



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE CÓRDOBA

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

CURSO 2024/25

**FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA  
ELÉCTRICA****Datos de la asignatura**

---

**Denominación:** FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**Código:** 655003**Plan de estudios:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**Curso:** 1**Créditos ECTS:** 5.0**Horas de trabajo presencial:** 50**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%**Horas de trabajo no presencial:** 75**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>**Profesor coordinador**

---

**Nombre:** LARA RAYA, FRANCISCO RAMÓN**Departamento:** INGENIERÍA ELÉCTRICA Y AUTOMÁTICA**Ubicación del despacho:** Edificio Leonardo da Vinci (Campus de Rabanales) LV5P110**E-Mail:** [el1laraf@uco.es](mailto:el1laraf@uco.es)**Teléfono:** 629430926**Breve descripción de los contenidos**

---

Conocer los principales elementos constitutivos de las Instalaciones Eléctricas, su clasificación, principios de funcionamiento y criterios técnicos y normativos para su selección a la hora del diseño de una Instalación Eléctrica.

Aplicar los principios y criterios de diseño y cálculo de Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión, incluyendo instalaciones receptoras, instalaciones de enlace e instalaciones de distribución en baja tensión.

Conocer los aspectos técnicos, clasificación, elementos constitutivos y esquemas de conexión a tierra de los centros de transformación.

**Conocimientos previos necesarios**

---

**Requisitos previos establecidos en el plan de estudios**

Ninguno

**Recomendaciones**

Ninguna especificada

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

#### **Bloque 1. Elementos constitutivos de las Instalaciones Eléctricas**

##### TEMA 1: INTRODUCCIÓN A SISTEMAS ELÉCTRICOS

- 1.1: Panorama Energético
- 1.2: Sistemas de Energía Eléctrica
- 1.3: Sistemas de Generación, Transporte y Distribución

#### **Bloque 2. Criterios de Diseño y Cálculo de Instalaciones Eléctricas**

##### TEMA 2: INTRODUCCIÓN A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- 2.1: Definición de Instalación Eléctrica. Características y elementos constitutivos
- 2.2: Simbología y Esquemas Eléctricos
- 2.3: Legislación aplicable
- 2.4: Determinación del esquema eléctrico

##### TEMA 3: APARAMENTA ELÉCTRICA

- 3.1: Elementos de maniobra
- 3.2: Elementos de control y medida
- 3.3: Elementos de protección

##### TEMA 4: CABLES Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

- 4.1: Estructura y morfología
- 4.2: Designación de cables de Baja Tensión
- 4.3: Designación de cables de Alta Tensión
- 4.4: Aplicaciones
- 4.5: Parámetros eléctricos
- 4.6: Elección de cables.
- 4.7: Cálculo de sección por caída de tensión
- 4.8: Cálculo de sección por capacidad de carga en servicio permanente
- 4.9: Cálculo de sección por capacidad de carga en cortocircuito
- 4.10: Canalizaciones

##### TEMA 5: CÁLCULO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

- 5.1: Instalaciones Interiores
- 5.2: Acometidas e Instalaciones de enlace
- 5.3: Instalaciones de Puesta a Tierra

#### **Bloque 3. Distribución Eléctrica**

##### TEMA 6: DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

- 6.1: Definiciones y principales topologías
- 6.2: Criterios de elección de la sección de conductor
- 6.3: Método de longitudes virtuales
- 6.4: Cargas distribuidas y con ramificaciones
- 8.5: Elección de cables

##### TEMA 7: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

- 7.1: Centros de Transformación: definición, clasificación y elementos constitutivos
- 7.2: Principales Tipologías de diseño
- 7.3: Esquemas de Puesta a Tierra

## 2. Contenidos prácticos

- Práctica 1: Diseño de instalaciones interiores. Cálculos teóricos
- Práctica 2: Diseño de instalaciones de enlace. Cálculos teóricos
- Práctica 3: Protección diferencial.
- Práctica 4: Diseño de instalaciones de distribución. Cálculos teóricos (I)
- Práctica 5: Diseño de instalaciones de distribución. Cálculos teóricos (II)
- Práctica 6: Medida de la resistividad del terreno
- Práctica 7: Diseño y prueba de ECT TT. Medida de la Impedancia de Bucle
- Práctica 8: Diseño de instalaciones eléctricas. Prácticas de simulación (I)
- Práctica 9: Diseño de instalaciones eléctricas. Prácticas de simulación (II)

