



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE CÓRDOBA  
**MÁSTER UNIVERSITARIO EN  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
CURSO 2024/25  
**INSTALACIONES INDUSTRIALES I**



## Datos de la asignatura

---

**Denominación:** INSTALACIONES INDUSTRIALES I

**Código:** 655010

**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:** CALERO LARA, MARTIN

**Departamento:** INGENIERÍA ELÉCTRICA Y AUTOMÁTICA

**Ubicación del despacho:** Campus de Rabanales - Edif. Leonardo da Vinci - módulo 5 - planta 1

**E-Mail:** [el1calam@uco.es](mailto:el1calam@uco.es)

**Teléfono:** 957 21 83 36

## Breve descripción de los contenidos

---

En esta asignatura se trata el diseño de instalaciones industriales de energía eléctrica, iluminación, ruido y seguridad en las industrias.

## Conocimientos previos necesarios

---

### Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

### Recomendaciones

Haber superado Tecnología Eléctrica

## Programa de la asignatura

---

### 1. Contenidos teóricos

BLOQUE 1

**Tema 1. Redes eléctricas de distribución.** Topología de redes de distribución industriales de MT y BT. Conexión a la red de distribución pública. Fuentes de suministro de energía eléctrica. Suministros de socorro. Esquemas de integración de diferentes fuentes de suministro. Esquemas de conexión a tierra en las redes industriales de MT.

**Tema 2. Fallos en instalaciones de distribución de MT.** Cortocircuitos simétricos y asimétricos en redes de MT. Protección de redes de distribución industriales. Coordinación de las protecciones.

**Tema 3. Eficiencia energética en instalaciones de distribución.** Cálculo de pérdidas.

Compensación de la energía reactiva. Filtrado de armónicos. Introducción a la auditoria energética

#### BLOQUE 2

**Tema 4. Fundamentos de luminotecnia.** Magnitudes utilizadas en iluminación. Lámparas: tipos, aplicaciones y caracterización. Tipos y formas de iluminación. Normativa y reglamentos de aplicación.

**Tema 5. Iluminación interior.** Normativa y reglamentos. Iluminación de los lugares de trabajo. Sistemas de control en instalaciones interiores. Eficiencia energética en instalaciones. Casos de éxito. Auditoría de una instalación de alumbrado interior. Iluminación interior en la industria: Espacios de procesamiento industrial, almacenamiento, área abiertas y estacionamiento. Iluminación interior de grandes superficies de uso público. Diseño y cálculo de iluminación emergencia y seguridad

**Tema 6. Alumbrado exterior.** Normativa: Reglamento de eficiencia energética. Sistemas de control y tele gestión en alumbrado público. Cuadros de alumbrado público. Auditoría de una instalación de alumbrado público exterior. Mejora del alumbrado público en municipios.

#### BLOQUE 3

**Tema 7. Fundamentos de acústica.** Magnitudes utilizadas en acústica. Normativa legal. Sistemas de medida. Calidad del sonido.

**Tema 8. Calidad del sonido.** Normativa: Código Técnico de la Edificación y UNE 74201:2021 clasificación acústica de edificación. Cálculo de aislamiento y absorción acústica. Procedimiento de medida. Cancelación activa de ruido.

#### BLOQUE 4

**Tema 9: Seguridad industrial.** Definiciones y conceptos. Riesgos laborales en la empresa. Identificación y evaluación.

**Tema 10. Medidas de prevención y protección en industria.** Equipos de protección industriales. Auditoría y verificación de instalaciones.

## 2. Contenidos prácticos

#### BLOQUE 1

**Práctica 1. Auditoría Energética en instalaciones eléctricas.** Marco Normativo Actual. Fases de una Auditoría Energética. Implantación y beneficios de los sistemas de monitorización y telecontrol. Caso práctico. Implantación de un SGen en una instalación industrial.

**Práctica 2. Verificación e inspección de instalaciones eléctricas.** Mediciones obligatorias. Informe de inspección.

#### BLOQUE 2

**Práctica 3. Herramienta de diseño de instalaciones de alumbrado interior. DIALux o DIALux evo (I).** Caso práctico 1. Iluminación interior en la industria: Espacios de procesamiento industrial, almacenamiento, área abiertas y estacionamiento.

**Práctica 4. Herramienta de diseño de instalaciones de alumbrado interior. DIALux o DIALux evo (II).** Caso práctico 2. Iluminación interior de grandes superficies comerciales.

