

EXPEDIENTE N°. 2501176

**EVALUACIÓN PARA LA OBTENCIÓN  
DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD (SIC)  
INFORME FINAL  
DE LA COMISIÓN DE ACREDITACIÓN DEL SELLO**

<b>Denominación del programa formativo</b>	GRADUADO O GRADUADA EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
<b>Universidad</b>	<b>UNIVERSIDAD (POLITÉCNICA DE CARTAGENA (UPCT))</b>
<b>Menciones/Especialidades</b>	NO APLICA
<b>Centro donde se imparte</b>	<b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL (ETSII)</b>
<b>Modalidad en la que se imparte el programa en el centro.</b>	PRESENCIAL

El Sello Internacional de Calidad del ámbito del programa educativo evaluado es un certificado concedido a una universidad en relación con un programa/centro evaluado respecto a estándares de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.

Se presenta a continuación el **Informe Final sobre la obtención del sello**, elaborado por la Comisión de Acreditación de éste, a partir del informe redactado por un panel de expertos y expertas, que ha realizado una visita virtual al centro universitario evaluado, junto con el análisis de la autoevaluación presentado por la universidad, el estudio de las evidencias, y otra documentación asociada al programa evaluado.

Este informe incluye la decisión final sobre la obtención del sello.

En todo caso la universidad podrá apelar la decisión final del sello en un plazo máximo de 15 días hábiles.

## CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS Y DIRECTRICES

### DIMENSIÓN: ACREDITACIÓN NACIONAL

El programa formativo ha renovado su acreditación con [ANECA](#), con un resultado favorable con recomendaciones en los siguientes criterios del Programa de Sellos Internacionales de Calidad (SIC).

**Criterio 1: Diseño, organización y desarrollo de la formación**

**Criterio 6: Resultados de aprendizaje**

**Criterio 7: Indicadores de satisfacción y rendimiento**

Estas recomendaciones **se están atendiendo** en el momento de la visita del panel de personas expertas a la universidad y la comisión de acreditación que realizó esta evaluación previa tiene previsto en su planificación de evaluaciones el seguimiento de la implantación de éstas en la fecha 18/04/2028, que se tendrá en cuenta en las próximas evaluaciones o renovaciones de la obtención del sello internacional.

#### **Criterio 8. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD**

##### **Estándar:**

Las personas **egresadas del programa/centro evaluado han alcanzado** el tipo de resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad para la acreditación del sello en el ámbito del programa/centro evaluado desde una perspectiva global.

**Directriz.** El tipo de resultados de aprendizaje definidos en el plan de estudios tomado como muestra en el proceso de evaluación **incluyen** los establecidos por la agencia internacional de calidad para la acreditación del sello en el ámbito del centro evaluado y son **adquiridos** por todos/as sus egresados/as.

#### **VALORACIÓN DE CRITERIO:**

A	B	C	D	No aplica
	<b>X</b>			

#### JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LA DIRECTRIZ:

Para analizar el cumplimiento del presente criterio se han analizado las siguientes evidencias:

#### **Primeras evidencias a presentar por la universidad (E8.1.<sup>1</sup>)**

---

<sup>1</sup> Código de evidencias. Comienza desde el 8, porque previamente se ha tenido que superar la acreditación nacional o un proceso similar, que está compuesto por 7 criterios. El 1 significa primeras evidencias.

- ✓ *Correlación entre el tipo de resultados del aprendizaje del sello y las asignaturas de referencia<sup>2</sup> en las que se trabajan (Tabla 1).*
- ✓ *Descripción breve de contenidos, actividades formativas y sistemas de evaluación (Tabla 1).*
- ✓ *CV del profesorado que imparte las asignaturas con las que se adquieren el tipo de resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional (Tabla 1).*
- ✓ *Guías docentes de las asignaturas que contienen las actividades formativas relacionadas con el tipo de resultados de aprendizaje definidos para la obtención del sello (Tabla 1).*
- ✓ *Listado y descripción de los trabajos colaborativos realizados por todo el estudiantado (Tabla 3).*
- ✓ *Listado Trabajos Fin de Grado (TFG) (Tabla 4).*

### **Segundas evidencias a presentar por la universidad (E8.2)**

- ✓ *Muestras de actividades formativas, metodologías docentes, exámenes u otras pruebas de evaluación de las asignaturas seleccionadas como referencia (E8.2.0.).*
- ✓ *Tasas de resultados de las asignaturas con las que se adquieren el tipo de resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el sello (E8.2.1.).*
- ✓ *Resultados de satisfacción de las asignaturas en las que se trabajan el tipo de resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el sello (E8.2.2.).*
- ✓ *Muestra de trabajos colaborativos realizados por todo el estudiantado, en los que se desarrolla el tipo de resultados de aprendizaje establecidos por la agencia internacional de calidad que concede el sello (E8.2.3.).*
- ✓ *Muestra de Trabajos Fin de Grado (E8.2.4.).*

**Si diferenciamos por resultados de aprendizaje establecidos para la concesión de este sello internacional de calidad:**

## **1. Conocimiento y comprensión**

**1.1. Conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, en un nivel que permita adquirir el resto de las competencias del título.**

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Física I; Química general; Estadística Aplicada; Matemáticas I; Mecánica de Fluidos; Matemáticas III; Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior

---

<sup>2</sup> Las asignaturas más relevantes para demostrar el cumplimiento del criterio.

sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

Ejemplos de contenidos: Magnitudes, unidades y análisis dimensional; cinemática y dinámica del punto; movimiento relativo; fuerzas de inercia; energía; estequiometría; modelos probabilísticos; modelos de regresión. métodos estadísticos para el control de calidad; espacios vectoriales y aplicaciones lineales; cálculo matricial; cálculo diferencial de funciones reales de una variable; ecuaciones fundamentales de la dinámica de los fluidos; ecuación general de la energía; transformadas de Laplace y Fourier; funciones de variable compleja; integración compleja; métodos numéricos para la resolución de ecuaciones en derivadas parciales mediante diferencias finitas.

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: Clase expositiva y resolución de dudas y cuestiones planteadas por los/las estudiantes durante la exposición; planteamiento de ejercicios y resolución; sesiones prácticas en el laboratorio; participación en trabajos o resolución de problemas propuestos; Preparación y presentación por escrito de trabajos teóricos; de problemas o formulación propuestos por el profesor; sesiones prácticas con *software* estadístico en el aula de informática; asistencia a tutorías (individuales y/o grupales); actividades on-line programadas para realizar exposiciones de trabajos cooperativos; clase inversa; aprendizaje basado en proyectos; resolución guiada de problemas por equipos.

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: pruebas escritas (teoría); calificación de los informes de prácticas de laboratorio; resolución de problemas propuestos a lo largo del curso.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para poder conseguir que los/las estudiantes alcancen este sub-resultado de aprendizaje. Se trata de 1 Catedrático de Universidad (CU), 3 Profesores Titulares de Universidad (TU) y un Contratado Doctor (COD).
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes de las diferentes

- asignaturas, se indica la realización de proyectos/trabajos individuales y colectivos.
- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en los exámenes de las asignaturas referencia se ha comprobado que conocen y comprenden los conceptos matemáticos y su aplicación a asignaturas de especialidad, en los TFGs "Proyecto de instalación de una industria cárnica" y 'Diseño y validación de apoyos ante una modificación en las líneas de 66 kV'.
  - ✓ Las personas egresadas en las asignatura de *Química General* en la que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en las asignaturas *Física I* (Tasa de Rendimiento: 15,4% y Tasa de Éxito: 18%), *Estadística Aplicada* (Tasa de Rendimiento: 18,9% y Tasa de Éxito: 43%), *Matemáticas I* (Tasa de Rendimiento: 40,9%), *Matemáticas III* (Tasa de Rendimiento: 45,8%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la asignaturas *Matemáticas III* (Grado de satisfacción: 2,7), con un porcentaje de respuesta del conjunto de las asignaturas del 22 al 42%. No se dispone de encuestas de satisfacción de la asignatura *Mecánica de Fluidos*.