## Bibliografía

---

### ***Bibliografía básica***

- Alcázar Ortega, M., Generación, transporte y distribución de energía eléctrica. Universitat Politècnica de València (2019)
- Barrero González, F., Sistemas de energía eléctrica. Madrid etc.: Thomson (2004)
- Fayos Álvarez, A., Líneas eléctricas y transporte de energía eléctrica. Universidad Politécnica de Valencia, ed (2009)
- Conejo Navarro, A., Instalaciones eléctricas. Madrid : McGraw-Hill (2014)
- García Trasancos, J. Instalaciones eléctricas en media y baja tensión. Paraninfo (2016)
- Moreno Gil, J., Instalaciones eléctricas de interiores. Madrid : Paraninfo (2010)
- Norma española UNE 20-460-90. Parte 4-43, Instalaciones eléctricas en edificios, Protección para garantizar la seguridad, Protección contra las sobreintensidades. Asociación Española de Normalización y Certificación (1990)
- Norma española UNE 157701. Criterios generales para la elaboración de proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión. Asociación Española de Normalización y Certificación (2006)
- Norma española UNE-HD 60364-6. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 6: Verificación. Asociación Española de Normalización y Certificación (2015)
- Norma española UNE 192007-1. Procedimiento para la inspección reglamentaria. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 1. Requisitos generales. Asociación Española de Normalización y Certificación (2011)
- Moreno Alfonso, N., Instalaciones eléctricas de baja tensión. Madrid etc. : Thomson (2004)
- Roger Folch, J. y otros. Tecnología eléctrica. Editorial Síntesis (2021)
- Torres, J. L. Sistemas de instalación en baja tensión. Aenor ediciones (2006).
- Torres González, José Luis. Choques eléctricos en baja tensión: riesgos y protecciones. AENOR (1999).
- Garnacho Vecino, F. y otros. Reglamento de Instalaciones Eléctricas de AT y sus fundamentos técnicos. Garceta (2014).
- Moreno Mohino, Jorge. Reglamento líneas de alta tensión y sus fundamentos técnicos. Ediciones Paraninfo (2008).
- Colmenar, A., Hernández, J.L. Instalaciones eléctricas en baja tensión. RA-MA editorial, (2007)
- Alcaide San Miguel, P. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Paraninfo (2021)
- Bueno González, B. (a.t.) Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Marcombo (2014).
- Fraile Mora, J. Electrotecnia para ingenieros. Madrid: Ibergarceta (2023).

- Simón Comin, Pascual. Cálculo y Diseño de líneas eléctricas de alta tensión. Garceta grupo editorial (2011).
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23. (R.D. 337/2014 de 9 de mayo).
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. R.D. 223/2008, de 15 de febrero.
- Ministerio de Ciencia y Tecnología. Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. R. D. 842/2002. MCyT (2002).
- Sevillana-Endesa. Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad. (2005).

### ***Bibliografía complementaria***

- Fernández Barranco, F. Instalaciones eléctricas en edificios de oficinas, comercios e industrias. Lorquí: Cano Pina (2015)
- Norma española UNE 207003. Instalaciones eléctricas de tensión nominal superior a 1 kV en corriente alterna. Asociación Española de Normalización y Certificación (2000)
- Sevillana-Endesa. Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad. (2005).
- Martín Blanco, J. C. Legislación eléctrica actual comentada para instaladores y empresas. Creaciones Copyright (2004).

## **Metodología**

---

### **Aclaraciones**

Las actividades de exposición de contenidos elaborados serán en gran parte de tipo "Lección Magistral" y se desarrollarán en el aula. En éstas, el profesor ofrecerá una visión general y sistemática de los temas, destacando los aspectos más importantes de los mismos, intercalando ejemplos prácticos entre las explicaciones teóricas cuando se estime oportuno. Se utilizarán diversos medios de proyección, como transparencias/diapositivas y/o vídeos explicativos.

Las actividades de experimentación práctica comprenderán tanto las actividades de laboratorio como resolución de problemas. En el caso de prácticas de laboratorio se dedicará una primera parte a exponer y justificar la necesidad de la comprobación, medición o ensayo a realizar, así como la metodología a seguir y su adaptación a la normativa que la regula; y en una segunda parte la prueba o resolución en sí, consistente en utilizar los medios más parecidos a la realidad profesional, y explicando la forma de manejar los distintos equipos de medida que se utilicen o aplicando los criterios de diseño y normativa exigible. En el caso de la resolución de problemas, el profesor dirigirá la sesión planteando diferentes casos prácticos de diseño y cálculo de distintas partes de una instalación eléctrica y mostrará la solución una vez analizadas las distintas alternativas ofrecidas por la normativa vigente y/o el estado de la tecnología existente. En el caso de que exista disponibilidad por parte de la Universidad, podrán realizarse sesiones de análisis mediante el uso de software de simulación apropiado.