**Práctica 5. Herramienta de diseño de instalaciones de alumbrado exterior. DIALux o DIALux evo (III).** Caso práctico 3. Cálculo práctico de iluminación viarios exteriores

#### BLOQUE 3

**Práctica 6 Evaluación del ruido industrial.** Problemas y casos prácticos.

**Práctica 7. Medida y evaluación de ruido en industrias.**

**Práctica 8. Cálculo práctico de aislamiento y absorción acústica (i)** Problemas y casos prácticos.

**Práctica 9. Cálculo práctico de aislamiento y absorción acústica (ii)** Problemas y casos prácticos.

BLOQUE 4

**Práctica 10. Medidas de seguridad en máquinas y robots.** Célula robotizada

## Bibliografía

---

BLOQUES 1 y 2

### Libros

- Navarro Márquez, J. A. y otros. Instalaciones eléctricas de alta tensión. Paraninfo (1998).
- Garnacho Vecino, Fernando y otros. Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus fundamentos técnicos. Garceta grupo editorial (2014).
- Moreno Mohino, Jorge y otros. Sistemas de puesta a tierra en instalaciones de alta tensión. Garceta grupo editorial (2015).
- Roger Folch, J. y otros. Tecnología eléctrica. Editorial Síntesis (2010).
- Carmona Fernández, D. Manual de instalaciones eléctricas. Editorial @becedario (2005).
- Ramírez Vázquez, J. Estaciones de transformación y distribución. Protección de sistemas eléctricos. Ediciones Ceac, S. A. (1988).
- Conejo Navarro, A. J. y otros. Instalaciones Eléctricas. McGraw-Hill (2007).
- Montané Sagra, P. Protecciones de instalaciones eléctricas. Marcombo (1991).
- Carmona Fernández, D. Cálculo de instalaciones y sistemas eléctricos (2 tomos). Ediatec (2002).
- Bueno González, B. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. 6ª ed. Marcombo (2020).
- Alcalde San Miguel, Pablo. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. 4ª ed. Paraninfo (2019)
- Urraca Piñeiro, J.I. Urraca Etayo, I. Instalaciones de alumbrado exterior. Aenor ediciones (2006).

### Normativa y reglamentos

- 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 Ciencia y Tecnología. Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. R. D. 842/2002. MCyT (2002).
- Resolución de 5 de diciembre de 2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU.
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto).
- REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07. <https://www.boe.es/boe/dias/2008/11/19/pdfs/A45988-46057.pdf>
- Real Decreto-ley 18/2022, de 18 de octubre, por el que se aprueban medidas de refuerzo de la protección de los consumidores de energía. Modifica al REAL DECRETO 1890/2008. Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-01, pdf (boe.es)
- Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, 14 Junio 2022. <https://www.codigotecnico.org/pdf/Documentos/HE/DBHE.pdf>
- UNE-EN 12464-1 febrero 2012 Iluminación de los lugares de trabajo.

- UNE-EN 12464-1 2022: Luz e iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. 7dd66ee0-095f-4c9d-a287-52af544d16b8 (diba.cat)
- UNE-EN 12665: Sobre planificación y diseño de sistemas de iluminación en interiores.
- UNE-EN 1837: Sobre iluminación de emergencia en edificios y establecimientos.

#### INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación Alumbrado Público. IDAE. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Ministerio de Ciencia y Tecnología. documentos\_GT\_EE\_iluminacion\_Alumbrado\_Publico\_9a40dc27.pdf (idae.es)
- Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior (Noviembre/2022) . IDAE. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Ministerio de Ciencia y Tecnología. RequerimientosTecnicosExigibles\_v13\_Dic2022.pdf (idae.es)
- PROTOCOLO DE AUDITORÍA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO EXTERIOR. IDAE. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Ministerio de Ciencia y Tecnología. protocolo\_auditoria\_energetica\_instalaciones\_ap\_v\_2018.pdf (idae.es)
- Guía técnica de adaptación de las instalaciones de alumbrado exterior al decreto 357/2010, de 3 de agosto. GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN DEL REGLAMENTO PARA LA PROTECCIÓN DEL CIELO NOCTURNO. GUIA-11.pdf (famp.es)
- Inventario, consumo de energía y potencial de ahorro del alumbrado exterior municipal en España. IDAE. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. 2017. Ministerio de Ciencia y Tecnología. inventario\_consumo\_y\_potencial\_ahorro\_alumbrado\_exterior\_2017\_v2.pdf (idae.es)

#### BLOQUES 3 Y 4

##### Acústica

- El Ruido en el Lugar de Trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. ISBN 84-7425-356- X. 1992.

##### Seguridad

- Cubero Atienza, A.J. Documentación curso Experto en ATEX. Universidad de Córdoba. 2010.
- Rubio Romero, J.C. Métodos de Evaluación de Riesgos Laborales. Díaz de Santos. ISBN 84-7978-633-7. 2004.

##### Normativa

- Colección Normas UNE. Seguridad Funcional de los Sistemas Eléctricos/electrónicos programables relacionados con la seguridad. ISBN 84-8143-396-9. AENOR. 2004 o edición más reciente.

## Metodología

---

### Aclaraciones

En las *actividades de exposición de contenidos elaborados* se utilizará principalmente la **lección magistral** que 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.