## 1.2. Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de las competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Informática Aplicada; Expresión Gráfica; Análisis de Circuitos; Fundamentos de Electrónica Industrial; Mecánica de Máquinas; Resistencia de Materiales; Electrónica de Potencia.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

Ejemplos de contenidos: Programación estructurada de aplicaciones informáticas; lenguajes de programación; edición y compilación de programas; estructura y funciones de un sistema operativo; herramientas de gestión de bases de datos; técnicas de representación; normalización; diseño asistido por ordenador; elementos de los circuitos y sistemas eléctricos; métodos y herramientas de análisis de circuitos; circuitos en régimen estacionario senoidal; circuitos trifásicos; principios básicos de la distribución de la energía eléctrica; diodos

semiconductores; transistores bipolares de unión; transistores de efecto de campo amplificadores operacionales y sus aplicaciones; sistemas digitales; lógica combinatorial; análisis cinemático y dinámico de mecanismos; vibraciones mecánicas; transmisiones mecánicas; elementos de apoyo y acoplamientos; tensiones, deformaciones y leyes de comportamiento; leyes y diagramas de esfuerzos; propiedades estáticas de las secciones; tensiones debidas a esfuerzos axiales, cortantes y momentos flectores; dispositivos semiconductores de potencia; convertidores corriente continua en corriente alterna; aplicaciones de la electrónica de potencia en sistemas eléctricos.

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración; prácticas informáticas; tutorías individuales o en grupo; pruebas de evaluación continua; prácticas para ser resueltas en grupo; planteamiento y resolución de problemas; análisis de casos prácticos; prácticas de laboratorio; elaboración de memorias de prácticas; presentación de una herramienta de diseño electrónico de diseño asistido por ordenador y automatización para el diseño electrónico; jornadas relacionadas con el entorno de la asignatura, tales como *webinar* de marcas comerciales; realización de problemas propuestos para su posterior debate en el aula.

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: Exámenes (pruebas escritas con cuestiones y resolución de problemas); seguimiento del trabajo de prácticas (cuestionarios al final de la sesión práctica); evaluación de la ejecución y el trabajo individual y en equipo; así como la habilidad y la destreza para el manejo de equipos de medida; informes de situaciones teórico-prácticas basadas en entornos reales.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para poder conseguir que los/las estudiantes alcancen este sub-resultado de aprendizaje. Se trata de 4 Titulares de Universidad (TU) y 3 Titulares de Escuela Universitaria (TEU).
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes de las diferentes

- asignaturas se hace referencia a la realización de proyectos/trabajos individuales y colectivos.
- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura *Análisis de Circuitos* se han realizado prácticas (medida de tensiones y corrientes, comprobación de las leyes de *Kirchhoff*, teoremas en circuitos lineales, circuito serie y paralelo) y exámenes con cuestiones cortas y problemas (circuitos de corriente continua y corriente alterna, teorema de superposición, balances de potencias).
  - ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en las asignaturas *Informática Aplicada* (Tasa de Rendimiento: 22% y Tasa de Éxito: 28%), *Expresión Gráfica* (Tasa de Rendimiento: 48,7%) y *Resistencia de Materiales* (Tasa de Rendimiento: 30,8%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la asignatura *Mecánica de Máquinas* donde no se incluye esta información, con un porcentaje de respuesta del conjunto de las asignaturas del 33 al 85%. No se dispone de encuestas de satisfacción de las asignaturas *Análisis de Circuitos*, *Mecánica de Máquinas* y *Resistencia de Materiales*.

### 1.3. Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Mecánica de Máquinas; Inglés Técnico; Organización y Gestión de Empresas; Automatización Industrial; Tecnología Medioambiental; Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:**
    - Ejemplos de contenidos: Análisis cinemático y dinámico de mecanismos; vibraciones mecánicas; transmisiones mecánicas: engranajes, trenes de engranajes, correas y cadenas; introducción a diversos contextos profesionales (*case studies*) de la ingeniería industrial y por distintos medios (textuales y audiovisuales); planificación y control de empresas; inversión en la empresa; programación temporal de proyectos; gestión de la calidad total; diseño de automatismos convencionales neumáticos; electroneumáticos y eléctricos; autómatas programables; elementos avanzados en automatización industrial; gestión medioambiental.

gestión y tratamiento de residuo; contaminación de los suelos y aguas; declaración y evaluación de impacto ambiental en la industria.

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: Sesiones sobre los distintos entornos prácticos del laboratorio que estén relacionadas con la asignatura. jornadas relacionadas con el entorno de la asignatura; *use of English* y pronunciación; prácticas en grupos reducidos; exposición oral de trabajos con apoyo audiovisual; sesiones de tutoría; clases en aula (teoría; problemas; análisis de casos; presentación de propuestas); prácticas de laboratorio e informáticas; preparación de trabajos; informes; memorias y/o portafolios; exposición de trabajos y/o informes.

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: exámenes (resolución de cuestiones y problemas); valoración de informes de situaciones teórico-prácticas basadas en entornos reales; prueba de comprensión oral y escrita, expresión oral y escrita en inglés; elaboración y exposición oral en grupo de un proyecto; informe de prácticas de laboratorio.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para poder conseguir que los/las estudiantes alcancen este sub-resultado de aprendizaje. Tienen dilatada experiencia tanto en docencia como en investigación capaces de transmitir los conocimientos de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, y aportando conocimientos sobre el contexto multidisciplinar de la ingeniería. Se trata de 1 TU, 1 TEU, 1 COD, 1 Ayudante Doctor (AYD) y 1 Asociado (ASO).
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: Proyecto de Emprendimiento desarrollado en grupos de 3-4 estudiantes dentro de la asignatura *Organización y Gestión de Empresas*, con una duración de 40 horas. De forma adicional, en las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes del resto de asignaturas, se hace referencia a la realización de proyectos/trabajos individuales y colectivos.
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: los TFGs seleccionados.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la asignatura *Tecnología Medioambiental* (2,8), con un porcentaje de respuesta del conjunto de las asignaturas del 30-60%. No se dispone



de encuestas de satisfacción de las asignaturas *Mecánica de Máquinas, Inglés Técnico y Organización y Gestión de Empresas*.

## 2. Análisis en ingeniería

### 2.1. La capacidad de analizar productos, procesos y sistemas complejos en su campo de estudio; elegir y aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos e interpretar correctamente los resultados de dichos análisis.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Química general; Física II; Matemáticas II; Ampliación de Análisis de Circuitos; Mecánica de Máquinas; Regulación Automática; Matemáticas III; Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

Ejemplos de contenidos: Teoría cinética de los gases; estados de agregación de la materia; equilibrio químico; reacciones ácido-base. Reacciones de oxidación-reducción (red-ox); reacciones de precipitación; introducción a la reactividad química de compuestos orgánicos e inorgánicos; seguridad en el laboratorio químico; transformadas de Laplace y Fourier; funciones de variable compleja; integración compleja. métodos numéricos para la resolución de ecuaciones en derivadas parciales mediante diferencias finitas; transmisiones mecánicas: engranajes; trenes de engranajes; correas y cadenas; ondas mecánicas; óptica física; introducción a los métodos numéricos; aplicación de la Transformada de Laplace al análisis de circuitos eléctricos; componentes simétricas; modelado de sistemas; análisis de respuesta transitoria.

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: Clase expositiva de teoría y realización de ejemplos; resolución de ejercicios y problemas; prácticas de laboratorio e informáticas; tutorías individuales y en grupo; presentación de trabajos grupales; elaboración de memorias de prácticas. seminarios sobre temas específicos.

- **Sistemas de evaluación:**

- Ejemplos de sistemas de evaluación: Examen de teoría y problemas; examen formulación y nomenclatura de química inorgánica y orgánica; evaluación de memorias de prácticas de laboratorio y prácticas informáticas; valoración sobre trabajos o informes de situaciones teórico-prácticas basadas en entornos reales; examen sobre prácticas de Laboratorio.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para poder conseguir que los/las estudiantes transmitir los conocimientos de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad y aportar conocimientos al estudiantado para que sean capaces de analizar los sistemas y procesos complejos en su campo de estudio, así como para saber elegir, aplicar e interpretar los resultados obtenidos. Se trata de 1 CU, 3 TU y 1 TEU.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes de las diferentes asignaturas, se incluye la realización de proyectos/trabajos individuales y colectivos.
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: los los TFGs seleccionados.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en las asignaturas *Matemáticas III* (Tasa de Rendimiento: 45,8%), *Física II* (Tasa de Rendimiento: 46,8%), *Matemáticas II* (Tasa de Rendimiento: 37,2%), *Regulación Automática* (Tasa de Rendimiento: 47,4%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en las asignaturas *Matemáticas III* (Grado de satisfacción: 2,7), con un porcentaje de respuesta del conjunto de las asignaturas del 40-50%. No se dispone de encuestas de satisfacción de la asignatura *Mecánica de Máquinas*.