Las actividades de evaluación comprenden, tanto el examen final, como todas aquellas actividades realizadas a lo largo del cuatrimestre, tanto en el aula, mediante la utilización de presentaciones interactivas y/o cuestionarios escritos, como de forma telemática, a través de los correspondientes cuestionarios y/o actividades formuladas a través de la plataforma Moodle.

Para los estudiantes a tiempo parcial se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura, tanto en el desarrollo de esta como en su evaluación. La adaptación se llevará a cabo de

mutuo acuerdo entre el profesor responsable de la asignatura y los alumnos implicados al inicio del cuatrimestre.

### Actividades presenciales

Actividad	Total
Actividades de evaluación	4
Actividades de experimentación práctica	18
Actividades de exposición de contenidos elaborados	28
<b>Total horas:</b>	<b>50</b>

### Actividades no presenciales

Actividad	Total
Actividades de búsqueda de información	15
Actividades de procesamiento de la información	30
Actividades de resolución de ejercicios y problemas	30
<b>Total horas:</b>	<b>75</b>

## Resultados del proceso de aprendizaje

---

### Conocimientos, competencias y habilidades

- C01 Conocimiento para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
- C12 Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.
- C14 Conocimiento para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.
- HD01 Capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
- HD14 Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.
- HD16 Capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad.
- COM01 Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo,

infraestructuras, etc.

- COM02 Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
- COM11 Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
- COM12 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
- COM17 Relacionar su futura labor profesional con sus potenciales impactos sociales y ambientales y con su contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible

## Métodos e instrumentos de evaluación

Instrumentos	Porcentaje
Examen	60%
Medios de ejecución práctica	20%
Proyectos globalizadores de carácter individual o grupal	20%

### Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Mismo curso académico

### Aclaraciones:

El examen lo constituye una prueba de evaluación al final del cuatrimestre, en el que se formularán distintas pruebas objetivas (cuestionarios y/o preguntas de respuesta corta y/o tipo test, principalmente sobre contenidos prácticos impartidos en las sesiones de actividades de experimentación, sin descartar algunos otros impartidos durante las lecciones magistrales), así como la resolución de problemas de aplicación, pruebas de respuesta larga, problemas y/o ejercicios basados en contenidos teóricos y prácticos, ligados a los contenidos impartidos en las clases magistrales, así como en las sesiones de actividades de experimentación. Su peso constituye el 60% de la calificación final.

Los Medios de ejecución Práctica lo constituyen presentaciones interactivas que incluirán pruebas y/o preguntas de respuesta corta o tipo test, formuladas durante las sesiones de Lección Magistral, cuyos contenidos estará principalmente ligado a los de dichas sesiones, sin descartar otros correspondientes a sesiones de actividades de experimentación. Su peso se corresponde con el 20% de la calificación final.

Los proyectos globalizadores de carácter individual o grupal lo constituyen la entrega y defensa de una documentación en base a problemas y/o ejercicios basados en simulación de contenidos teóricos y prácticos de problemas de aplicación y/o de laboratorio. En caso de tener disponibilidad por parte de la UCO, podría corresponder a la utilización de software de simulación. Su peso constituye el 20% de la calificación final.

Para superar la asignatura habrá de obtenerse un mínimo de 5 puntos tanto en los proyectos globalizadores de carácter individual o grupal, como en el examen. Las calificaciones tendrán validez durante las convocatorias oficiales del presente curso académico.

Para los estudiantes a tiempo parcial se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura, tanto en el desarrollo de la misma como en su evaluación. La adaptación se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre el profesorado responsable de la asignatura y los alumnos implicados al inicio del cuatrimestre. Tal condición deberá ser puesta en conocimiento del profesor al principio del cuatrimestre.

La mención de "matrícula de honor" podrá ser propuesta a los estudiantes que obtengan una calificación global igual o superior a 9,0.

## **Objetivos de desarrollo sostenible**

---

Energía asequible y no contaminante  
Industria, innovación e infraestructura  
Producción y consumo responsables

---

*Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.*

*El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).*

---