La *actividad de expresión escrita* consistirá en la **resolución de problemas prácticos** de diseño de las instalaciones que se desarrollará en grupos reducidos. El profesor realizará un planteamiento del mismo y tras la discusión de las soluciones técnicas se resuelve tomando en consideración los requisitos de las normas y reglamentos.

Se realizarán **actividades de acción tutorial**, en las que el alumno puede asistir a tutorías individuales en el despacho del profesor o a tutorías grupales que se programen a lo largo del

cuatrimestre.

Las **actividades de evaluación** se describen en otro apartado más abajo.

Para los **estudiantes a tiempo parcial** se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad para el seguimiento de la asignatura. Los procesos de evaluación continua serán diferidos. Los exámenes de evaluación serán iguales. 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     |
|---|-----------|
| <i>Actividades de acción tutorial</i>                     | 2         |
| <i>Actividades de evaluación</i>                          | 2         |
| <i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i> | 28        |
| <i>Actividades de expresión escrita</i>                   | 18        |
| <b>Total horas:</b>                                       | <b>50</b> |

### Actividades no presenciales

| Actividad  | Total     |
|--|-----------|
| <i>Actividades de procesamiento de la información</i>      | 35        |
| <i>Actividades de resolución de ejercicios y problemas</i> | 40        |
| <b>Total horas:</b>  | <b>75</b> |

## Resultados del proceso de aprendizaje

---

### Conocimientos, competencias y habilidades

- C12 Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial
- C14 Conocimiento para 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
- C16 Conocimientos para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos
- C17 Conocimientos para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes
- 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

|       |   |
|-------|---|
| HD17  | Capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos   |
| HD18  | Capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes   |
| 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 |
| COM15 | Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC  |

## Métodos e instrumentos de evaluación

| Instrumentos   | Porcentaje |
|--|------------|
| Examen   | 60%        |
| Lista de control de asistencia                           | 10%        |
| Medios de ejecución práctica                             | 15%        |
| Proyectos globalizadores de carácter individual o grupal | 15%        |

### Periodo de validez de las calificaciones parciales:

Hasta la convocatoria de septiembre del mismo curso.

### Aclaraciones:

El procedimiento de evaluación consistirá en:

Un **examen al final** del cuatrimestre, en las fechas señaladas por el centro, que consistirá en una prueba escrita de resolución de problemas de los cuatro bloques del temario.

Se pedirá al alumno la **resolución de problemas**, que deberán ser entregados a lo largo del cuatrimestre en las fechas acordadas, en tiempo y forma, en una sola vez durante el cuatrimestre. Este instrumento está dentro del los *medios de ejecución práctica* y se considera que es parte de la evaluación continua del alumno.

Los alumnos deberán realizar diferentes **trabajos o proyectos** de las instalaciones que se estudian, aplicadas a un caso práctico. Este instrumento está dentro del instrumento *proyectos globalizadores de carácter individual o grupal*. Se considera que es parte de la evaluación continua del alumno.

También se llevará una **lista de control de asistencia** a las clases teóricas y prácticas mediante el código QR de la mesa del aula o por hojas de firmas.

La **calificación final** se obtendrá de la siguiente forma: Valor medio del examen de los cuatro bloques, que deberá ser superior a 5 (sobre 10). Esta calificación supondrá el 60% de calificación de la asignatura, a la que se suman las calificaciones de las actividades de resolución de problemas, que será el 15%, y también la actividad de trabajos, que supone el 15%. La lista de control de asistencia supone el 10% de la calificación final de la asignatura.

Para los **estudiantes a tiempo parcial** se tendrá en cuenta su condición y disponibilidad para el seguimiento de la asignatura. Las herramientas de evaluación continua serán diferidas. Los exámenes de evaluación serán iguales en la fecha fijada con la consideración de que este instrumento supondrá el 60% de la calificación de la asignatura. La adaptación se llevará a cabo de mutuo acuerdo entre el profesor responsable y los alumnos implicados al **inicio del cuatrimestre**.

### **Convocatoria extraordinaria de septiembre.**

Para evaluación se registrará por los contenidos de la guía docente del curso actual. Los criterios de evaluación son los siguientes:

Un examen escrito de resolución de problemas de los bloques 1 y 2 del temario. El valor medio del examen de los cuatro bloques deberá ser superior a 5 (sobre 10). Esta nota supondrá el 60% de la calificación final de la asignatura, a la que se suman las calificaciones de las actividades de resolución de problemas (entregados en su fecha en el presente curso), que será el 15%, y también la actividad de trabajos (entregados en su fecha en el presente curso), que supone el 15%. La lista de control de asistencia supone el 10% de la calificación final de la asignatura. Si el alumno no ha seguido la docencia de la asignatura (asistencia menor al 50%) se considerará que la calificación final es la del instrumento Exámenes, suponiendo el 100% de la calificación de la asignatura.

### **Objetivos de desarrollo sostenible**

---

Sin relación

---

*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).*

---