## 2.2. La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Física I, Matemáticas II; Resistencia de Materiales; Transmisión de calor; Centrales Eléctricas y Energías Renovables; Tecnología Medioambiental; Sistemas de Energía Eléctrica; Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar con recomendaciones** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

Ejemplos de contenidos: Cinemática y dinámica del punto; movimiento oscilatorio; equilibrio termodinámico; primer y segundo principios de la termodinámica; tensiones y deformaciones (leyes de comportamiento); propiedades estáticas de las secciones; dimensionado de elementos estructurales; gestión y tratamiento de residuos; declaración y evaluación de impacto ambiental en la industria; cálculo de aislamiento térmico; intercambiadores de calor; fuentes de energía primaria empleadas en generación eléctrica. instalaciones fotovoltaicas conectadas a red y aisladas; sistemas eólicos de producción de energía eléctrica; minicentrales hidroeléctricas; centrales heliotérmicas; biomasa; cogeneración; transformadores y elementos de control del sistema eléctrico; flujo de potencia en sistemas eléctricos; operación del sistema de generación y de transporte; mercados eléctricos.

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: Clase expositiva; resolución de cuestiones y problemas; prácticas en el laboratorio; informe de laboratorio; sesiones prácticas informáticas; tutorías individuales o de grupo; presentación de trabajo grupales; charlas complementarias de ampliación de determinados contenidos; informes relativos al temario de la asignatura; discusión sobre temas presentados en clase, de forma individual o grupal.

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: exámenes (cuestiones y problemas); evaluación de memoria de prácticas de laboratorio; valoración de trabajos propuestos durante la evaluación continua; valoración de la resolución de casos prácticos; evaluación de trabajos.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para poder conseguir que los/las estudiantes transmitir los conocimientos de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad para que el estudiantado sea capaz de aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y

- experimentales ya establecidos y reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales. Se trata de 2 CU, 4 TU y 1 Catedráticos de Escuela Universitaria (CEU).
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: En las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes de las diferentes asignaturas, se incluyen proyectos/trabajos individuales y colectivos.
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura *Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión* se ha realizado un trabajo (Diseño de una red de distribución e instalaciones de enlace) y los TFGs seleccionados.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en las asignaturas *Física I* (Tasa de Rendimiento: 15,4% y Tasa de Éxito: 18%), *Resistencia de Materiales* (Tasa de Rendimiento: 30,8%) y *Matemáticas II* (Tasa de Rendimiento: 37,2%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en las asignaturas *Tecnología Medioambiental* (Grado de satisfacción 2,8) y *Sistemas de Energía Eléctrica* (Grado de satisfacción 2,8), con un porcentaje de respuesta del conjunto de las asignaturas del 20-25%.

### 3. Proyectos de ingeniería

**3.1. Capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas de su especialidad, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados.**

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Ingeniería de los Sistemas de Producción; Líneas Eléctricas; Ingeniería de Fluidos y Centrales Hidroeléctricas; Centrales Eléctricas y Energías Renovables; Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión; Proyectos de Ingeniería; Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar con recomendaciones** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

Ejemplos de contenidos: Fuentes de energía primaria empleadas en generación eléctrica; curva de carga diaria; curva monótona; parámetros de la producción; factores involucrados en los sistemas productivos; conceptos básicos de precisión e incertidumbre; procesos de medición y calibración; procesos de fabricación de componentes de instalaciones eléctricas; cálculo de parámetros eléctricos de una línea; modelo de parámetros concentrados y distribuidos; caída de tensión en líneas eléctricas; cálculo mecánico de líneas; cálculo de sistemas de tuberías; balance energético y herramientas de análisis dimensional en turbomáquinas; fenómenos de cavitación en turbomáquinas hidráulicas; centrales hidroeléctricas; centros de transformación; análisis de faltas; apartamentas; medida de las magnitudes básicas de las instalaciones eléctricas: métodos y aparatos de medida; luminotecnia; legislación industrial; reglamentos y guías técnicas; tramitación; viabilidad; estructura y contenidos del proyecto; ejecución material del proyecto; seguridad industrial; gestión del proyecto: plazos; costes; recursos humanos, documentación; deontología profesional.

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: Clase expositiva; resolución de cuestiones y problemas; prácticas de laboratorio y prácticas informáticas; informes de prácticas; exposición de la resolución realizada de los trabajos propuestos; tutorías individuales y grupales; trabajos de síntesis/resumen en equipo. charlas o conferencias on-line; trabajos específicos de tipo práctico donde se estudie y aplique la reglamentación vigente para el diseño de líneas aéreas y/o subterráneas; resolución de casos prácticos de manera individual o grupal en función de su extensión y complejidad; exposición grupal de informes de prácticas de laboratorio; visita a alguna instalación real (en concreto, una central minihidráulica de la Cuenca del Río Segura); conferencias impartidas por ingenieros de reconocido prestigio y/o pertenecientes al staff de las empresas más representativas de la región de Murcia, cómo Iberdrola, Navantia, Enagas, etc.

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: Preguntas test y exámenes de desarrollo sobre contenidos teóricos y prácticos de la asignatura; evaluación de las

memorias de prácticas; trabajos prácticos de obligada realización y presentación para el examen final; realización de casos prácticos de manera individual o grupal; prácticas de laboratorio y aula de informática; exposiciones orales del trabajo de prácticas de laboratorios seguimiento del trabajo del estudiante: registros de participación; de realización de actividades; cumplimiento de plazos; participación en foros; evaluación del contenido del TFG y su defensa.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para poder conseguir que el estudiantado pueda transmitir los conocimientos de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad para que los/las estudiantes sean capaces de diseñar, proyectar y desarrollar productos complejos, procesos y sistemas de su especialidad que cumplan con los requisitos establecidos. Se trata de 1 CU, 1 TU, 2 TEU y 2 COD.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes de las diferentes asignaturas, se hace referencia a la realización de proyectos/trabajos individuales y colectivos.
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: exámenes escritos en la asignatura *Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión*, donde se incluyen problemas de previsión de potencia, cálculo de corrientes de cortocircuito y diseño de instalaciones interiores, así como un trabajo, donde se realiza el diseño de una red de distribución e instalaciones de enlace. ; en los TFGs 'Proyecto de instalación de una industria cárnica', 'Diseño y validación de apoyos ante una modificación en las líneas de 66 kV', 'Aplicación de la lógica borrosa en la estimación de la demanda doméstica para la participación en los mercados de flexibilidad' y 'Diseño de *software* predictivo para la gestión de riego".
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en las asignaturas *Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión (MT y BT)* (Tasa de rendimiento: 17,4%) y *Trabajo Fin de Grado* (Tasa de rendimiento: 22,5%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en las asignaturas *Ingeniería de los Sistemas de Producción* (Grado de satisfacción 2), *Líneas Eléctricas* (Grado de satisfacción 1,7), *Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de MT y BT* (Grado de satisfacción 1,7), con un porcentaje de respuesta del conjunto de las asignaturas del 32-93%. No se dispone de encuestas de satisfacción de la asignatura *Trabajo Fin de Grado*.

### 3.2. Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Regulación Automática, Mecánica de Fluidos; Máquinas Eléctricas Rotativas; Control de Máquinas y Accionamientos Eléctricos; Automatización Industrial; Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

Ejemplos de contenidos: Autómatas programables: arquitectura interna; ciclo de operación y configuración; diseño y programación de automatismos; representación de sistemas secuenciales mediante GRAFCET; programación de autómatas; elementos avanzados en automatización industrial; máquinas eléctricas especiales; modelado dinámico de máquinas eléctricas basado en vectores espaciales; control escalar de máquinas eléctricas; control vectorial de máquinas eléctricas; inversores modulados con vectores espaciales.

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: Sesiones colectivas donde se utilizarán diversos enfoques docentes: aprendizaje cooperativo informal; clase inversa; clase magistral; aprendizaje basado en proyectos; prácticas de laboratorio y prácticas informáticas; realización de memorias de prácticas; exposición de trabajos y/o informes; debates sobre los diferentes opciones de resolución de problemas; tutorías individuales y grupales; resolución guiada de problemas por equipos; actividades encaminadas a estimular la vocación a la ingeniería por medio de la participación en concursos y proyectos nacionales e internacionales; desarrollos de trabajos prácticos cooperativos; asistencia a seminarios o visitas a empresas; trabajo cooperativo para resolución de tareas, estudio de componentes comerciales a partir de material on-line facilitado por el profesor.

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: exámenes (cuestiones y resolución de problemas); pruebas

- orales; realización y presentación del informe de prácticas de laboratorio; examen de prácticas.
- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para poder conseguir que los/las estudiantes puedan transmitir los conocimientos de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad. Se trata de 3 TU y 2 COD.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes de las diferentes asignaturas, se hace referencia a la realización de proyectos/trabajos individuales y colectivos.
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: los TFGs seleccionados ( 'Aplicación de la lógica borrosa en la estimación de la demanda doméstica para la participación en los mercados de flexibilidad'.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en la asignatura *Mecánica de fluidos* (Tasa de Rendimiento: 47,4%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la asignatura *Mecánica de Fluidos* (grado de satisfacción: 2,4) con un porcentaje de respuesta del conjunto de las asignaturas del 42-58%.

#### **4. Investigación e innovación**

##### **4.1. Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulación y análisis con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas técnicos de su especialidad.**

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Informática Aplicada; Fundamentos de Electrónica Industrial; Máquinas y Centrales Térmicas; Centrales Eléctricas y Energías Renovables; Tecnología Medioambiental; Sistemas de Energía Eléctrica; Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:**  
Ejemplos de contenidos: Programación estructurada de aplicaciones informáticas; herramientas de gestión de bases de datos; recursos utilizados en un



sistema informático; aplicaciones informáticas habituales en el ámbito ingenieril; polarización y aplicaciones de los transistores Fet; gestión medioambiental; gestión y tratamiento de residuos; declaración y evaluación de impacto ambiental en la industria; instalaciones fotovoltaicas conectadas a red y aisladas; sistemas eólicos de producción de energía eléctrica; minicentrales hidroeléctricas; centrales heliotérmicas; biomasa; producción eléctrica; cogeneración; introducción a la estabilidad de los sistemas eléctricos; mercados eléctricos; sistemas de generación de energía térmica; límites de emisiones de gases de escape contaminantes y control de los mismos; clasificación de las centrales de producción de energía térmica; elementos y funcionamiento de una central térmica con turbina de gas y cogeneración; ciclo combinado; análisis de costes de explotación de instalaciones de producción de potencia.

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración; tutorías individuales y grupales; sesiones prácticas de laboratorio y prácticas informáticas; trabajos en grupo; material interactivo, vídeos docentes y materiales diversos de interés; informes relativos al temario de la asignatura; memorias de prácticas; exposición de la resolución realizada de los trabajos propuestos; resolución de problemas representativos y análisis de casos prácticos; seminarios o conferencias relacionadas con la asignatura; visita a una central de ciclo combinado u otra central térmica; realización y defensa del TFG.

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: Exámenes (cuestiones y resolución de problemas), prácticas de laboratorio y prácticas informáticas, cuestionarios al finalizar las sesiones prácticas; resolución de problemas en el Aula virtual; evaluación del contenido y defensa del TFG.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para poder conseguir que los/las estudiantes transmitan los conocimientos de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, siendo uno de los objetivos de este sub-resultado la realización de investigaciones sobre temas técnicos de la especialidad de la ingeniería eléctrica. Se trata de 1 CU, 3 TU, 1 Titular de Escuela Universitaria (TEU), y 1 COL.

- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes de las diferentes asignaturas, se hace referencia a la realización de proyectos/trabajos individuales y colectivos.
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en los TFGs, 'Diseño y validación de apoyos ante una modificación en las líneas de 66 kV', 'Aplicación de la lógica borrosa en la estimación de la demanda doméstica para la participación en los mercados de flexibilidad' y 'Diseño de *software* predictivo para gestión de riego'.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en las asignaturas *Informática Aplicada* (Tasa de rendimiento: 22% y Tasa de éxito: 28%) y *Trabajo Fin de Grado* (Tasa de rendimiento: 22,5%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en las asignaturas *Tecnología Medioambiental* (Grado de satisfacción: 2,8), *Sistemas de Energía Eléctrica* (Grado de satisfacción 2,8), *Máquinas y Centrales Térmicas* (Grado de satisfacción: 1,6), con un porcentaje de respuesta del 50% al 100%. No se dispone de encuestas de satisfacción de la asignatura *Trabajo Fin de Grado*.

#### 4.2. Capacidad para consultar y aplicar códigos de buena práctica y de seguridad de su especialidad.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Química general; Organización y Gestión de Empresas; Circuitos Magnéticos y Transformadores; Tecnología Medioambiental; Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar con recomendaciones** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

Ejemplos de contenidos: Reacciones ácido-base; reacciones red-ox; reacciones de precipitación. Introducción a la reactividad química de compuestos orgánicos e inorgánicos; seguridad en el laboratorio químico; la empresa como realidad socioeconómica; gestión empresarial: planificación y control, organización y dirección; toma de decisiones; inversión en la empresa; dirección de recursos humanos. Función de producción; gestión medioambiental; gestión y tratamiento de residuos;

contaminación de los suelos; contaminación de las aguas; contaminación atmosférica; declaración y evaluación de impacto ambiental en la industria.

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: Exposición de contenidos mediante presentación y/o explicación por parte del profesor; resolución de ejercicios y problemas; tutorías individuales y grupales; prácticas de laboratorio y prácticas informáticas; realización de memorias de prácticas de laboratorio, preparación y presentación por escrito de trabajos teóricos, de problemas o formulación propuestos por el profesor; exposición de trabajos y/o informes; charlas o conferencias on-line, realización del TFG.

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: Exámenes (cuestiones y resolución de problemas); examen formulación y nomenclatura de Química Inorgánica y orgánica; evaluación de las memorias de prácticas, evaluación de la elaboración y exposición oral/visual en grupo de un proyecto realizado a lo largo del curso; evaluación del contenido y defensa del TFG.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para poder conseguir que los/las estudiantes transmitan los conocimientos de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad. Se trata de 2 TU y 1 ASO.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes de las diferentes asignaturas, se hace referencia a la realización de proyectos/trabajos individuales y colectivos.
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: los TFGs seleccionados, en las prácticas de laboratorio de las asignaturas presentadas como evidencia, se ha comprobado la aplicación de buenas prácticas y requisitos de seguridad (específicamente en prácticas realizadas en laboratorios eléctricos).
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en la asignatura *Trabajo Fin de Grado* (Tasa de rendimiento: 22,5%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en las asignaturas *Tecnología Medioambiental* (Grado de satisfacción 2,8), (no se incluye grado de satisfacción), con un porcentaje de respuesta del 50%. No se dispone de encuestas de satisfacción de las asignaturas *Organización y Gestión de Empresas* y *Trabajo Fin de Grado*.

#### **4.3. Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio.**

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Física I; Análisis de Circuitos; Fundamentos de Electrónica Industrial; Mecánica de Máquinas; Máquinas Eléctricas Rotativas; Control de Máquinas y Accionamientos Eléctricos; Ingeniería de Fluidos y Centrales Hidroeléctricas.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

Ejemplos de contenidos: Energía; sistemas de partículas; dinámica de la rotación; movimiento oscilatorio; estática de fluidos; equilibrio termodinámico; primer y segundo principios de la termodinámica; métodos y herramientas de análisis de circuitos; circuitos en régimen estacionario senoidal; circuitos trifásicos; análisis de circuitos en el tiempo: circuitos elementales de primer y segundo orden; aplicaciones de diodos polarización y aplicaciones de los transistores BJT; polarización y aplicaciones de los transistores FET (Field-Effect Transistor); amplificadores operacionales y sus aplicaciones; análisis cinemático y dinámico de mecanismos; flujo turbulento; cálculo de sistemas de tuberías; golpe de ariete; balance energético y herramientas de análisis dimensional en turbomáquinas; fenómenos de cavitación en turbomáquinas hidráulicas; centrales hidroeléctricas: tipos de centrales y regulación; máquinas de desplazamiento positivo y transmisiones hidráulicas; análisis, diseño, ensayo, selección y aplicaciones de las máquinas eléctricas rotativas; modelado dinámico de máquinas eléctricas basado en vectores espaciales; inversores modulados con vectores espaciales.

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: Clase expositiva y resolución de dudas y cuestiones planteadas por los/las estudiantes durante la exposición; resolución de problemas, prácticas de laboratorio y prácticas informáticas; realización de un informe de

laboratorio donde se presenten claramente los datos obtenidos, se realicen los cálculos necesarios y se presenten los resultados y conclusiones del experimento realizado en la sesión presencial; tutorías individuales y grupales; *webinars* de marcas comerciales de máquinas eléctricas; resolución de casos prácticos de manera individual o grupal en función de su extensión y complejidad; exposición grupal de informes de prácticas de laboratorio explicando procedimientos seguidos e interpretando resultados; seminario impartido por una empresa del sector; realización de pruebas de autoevaluación on-line; estudio de componentes comerciales a partir de material on-line facilitado por el profesor.

