar habilidades para la búsqueda, análisis y síntesis de información técnica y científica relevante mediante una revisión bibliográfica rigurosa.
- Elaborar un anteproyecto de investigación estructurado, técnicamente fundamentado y viable, incluyendo cronograma, metodología, y criterios éticos, que sirva como base para el Trabajo Final de Graduación.

## 4. Contenidos

En el curso se desarrollaran los siguientes temas:

1. Introducción a la investigación en ingeniería
  - 1.1. ¿Qué es la investigación en ingeniería?
  - 1.2. Diferencia entre investigación científica y aplicada

- 1.3. El papel del ingeniero-investigador
2. El proceso de investigación
  - 2.1. Definición de problema
  - 2.2. Planteamiento de hipótesis
  - 2.3. Objetivos de la investigación
3. Revisión bibliográfica y búsqueda de información técnica
  - 3.1. Estrategias de búsqueda
  - 3.2. Fuentes confiables y bases de datos académicas
  - 3.3. Cómo hacer una revisión de literatura
4. Diseño de proyectos de investigación
  - 4.1. Selección del tema
  - 4.2. Justificación y delimitación del problema
  - 4.3. Diseño metodológico: cualitativo, cuantitativo o mixto
5. Ética en la investigación
  - 5.1. Principios éticos
  - 5.2. Plagio y citación adecuada
  - 5.3. Derechos de autor y propiedad intelectual
6. Metodología cuantitativa y cualitativa
  - 6.1. Métodos de recolección de datos
  - 6.2. Diseño experimental
  - 6.3. Validación y confiabilidad
7. Análisis de datos
  - 7.1. Métodos estadísticos básicos
  - 7.2. Interpretación de resultados
  - 7.3. Herramientas para análisis
8. Redacción técnica y presentación de proyectos
  - 8.1. Estructura de informes técnicos
  - 8.2. Uso adecuado de tablas, gráficas y figuras
  - 8.3. Preparación para la defensa oral del proyecto
9. Gestión de proyectos de investigación
  - 9.1. Cronograma y planificación
  - 9.2. Evaluación de riesgos
  - 9.3. Indicadores de avance y control

10. Presentación del anteproyecto de graduación

10.1. Lineamientos institucionales

10.2. Retroalimentación de pares

10.3. Ajustes finales al anteproyecto

## 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 sesiones prácticas. Esta última se implementará mediante técnicas como el modelado, simulación, prototipado y la experimentación controlada.

**Las personas estudiantes podrán desarrollar actividades en las que:**

- Recibirán orientación teórica y práctica sobre las etapas del proceso de investigación científica aplicada a la ingeniería, mediante sesiones magistrales, discusiones dirigidas y análisis de casos.
- Desarrollarán su anteproyecto de investigación de forma progresiva a lo largo del curso, con acompañamiento docente y retroalimentación continua.
- Aplicarán técnicas de búsqueda, análisis y citación de fuentes académicas mediante actividades prácticas individuales y en grupo.
- Definirán el problema de investigación, objetivos y justificación de su proyecto, cumpliendo con los criterios técnicos y metodológicos establecidos.
- Participarán en talleres de redacción técnica y presentación oral, con el fin de preparar el documento final y su defensa ante un jurado académico.
- Elaborarán un cronograma detallado de ejecución y planificación de recursos, como parte de la gestión de su proyecto de graduación.

Este enfoque metodológico permitirá a la persona estudiante desarrollar en el estudiante las competencias necesarias para la formulación, planificación y sustentación un anteproyecto de investigación en ingeniería, mediante la aplicación de principios metodológicos, éticos y técnicos que orienten el desarrollo del Trabajo Final de Graduación

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:

- Proyecto(s) individual(es): actividad integradora en la que las persona estudiante aplica de manera autónoma sus conocimientos teóricos y prácticos para abordar y resolver un problema, ya sea real o simulado. Fomenta el desarrollo de habilidades analíticas y de investigación.
- 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.

Proyecto(s) individual(es) (1)	60 %
Act. aprendizaje activo (6)	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] D. V. Thiel, *Research methods for engineers*. Cambridge University Press, 2014.

## 8. Persona docente

El curso será impartido por:

### **Mag. Sebastián Mata Ortega**

Maestría en Ingeniería Electromecánica con énfasis en Administración de la Energía. Licenciado en Ingeniería en Mantenimiento Industrial. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica.

Correo: semata@itcr.ac.cr Teléfono: 0

Oficina: 26 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago

### **Mag. Carlos Piedra Santamaria**

Maestría en Ingeniería Electromecánica con énfasis en Administración del Mantenimiento. Licenciado en Ingeniería en Mantenimiento Industrial. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica.

Correo: cpiedra@itcr.ac.cr Teléfono: 22509353

Oficina: 0 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago

### **Dr.-Ing. Gustavo Gomez Ramirez**

Maestría académica en Ingeniería Eléctrica. Universidad de Costa Rica. Costa Rica.

Maestría Profesional en Administración de Negocios. Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica

Doctor en Ingeniería. Licenciado en Ingeniería en Mantenimiento Industrial. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica

Correo: ggomez@itcr.ac.cr Teléfono: 25509354

Oficina: 17 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago