



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE CÓRDOBA

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

CURSO 2024/25

**INSTALACIONES ELÉCTRICAS I****Datos de la asignatura**

---

**Denominación:** INSTALACIONES ELÉCTRICAS I**Código:** 102707**Plan de estudios:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**Curso:** 1**Créditos ECTS:** 4.5**Horas de trabajo presencial:** 45**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%**Horas de trabajo no presencial:** 68**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 (Canpus de Rabanales) LV5P110**E-Mail:** [el1laraf@uco.es](mailto:el1laraf@uco.es)**Teléfono:** 957218356**Breve descripción de los contenidos**

---

Conocer y aplicar los principios básicos de funcionamiento de las principales máquinas eléctricas.

Obtención de circuitos equivalentes de las distintas tipologías y arquitecturas.

Conocer los principios eléctricos básicos de las líneas de transporte de energía eléctrica.

Estudio de diseños, características y normas de seguridad.

Conocer los principales tipos y aplicaciones de las subestaciones de energía eléctrica y sistemas de distribución.

Conocer y aplicar los principios básicos en instalaciones eléctricas en baja tensión y aplicación a instalaciones de enlace e instalaciones receptoras.

Conocer y aplicar los principios para el dimensionamiento de instalaciones y sistemas de puesta a tierra. Diseño de protecciones de personas y equipos.

Conocer los principales tipos de centros de transformación atendiendo a su diseño, dimensionado y utilización.

Conocimiento de los principios de diseño y cálculo de instalaciones de alumbrado.

Conocer y aplicar los principios para la inspección y verificación de instalaciones eléctricas.

**Conocimientos previos necesarios**

---

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

Ninguno

**Recomendaciones**

Ninguna especificada

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

#### **BLOQUE I: MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

##### **TEMA 1: CLASIFICACIÓN Y PRINCIPIOS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

1.1: Principales tipos y clasificación de Máquinas Eléctricas

1.2: Principios generales de funcionamiento

##### **TEMA 2: EL TRANSFORMADOR DE POTENCIA**

2.1: Constitución física y Principio de funcionamiento

2.2: Ensayos y Circuito Equivalente

2.3: Balance de potencias y rendimiento

2.4: Acoplamiento en paralelo

##### **TEMA 3: EL MOTOR DE INDUCCIÓN**

3.1: Constitución física y Principio de funcionamiento

3.2: Ensayos y Circuito Equivalente

3.3: Balance de potencias y rendimiento

3.4: Curva Par-Velocidad

3.5: Tipos de arranque

3.6: Variación de Velocidad

3.7: Criterios de selección de motores

#### **BLOQUE II: INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

##### **TEMA 4: INTRODUCCIÓN A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

4.1: Definición de Instalación Eléctrica. Características y elementos constitutivos

4.2: Simbología y Esquemas Eléctricos

4.3: Legislación aplicable

4.4: Determinación del esquema eléctrico

##### **TEMA 5: APARAMENTA ELÉCTRICA**

5.1: Elementos de maniobra

5.2: Elementos de control y medida

5.3: Elementos de protección

##### **TEMA 6: CABLES Y CANALIZACIONES ELÉCTRICAS**

6.1: Estructura y morfología

6.2: Designación de cables de Baja Tensión

6.3: Designación de cables de Alta Tensión

6.4: Aplicaciones

6.5: Parámetros eléctricos

6.6: Elección de cables.

6.7: Cálculo de sección por caída de tensión

6.8: Cálculo de sección por capacidad de carga en servicio permanente

6.9: Cálculo de sección por capacidad de carga en cortocircuito

6.10: Canalizaciones

##### **TEMA 7: CÁLCULO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN**

7.1: Instalaciones Interiores

7.2: Acometidas e Instalaciones de enlace

7.3: Instalaciones de Puesta a Tierra

## 7.4: Instalaciones de alumbrado

**BLOQUE III: TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA****TEMA 8: DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

- 8.1: Definiciones y principales topologías
- 8.2: Criterios de elección de la sección de conductor
- 8.3: Método de longitudes virtuales
- 8.4: Cargas distribuidas y con ramificaciones
- 8.5: Elección de cables

**TEMA 9: SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

- 9.1: Subestaciones: definiciones, descripción y tipologías
- 9.2: Estructura e identificación de elementos de una subestación eléctrica
- 9.3: Esquemas eléctricos de subestaciones
- 9.4: Centros de Transformación: clasificación y elementos constitutivos
- 9.5: Principales Tipologías de diseño

**TEMA 10: LÍNEAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

- 10.1: Tipos de líneas de transporte de energía eléctrica
- 10.2: Descripción, partes constitutivas y esquemas equivalentes de líneas de transporte.
- 10.3: Cálculo eléctrico.