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: exámenes (cuestiones y resolución de problemas); evaluación de las memorias de prácticas, evaluación de los problemas propuestos en el Aula Virtual; evaluación de los trabajos realizados sobre casos prácticos, de manera individual o grupal en función de extensión y complejidad; valoración de las exposiciones orales del trabajo de prácticas de laboratorio.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para poder conseguir que los/las estudiantes apliquen las metodologías adecuadas para llevar a cabo investigaciones experimentales e interpretación de resultados y toma de decisiones. Se trata de 1 CU, 2 TU, 3 TEU y 1 COD.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en la asignatura *Control de Máquinas y Accionamientos Eléctricos* se incluyen prácticas de laboratorio en grupo (2 estudiantes por grupo) con una duración de 32 horas). De forma adicional, en las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes del resto de asignaturas, se hace referencia a la realización de proyectos/trabajos individuales y colectivos.
- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura *Análisis de Circuitos* se realizan prácticas de laboratorio (circuito serie y paralelo RLC, teorema de superposición, teorema de Thevenin, balance de potencias, ...) donde se realizan montajes experimentales en el laboratorio con aparatos de medida. Posteriormente se realiza la interpretación de los resultados obtenidos para obtener las conclusiones de la actividad.

- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en

la asignatura *Física I* (Tasa de rendimiento: 15,4% y Tasa de éxito: 18%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, con un porcentaje de respuesta del conjunto de las asignaturas del 22-60%. No se dispone de encuestas de satisfacción de las asignaturas *Mecánica de Máquinas* y *Análisis de Circuitos*.

## **5. Aplicación práctica de la ingeniería**

### **5.1. Comprensión de las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.**

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Informática Aplicada; Estadística Aplicada; Matemáticas I; Matemáticas II; Ampliación de Análisis de Circuitos; Máquinas y Centrales Térmicas; Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

Ejemplos de contenidos: Probabilidad; modelos probabilísticos; gráficos de Control. Inferencia estadística. Test de Bondad de Ajuste (Test Ji-cuadrado y *Kolmogorov*); modelos de regresión; métodos estadísticos para el control de calidad; optimización lineal; cálculo diferencial de funciones reales de una variable; programación estructurada de aplicaciones informáticas; lenguajes de programación; edición y compilación de programas; herramientas de gestión de bases de datos; recursos utilizados en un sistema informático; aplicaciones informáticas habituales en el ámbito ingenieril; cálculo diferencial e integral de funciones de varias variables; ecuaciones diferenciales; aplicación de la Transformada de Laplace al análisis de circuitos eléctricos; componentes simétricas; sistemas de generación de energía térmica, calderas y cámaras de combustión; elementos y funcionamiento de una central térmica con turbina de gas y cogeneración; ciclo combinado; análisis de costes de explotación de instalaciones de producción de potencia.

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: Clases de teoría; resolución de problemas; prácticas de laboratorio y prácticas informáticas; tutorías individuales y grupales;

resolución de casos prácticos; actividades on-line programadas para realizar exposiciones de trabajos cooperativos; orientación a los/las estudiantes de los recursos documentales y multimedia disponibles; presentación de trabajo grupales; actividades on-line, como charlas complementarias de ampliación de determinados contenidos; elaboración de memorias de prácticas; exposición del trabajo individual o de grupo; visita a una central de ciclo combinado u otra central térmica.

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: Examen (cuestiones y resolución de problemas), evaluación de las memorias de prácticas; valoración de trabajos propuestos por el/la profesor/a individuales y/o en equipo.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para transmitir los conocimientos necesarios tanto a nivel específico de las materias abordadas como sobre las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación en el ámbito de su especialidad. Se trata de 1 CU, 1 TU, 1 TEU, 1 COD, y 1 Colaborador (COL).
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes de las diferentes asignaturas, se hace referencia a la realización de proyectos/trabajos individuales y colectivos.
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo, los TFG 'Diseño y validación de apoyos ante una modificación en las líneas de 66 kV' y 'Aplicación de la lógica borrosa en la estimación de la demanda doméstica para la participación en los mercados de flexibilidad') se han aplicado técnicas y métodos de análisis para el desarrollo de los proyectos, considerando asimismo sus limitaciones.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en las asignaturas *Estadística Aplicada* (Tasa de Rendimiento: 18,9% y Tasa de Éxito: 43%), *Matemáticas I* (Tasa de Rendimiento: 40,9%), *Informática Aplicada* (Tasa de Rendimiento: 22% y Tasa de Éxito: 28%) y *Matemáticas II* (Tasa de Rendimiento: 37,2%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la asignatura *Máquinas y Centrales Térmicas* (Grado de satisfacción 1,6), con un porcentaje de respuesta del conjunto de las asignaturas del 22-47%.

## 5.2. Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Termodinámica Aplicada; Líneas Eléctricas; Cálculo de Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión; Sistemas de Energía Eléctrica; Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión; Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- o La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar con recomendaciones** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

Ejemplos de contenidos: Transformadores y elementos de control del sistema eléctrico; flujo de potencia en sistemas eléctricos; operación del sistema de generación y de transporte; mercados eléctricos; caída de tensión en líneas eléctricas. Rendimiento; cálculo mecánico de líneas; relaciones entre propiedades termodinámicas; mezclas no reactivas de gases ideales y psicrometría; mezclas reactivas y combustión; conducción de calor; cálculo de aislamiento térmico; convección: determinación de coeficientes de transmisión de calor; intercambiadores de calor; intercambio de energía radiante; diseño de Instalaciones; calidad del suministro; contratación del suministro y tarifas eléctricas; subestaciones de Transformación; coordinación del aislamiento; protecciones; redes de puesta a tierra.

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: exposición de contenidos teóricos mediante presentación, explicación y demostración; resolución de problemas representativos y análisis de casos prácticos; elaboración y resolución de problemas, informes de prácticas y trabajos académicos de forma autónoma; tutorías individuales o de grupo; visitas a instalaciones y seminarios de empresas del aparellaje de líneas eléctricas; prácticas de laboratorio y prácticas informáticas; relacionadas con el contenido de la asignatura; análisis de casos prácticos; realización del TFG.

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: examen (cuestiones y resolución de problemas), evaluación



de las memorias de prácticas, evaluación de informes y trabajos prácticos; Informe y exposición de trabajos en grupo; evaluación del contenido y defensa del TFG.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado en líneas generales**. El profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado posee experiencia docente adecuada. Se trata de 1 CU, 2 TEU y 1 ASO.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en la asignatura *Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión* se hace referencia a un trabajo desarrollado por el estudiantado (Trabajo sobre tecnologías básicas y emergentes en instalaciones eléctricas de alta tensión, en grupos de 2-3 estudiantes con una duración de 6-8 horas). De forma adicional, en las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes del resto de asignaturas, se hace referencia a la realización de proyectos/trabajos individuales y colectivos.
- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo, en los TFGs seleccionados, y en la asignatura de referencia *Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión* se realiza el trabajo 'Diseño de una red de distribución e instalaciones de enlace' y en los exámenes de la asignatura *Termodinámica Aplicada* se realizan cuestiones y problemas (representación en diagramas psicrométricos de las ecuaciones asociadas a los procesos de humidificación, balance de potencia/energía en ciclos termodinámicos, ...).
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en las asignaturas *Trabajo Fin de Grado* (Tasa de Rendimiento: 22,5%), *Termodinámica Aplicada* (Tasa de Rendimiento: 37% y Tasa de Éxito: 48%), *Cálculo de Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión* (Tasa de Rendimiento 28,6%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en las asignaturas *Sistemas de Energía Eléctrica* (Grado de satisfacción: 2,8), *Líneas Eléctricas* (Grado de satisfacción: 1,7), *Termodinámica Aplicada* (Grado de satisfacción: 2,3), *Cálculo de Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión* (Grado de satisfacción 2,6), con un porcentaje de respuesta del conjunto de las asignaturas del 32-75%. No se dispone de encuestas de satisfacción de las asignaturas *Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión* y *Trabajo Fin de Grado*.

### 5.3. Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Termodinámica Aplicada; Ampliación de Análisis de Circuitos; Circuitos Magnéticos y*

*Transformadores; Máquinas y Centrales Térmicas; Ingeniería de los Sistemas de Producción; Electrónica de Potencia; Automatización Industrial.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

Ejemplos de contenidos: Dispositivos semiconductores de potencia; convertidores de corriente continua a corriente alterna; aplicaciones de la electrónica de potencia en sistemas eléctricos.; fundamentos de la automatización industrial; diseño de automatismos convencionales neumáticos, electroneumáticos y eléctricos; autómatas programables; representación de sistemas secuenciales mediante Grafcet; elementos avanzados en automatización industrial; aplicación de la Transformada de Laplace al análisis de circuitos eléctricos; componentes simétricas; factores involucrados en los sistemas productivos; tecnologías de fabricación con uso intensivo de energía eléctrica; procesos de medición y calibración; sistemas de generación de energía térmica, calderas y cámaras de combustión; límites de emisiones de gases de escape contaminantes y control de los mismos; análisis de costes de explotación de instalaciones de producción de potencia; regímenes transitorios en transformadores; relaciones entre propiedades termodinámicas; mecanismos básicos de la transmisión de calor; intercambio de energía radiante.

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: Clases magistrales, prácticas de laboratorio y prácticas informáticas; elaboración de informes de prácticas; tutorías individuales y en grupo; asistencia a charlas, seminarios o visita a empresas; resolución de problemas; realización de problemas propuestos para su posterior debate en el aula; desarrollo de trabajos prácticos cooperativos; tutorías individuales y en grupo; trabajos de síntesis/resumen en equipo; exposiciones de trabajos y/o informes individuales o de grupo.

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: examen (cuestiones y resolución de problemas); valoración de memorias de prácticas; evaluación de los trabajos

propuestos por el/la profesor/a, individuales y/o en equipo.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para transmitir los conocimientos necesarios para alcanzar este sub-resultado mediante la aplicación de materiales, equipos, herramientas, tecnología y procesos de la ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad. Se trata de 2 TU, 1 TEU, 2 COD, 1 COL y 1 ASO.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes de las diferentes asignaturas, se hace referencia a la realización de proyectos/trabajos individuales y colectivos.
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: prácticas de laboratorio en la asignatura *Termodinámica Aplicada*, donde se trabaja con diagramas presión-temperatura (p-V) y se analiza el efecto en el trabajo y calor transferido en sistemas específicos) y problemas de examen de misma asignatura (representación en diagramas psicrométricos de las ecuaciones asociadas a los procesos de humidificación, balance de potencia/energía en ciclos termodinámicos, ciclo de compresión multietapa...).
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en la asignatura *Termodinámica Aplicada* (Tasa de rendimiento: 37%, Tasa de éxito: 48%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en las asignaturas *Ingeniería de los Sistemas de Producción* (Grado de satisfacción 2), *Máquinas y Centrales Térmicas* (Grado de satisfacción: 1,6), *Termodinámica Aplicada* (Grado de satisfacción: 2,3), con un porcentaje de respuesta del conjunto de las asignaturas del 47-84%.

#### 5.4 Capacidad para aplicar normas de la práctica de la ingeniería de su especialidad.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Expresión Gráfica; Circuitos Magnéticos y Transformadores; Máquinas Eléctricas Rotativas; Líneas Eléctricas; Tecnología Medioambiental; Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión; Cálculo de Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas

de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

Ejemplos de contenidos: Técnicas de representación; concepción espacial; normalización; diseño asistido por ordenador; gestión medioambiental; gestión y tratamiento de residuos; contaminación de los suelos; contaminación de las aguas; contaminación atmosférica; declaración y evaluación de impacto ambiental en la industria; cálculo de parámetros eléctricos de una línea; caída de tensión en líneas eléctricas; cálculo mecánico de líneas; distribución de energía eléctrica; centros de transformación; aparamenta; análisis, diseño, ensayo, selección y aplicaciones de las máquinas eléctricas rotativas; análisis, diseño, ensayo, selección y aplicaciones de los transformadores; diseño de Instalaciones eléctricas de BT; calidad del suministro; contratación del suministro y tarifas eléctricas.

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: Clase expositiva, resolución de problemas; problemas tipo y casos prácticos; prácticas de laboratorio y prácticas informáticas (programas y herramientas de cálculo profesionales); tutorías individuales y en grupo; memorias/informes de prácticas; trabajos específicos de tipo práctico donde se estudie y aplique la reglamentación vigente; visitas a instalaciones y seminarios de empresas; trabajos específicos de tipo práctico donde se estudie y aplique la reglamentación vigente (se expondrán los trabajos específicos de tipo práctico); visualización de vídeos explicativos; realización de pruebas de autoevaluación on-line.

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: examen (cuestiones y resolución de problemas), evaluación de informes y trabajos prácticos; valoración de memorias de prácticas.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para transmitir los conocimientos necesarios para alcanzar este sub-resultado mediante la aplicación de normas de la práctica en su especialidad de la ingeniería. Se trata de 3 TU y 1 TEU.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes de las diferentes asignaturas, se hace referencia a la realización de proyectos/trabajos

- individuales y colectivos.
- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura *Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión* se realiza una práctica 'Diseño de red de distribución e instalaciones de enlace' y exámenes con problemas de obtención de las corrientes de cortocircuito, cálculo de redes de distribución de Baja Tensión y redes de distribución subterránea de Baja Tensión..
  - ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en las asignaturas Expresión Gráfica (Tasa de Rendimiento: 48,7%, Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión (Tasa de Rendimiento: 17,4%), Cálculo de Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión (Tasa de Rendimiento: 28,6%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en las asignaturas Tecnología Medioambiental (Grado de satisfacción: 2,8), Líneas Eléctricas (Grado de satisfacción: 1,7), Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de MT y BT (Grado de satisfacción: 1,7), Cálculo de Instalaciones Eléctricas de MT y BT (Grado de satisfacción: 2,6), con un porcentaje de respuesta del conjunto de las asignaturas del 32-58%.

### 5.5. Conocimiento de las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Ciencia e Ingeniería de Materiales; Circuitos Magnéticos y Transformadores; Máquinas y Centrales Térmicas; Transmisión de calor; Tecnología Medioambiental; Cálculo de Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar con recomendaciones** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

Ejemplos de contenidos: Gestión medioambiental; gestión y tratamiento de residuos; contaminación de los suelos; contaminación de las aguas; contaminación atmosférica; declaración y evaluación de impacto ambiental en la industria; cálculo de aislamiento térmico; estudio de superficies adicionales; radiación térmica; intercambio de energía radiante; límites de emisiones de gases de escape contaminantes y control de los mismos;

análisis de costes de explotación de instalaciones de producción de potencia; análisis, diseño, ensayo, selección y aplicaciones de los transformadores; calidad del suministro; contratación del suministro y tarifas eléctrica; propiedades y aplicaciones de materiales metálicos, polímeros, cerámicos y compuestos; ensayos e Inspección de materiales (normativa).

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo; clase magistral; resolución de problemas; realización de prácticas analíticas en laboratorio; uso de material interactivo; vídeos docentes (campus virtual); sesiones prácticas en el laboratorio; tutorías individuales o en grupo; sesiones de aula de informática; exposición del trabajo individual o de grupo; asistencia a seminarios o conferencias relacionadas con la asignatura; visitas a instalaciones; elaboración de los informes correspondientes a las actividades de laboratorio y sala de informática.

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: exámenes (cuestiones y resolución de problemas); resolución de problemas y otras cuestiones teóricas que se planteen a lo largo del curso; valoración del informe de prácticas; valoración de informes; trabajos de investigación individuales con la siguiente resolución por escrito o presentación.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para transmitir los conocimientos necesarios para alcanzar este sub-resultado. Se trata de 3 TU, 1 CEU, 1 TEU y 1 COL.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes de las diferentes asignaturas, se hace referencia a la realización de proyectos/trabajos individuales y colectivos.
- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura de referencia *Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión* se realiza una práctica 'Diseño de red de distribución e instalaciones de enlace' y exámenes con problemas de obtención de las corrientes de cortocircuito, cálculo de redes de distribución de Baja Tensión y redes de distribución subterránea de Baja Tensión que incluyen consideraciones de seguridad y económicas.

- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en las asignaturas *Cálculo de Instalaciones Eléctricas de MT Y BT* (Tasa de rendimiento: 28,6%), *Ciencia e Ingeniería de Materiales* (Tasa de Rendimiento: 30,2%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en las asignaturas *Tecnología Medioambiental* (Grado de satisfacción 2,8), *Máquinas y Centrales Térmicas* (Grado de satisfacción: 1,6) y *Cálculo de Instalaciones Eléctricas de MT y BT* (Grado de satisfacción 2,6), con un porcentaje de respuesta del 32%.