**2. Contenidos prácticos**

- Práctica 1: Ensayos del Transformador trifásico
- Práctica 2: Arranque y variación de velocidad de motores eléctricos
- Práctica 3: Diseño de instalaciones eléctricas. Cálculos teóricos (I)
- Práctica 4: Diseño de instalaciones eléctricas. Cálculos teóricos (II)
- Práctica 5: Diseño de instalaciones eléctricas. Prácticas de simulación (I)
- Práctica 6: Diseño de instalaciones eléctricas. Prácticas de simulación (II)
- Práctica 7: Diseño y prueba de ECT TT. Medida de la Impedancia de Bucle
- Práctica 8: Centros de Transformación. Celdas prefabricadas
- Práctica 9: Medida de la resistividad del terreno

**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)
- Fraile Mora, J., Máquinas eléctricas. Madrid : Garceta (2016)
- Noguera Caselles, S., Máquinas eléctricas. Madrid : Síntesis (2020)
- 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 (2014)
- 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

La Lección Magistral se desarrollará en el aula, en la que 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.

En las actividades 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 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 la misma 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

<b>Actividad</b>	<b>Total</b>
<i>Actividades de evaluación</i>	4
<i>Actividades de experimentacion práctica</i>	12
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	29
<b>Total horas:</b>	<b>45</b>

### Actividades no presenciales

<b>Actividad</b>	<b>Total</b>
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	13
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	33

<b>Actividad</b>	<b>Total</b>
<i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i>	22
<b>Total horas:</b>	<b>68</b>

## Resultados del proceso de aprendizaje

---

### Conocimientos, competencias y habilidades

- CB9 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB6 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB8 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB7 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CG2 Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
- CG10 Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CETI1 Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
- CETI6 Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.
- CU2 Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TICs.
- CG12 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
- CG11 Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
- CG1 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.
- CB10 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

## Métodos e instrumentos de evaluación

---

Instrumentos	Porcentaje
Examen	50%
Medios de ejecución práctica	30%
Producciones elaboradas por el estudiantado	20%

### Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Mismo curso académico

### Aclaraciones:

Las Pruebas de respuesta corta se corresponden con cuestionarios y/o actividades de evaluación consistentes en preguntas de respuesta corta y/o tipo test, formuladas durante el examen final. Su contenido estará ligado principalmente a los contenidos prácticos impartidos en las sesiones de laboratorio, sin descartar algunos otros impartidos durante las lecciones magistrales o en problemas de aplicación. Su peso se corresponde con el 15% de la calificación final.

El examen final lo constituye una prueba de evaluación al final del cuatrimestre, en el que se formularán distintas pruebas objetivas, 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 problemas de aplicación y/o de laboratorio. Su peso constituye el 50% de la calificación final.

Las presentaciones interactivas constituyen pruebas de respuesta corta y/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 Laboratorio o de Problemas de Aplicación. Su peso se corresponde con el 15% de la calificación final.

Los Trabajos y Proyectos 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 trabajos y proyectos, como en el examen final. 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 otorgada a los estudiantes que obtengan una calificación global igual o superior a 9,0.

## Objetivos de desarrollo sostenible

---

Industria, innovación e infraestructura  
Producción y consumo responsables

## Otro profesorado

---

**Nombre:** CALERO LARA, MARTIN

**Departamento:** INGENIERÍA ELÉCTRICA Y AUTOMÁTICA

**Ubicación del despacho:** Edificio Leonardo da Vinci (Campus de Rabanales) LV5P090

**E-Mail:** el1calam@uco.es

**Teléfono:** 957218336

---

*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).*

---