### **5.6. Ideas generales sobre cuestiones económicas, de organización y de gestión (como gestión de proyectos, gestión del riesgo y del cambio) en el contexto industrial y de empresa.**

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Organización y Gestión de Empresas; Ingeniería de los Sistemas de Producción; Tecnología Medioambiental; Proyectos de Ingeniería; Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar con recomendaciones** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:**

Ejemplos de contenidos: La empresa como realidad socioeconómica; gestión empresarial: planificación y control, organización y dirección; inversión en la empresa; diseño del producto y del sistema productivo; decisiones de capacidad y localización; planificación y programación de la producción; gestión de la calidad total; gestión medioambiental; gestión y tratamiento de residuos: declaración y evaluación de impacto ambiental en la industria; factores involucrados en los sistemas productivos. Clasificación y principios de los procesos de fabricación; planificación de procesos; sistemas flexibles e integrados de fabricación; legislación industrial, ejecución material del proyecto; gestión del proyecto: plazos, costes, recursos humanos.
  - **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: Clases en aula (teoría, problemas); análisis de casos; presentación de propuestas; prácticas de laboratorio y prácticas informáticas; realización de memorias de prácticas;

preparación de trabajos, informes, y/o portafolios; exposición de trabajos y/o informes; tutorías individuales y en grupo; actividades no presenciales (de evaluación sumativa y/o formativa, de trabajo cooperativo, consultas online, charlas o conferencias on-line); visitas a las empresas más representativas de la región de Murcia; conferencias impartidas por ingenieros de reconocido prestigio y/o pertenecientes al *staff* de las empresas más representativas de la región de Murcia; TFG: redacción de la documentación y preparación de la presentación.

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: examen (cuestiones y resolución de problemas); evaluación de las memorias de prácticas; elaboración y exposición oral/visual en grupo de un proyecto realizado a lo largo del curso; seguimiento del trabajo del estudiante: registros de participación, de realización de actividades, cumplimiento de plazos, participación en foros, etc.; evaluación de la exposición y defensa del TFG.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para transmitir los conocimientos necesarios para alcanzar este sub-resultado. Se trata de 1 TU, 2 COD y 1 ASO.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes de las diferentes asignaturas, se hace referencia a la realización de proyectos/trabajos individuales y colectivos.
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura *Proyectos de Ingeniería* se realizan informes técnicos (valoración de nave industrial, solicitud de licencia de obras, procesos de compra, estudios de viabilidad...), en los TFGs 'Proyecto de instalación de una industria cárnica', 'Diseño y validación de apoyos ante una modificación en las líneas de 66 kV' y 'Diseño de *software* predictivo para gestión de riego'.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, (excepto en la asignaturas *Trabajo Fin de Grado* (Tasa de rendimiento: 22,5%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la/as asignaturas *Tecnología Medioambiental* (Grado de satisfacción: 2,8), *Ingeniería de los Sistemas de Producción* (Grado de satisfacción 2),



con un porcentaje de respuesta del conjunto de las asignaturas del 45-93%. No se dispone de encuestas de satisfacción de las asignaturas *Organización y Gestión de Empresas y Trabajo Fin de Grado*.

## 6. Elaboración de juicios

### 6.1. Capacidad de recoger e interpretar datos y manejar conceptos complejos dentro de su especialidad, para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Física II, Estadística Aplicada; Organización y Gestión de Empresas; Centrales Eléctricas y Energías Renovables; Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

Ejemplos de contenidos: Modelos probabilísticos; gráficos de Control; inferencia estadística; test de bondad de ajuste (Test Ji-cuadrado y *Kolmogorov*); toma de decisiones; dirección de recursos humanos; decisiones de capacidad y localización; planificación y programación de la producción; curva de carga eléctrica diaria; curva monótona; parámetros de la producción; deontología profesional.

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: Clases de teoría y problemas desarrolladas en el aula empleando el método de la lección magistral; tutorías individuales o en grupo; prácticas de laboratorio y prácticas informáticas; resolución de cuestiones teóricas, test, problemas y/o casos prácticos con o sin ayuda de *software* estadístico; preparación de trabajos, informes, memorias y/o portafolios; exposición de trabajos y/o informes; actividades no presenciales (de evaluación sumativa y/o formativa, de trabajo cooperativo, consultas online, charlas o conferencias on-line, etc.); TFG: redacción de la documentación y preparación de la presentación.

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: Ejemplos de sistemas de evaluación: examen (cuestiones y resolución de problemas); evaluación de las

memorias de prácticas; elaboración y exposición oral/visual en grupo de un proyecto realizado a lo largo del curso; seguimiento del trabajo del estudiante: registros de participación, de realización de actividades, cumplimiento de plazos, participación en foros, etc.; evaluación de la exposición y defensa del TFG.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para transmitir los conocimientos necesarios para alcanzar este sub-resultado. Se trata de 2 TU, 1 COD y 1 ASO.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes de las diferentes asignaturas, se hace referencia a la realización de proyectos/trabajos individuales y colectivos.
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en el TFGs 'Aplicación de la lógica borrosa en la estimación de la demanda doméstica para la participación en los mercados de flexibilidad' se incluye un análisis de la flexibilidad considerando el comportamiento de los consumidores. Asimismo, en el TFG 'Diseño de *software* predictivo para gestión de riego', se incluye un análisis de las necesidades hídricas desde el punto de vista social.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en las asignaturas *Estadística Aplicada* (Tasa de rendimiento: 18,9% y Tasa de éxito: 43%), *Física II* (Tasa de rendimiento: 46,8%) y *Trabajo Fin de Grado* (Tasa de rendimiento: 22,5%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, con un porcentaje de respuesta del conjunto de las asignaturas del 43-65%. No se dispone de encuestas de satisfacción de las asignaturas excepto en las asignaturas *Organización y Gestión de Empresas* y *Trabajo Fin de Grado*.

## 6.2. Capacidad de gestionar complejas actividades técnicas o profesionales o proyectos de su especialidad, responsabilizándose de la toma de decisiones.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Ciencia e Ingeniería de Materiales; Regulación Automática; Organización y Gestión de Empresas; Ingeniería de Fluidos y Centrales Hidroeléctricas; Proyectos de Ingeniería; Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzan completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

Ejemplos de contenidos: Gestión empresarial: planificación y control, organización y dirección; toma de decisiones; inversión en la empresa; dirección de recursos humanos; programación temporal de proyectos; diseño del producto y del sistema productivo; planificación y programación de la producción; gestión de la calidad total; modelado de sistemas; análisis de respuesta transitoria; cálculo de sistemas de tuberías; balance energético y herramientas de análisis dimensional en turbomáquinas; elementos para el cálculo de bombas y turbinas hidráulicas; centrales hidroeléctricas: instalaciones hidráulicas; centrales hidroeléctricas: tipos de centrales y regulación; legislación industrial, reglamentos y guías técnicas. Tramitación, viabilidad, estructura y contenidos del proyecto; ejecución material del proyecto; seguridad industrial; gestión del proyecto: plazos, costes, recursos humanos, documentación; normativa; deontología profesional.

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: Clases en aula (teoría, problemas, análisis de casos, presentación de propuestas); prácticas de laboratorio y prácticas informáticas; preparación de trabajos, informes, memorias de prácticas y/o portafolios; exposición de trabajos y/o informes; tutorías individuales o en grupo; actividades no presenciales (de evaluación sumativa y/o formativa, de trabajo cooperativo, consultas online, charlas o conferencias *on-line*, etc); exposición y desarrollo de informes sobre temas puntuales de la asignatura; seminarios sobre temas específico; trabajo cooperativo en el planteamiento de casos prácticos; visita a alguna instalación real; conferencias impartidas por ingenieros de reconocido prestigio y/o pertenecientes al staff de las empresas más representativas de la región de Murcia; trabajos de investigación individuales durante el curso; TFG: redacción de la documentación y preparación de la presentación.

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: Ejemplos de sistemas de evaluación: examen (cuestiones y

resolución de problemas); evaluación de las memorias de prácticas; elaboración y exposición oral/visual en grupo de un proyecto realizado a lo largo del curso; seguimiento del trabajo del estudiante: Registros de participación, de realización de actividades, cumplimiento de plazos, participación en foros, etc.; evaluación de la exposición y defensa del TFG.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para transmitir los conocimientos necesarios para alcanzar este sub-resultado. Se trata de 1 CU, 2 TU, 1 COD y 1 ASO.
  - Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes del resto de asignaturas, se hace referencia a la realización de proyectos/trabajos individuales y colectivos.
  - Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en la asignatura *Proyectos de Ingeniería* se incluyen diferentes actividades de tipo práctico para el aprendizaje, redacción, estudio de normativa relativa a proyectos de ingeniería, en los TFGs 'Diseño y validación de apoyos ante una modificación en las líneas de 66 kV' y 'Aplicación de la lógica borrosa en la estimación de la demanda doméstica para la participación en los mercados de flexibilidad' y 'Diseño de *software* predictivo para gestión de riego', se plantean soluciones a un problema complejo, que implica el estudio de las diferentes aproximaciones al problema y la elección de una de ellas como solución.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en las asignaturas *Regulación Automática* (Tasa de rendimiento: 47,4%), *Trabajo Fin de Grado* (Tasa de rendimiento: 22,5%), *Ciencia e Ingeniería de Materiales* (Tasa de rendimiento: 30,2%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, con un porcentaje de respuesta del conjunto de las asignaturas del 31-93%. No se dispone de encuestas de satisfacción de las asignaturas *Organización y Gestión de Empresas* y *Trabajo Fin de Grado*.

## **7. Comunicación y Trabajo en Equipo**

### **7.1. Capacidad para comunicar eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general.**

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Ciencia e Ingeniería de Materiales; Inglés Técnico; Organización y Gestión de Empresas; Sistemas de Energía Eléctrica; Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión; Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

Ejemplos de contenidos: Introducción a diversos contextos profesionales (*case studies*) de la ingeniería industrial y por distintos medios (textuales y audiovisuales); gestión empresarial: planificación y control, organización y dirección; toma de decisiones; dirección de recursos humanos; función de producción; programación temporal de proyectos; planificación y programación de la producción; flujo de potencia en sistemas eléctricos; operación del sistema de generación y de transporte. Introducción a la estabilidad de los sistemas eléctricos; mercados eléctricos; subestaciones de transformación; coordinación del aislamiento; protecciones; microestructura de materiales; propiedades y aplicaciones de materiales metálicos, polímeros, cerámicos y compuestos; ensayos e Inspección de materiales; selección de materiales.

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: explicaciones de vocabulario, Use of English y pronunciación; clases prácticas en grupos reducidos; trabajo individual con Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) o en *roleplay*; exposición oral de trabajos con apoyo audiovisual.

clases en aula (teoría, problemas, análisis de casos, presentación de propuestas); prácticas de laboratorio y prácticas informáticas; preparación de trabajos, informes, memorias de prácticas y/o portafolios; exposición de trabajos y/o informes.; tutorías; actividades no presenciales (de evaluación sumativa y/o formativa, de trabajo cooperativo, consultas online, charlas o conferencias on-line, etc); realización del Trabajo de Final de Grado (TFG) (tareas definidas en el plan de trabajo aprobado y desarrollo de la metodología para conseguir los objetivos establecidos). Exposición, ante el tribunal

calificador, del trabajo y desarrollos realizados en el TFG, así como de las conclusiones que del mismo se extraen. Consultas con el director del TFG sobre las dudas en el proceso de realización del trabajo, de redacción de la documentación y de preparación de la presentación.

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: examen (cuestiones y problemas); examen de inglés (comprensión oral y lectora, escritura, expresión oral); evaluación de memorias de prácticas; exposición oral/visual en grupo de un proyecto realizado a lo largo del curso; evaluación de un informe científico-técnico sobre la selección de materiales; evaluación de trabajos no presenciales (realizados de forma individual o grupal); exposición y defensa del TFG.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para transmitir los conocimientos necesarios para alcanzar este sub-resultado. Se trata de 1 CU, 2 TU, 2 TEU y 1 AYD.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en la asignatura *Inglés Técnico* se realiza una presentación oral de uno de los temas desarrollados en la asignatura, en grupos de 2-3 estudiantes y con una duración de 4 horas, en la asignatura *Organización y Gestión de Empresas* se realiza un proyecto de emprendimiento, en grupos de 3-4 estudiantes con una duración de 40 horas), en la asignatura *Sistemas de Energía Eléctrica*, se realiza un trabajo sobre flujo de carga y operación de generadores en sistemas de energía eléctricos, y otro trabajo sobre cálculo de cortocircuitos programando con Matlab los casos indicados por el profesor, en ambos casos en grupos de 2-3 estudiantes y con una duración de 21 horas. De forma adicional, en las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes del resto de asignaturas, se hace referencia a la realización de proyectos/trabajos individuales y colectivos.
- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: en los TFGs 'Proyecto de instalación eléctrica de una industria cárnica', 'Diseño y validación de apoyos ante una modificación en las líneas de 66 kV', 'Aplicación de la lógica borrosa en la estimación de la demanda doméstica para la participación en los mercados de flexibilidad' y 'Diseño de *software* predictivo para gestión de riego', se ha comprobado que los/las estudiantes comunican la problemática planteada y la solución adoptada para la resolución del problema planteado.

- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en las asignaturas *Trabajo Fin de Grado* (Tasa de rendimiento: 22,5%), *Ciencia e Ingeniería de Materiales* (Tasa de Rendimiento: 30,2%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en las asignaturas *Sistemas de Energía Eléctrica* (Grado de satisfacción 2,8), con un porcentaje de respuesta del conjunto de las asignaturas del 31-39%. No se dispone de encuestas de satisfacción de las asignaturas *Inglés Técnico*, *Organización y Gestión de Empresas*, *Instalaciones Eléctricas de AT* y *TFG*.

## **7.2. Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas.**

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Ciencia e Ingeniería de Materiales; Inglés Técnico; Máquinas Eléctricas Rotativas; Control de Máquinas y Accionamientos Eléctricos; Sistemas de Energía Eléctrica; Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión; Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:

- **Contenidos:**

Ejemplos de contenidos: Introducción a diversos contextos profesionales (*case studies*) de la ingeniería industrial y por distintos medios (textuales y audiovisuales); Transformadores y elementos de control del sistema eléctrico; flujo de potencia en sistemas eléctricos; operación del sistema de generación y de transporte; introducción a la estabilidad de los sistemas eléctricos; mercados eléctricos; análisis, diseño, ensayo, selección y aplicaciones de las máquinas eléctricas especiales; modelado dinámico de máquinas eléctricas basado en vectores espaciales; instalaciones de alta tensión; aparallajes; subestaciones de transformación; microestructura de materiales; propiedades y aplicaciones de materiales metálicos, polímeros, cerámicos y compuestos; selección de materiales.

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: Explicaciones de vocabulario, *Use of English* y pronunciación; clases prácticas en grupos reducidos; trabajo individual con TICs o en *roleplay*; exposición oral de trabajos con apoyo audiovisual; clases en aula (teoría, problemas,

análisis de casos, presentación de propuestas); prácticas de laboratorio y prácticas informáticas; preparación de trabajos, informes, memorias de prácticas y/o portafolios; exposición de trabajos y/o informes.; tutorías; actividades no presenciales (de evaluación sumativa y/o formativa, de trabajo cooperativo, consultas online, charlas o conferencias *on-line*, etc); visualización de vídeos explicativos sobre la utilización del *software* de simulación dinámica de sistemas; seminario impartido por una empresa del sector; realización de pruebas de autoevaluación *on-line*; realización del TFG (tareas definidas en el plan de trabajo aprobado y desarrollo de la metodología para conseguir los objetivos establecidos).

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: examen (cuestiones y problemas); examen de inglés (comprensión oral y lectora, escritura, expresión oral); evaluación de memorias de prácticas; exposición oral/visual en grupo de un proyecto realizado a lo largo del curso; evaluación de un informe científico-técnico sobre la selección de materiales; evaluación de trabajos no presenciales (realizados de forma individual o grupal). Exposición y defensa del TFG.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para transmitir los conocimientos necesarios para alcanzar este sub-resultado. Se trata de 1 CU, 2 TU, 1 COD, 1 TEU y 1 AYD.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en la asignatura *Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión* se realiza un trabajo sobre tecnologías básicas y emergentes en instalaciones eléctricas de alta tensión, en grupos de 2-3 estudiantes y con una duración de 6-8 horas; en la asignatura *Inglés Técnico* se realiza una presentación oral de uno de los temas desarrollados en la asignatura, en grupos de 2-3 estudiantes y con una duración de 4 horas; en la asignatura *Control de Máquinas y Accionamientos Eléctricos* se realizan prácticas de laboratorio en grupo, en grupos de 2 estudiantes y con una duración de 32 horas; en la asignatura *Sistemas de Energía Eléctrica* se realiza un trabajo sobre flujo de carga y operación de generadores en sistemas de energía eléctricos, y un segundo trabajo sobre cálculo de cortocircuitos programando con Matlab los casos indicados por el profesor, en ambos casos en grupos de 2-3 estudiantes y con una duración de 21 horas. De forma adicional, en las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes del resto de asignaturas, se hace referencia a la realización de proyectos/trabajos individuales y colectivos.



- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este **sub-resultado** de aprendizaje, como, por ejemplo: los TFGs 'Aplicación de la lógica borrosa en la estimación de la demanda doméstica para la participación en los mercados de flexibilidad' y 'Diseño de *software* predictivo para gestión de riego', donde se han incluido aproximaciones a nivel multidisciplinar y análisis de soluciones a nivel internacional.
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en la asignatura *Ciencia e Ingeniería de Materiales* (Tasa de rendimiento: 30,2%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en la/as asignaturas *Sistemas de Energía Eléctrica* (Grado de satisfacción: 2,8), con un porcentaje de respuesta del conjunto de las asignaturas del 31-58%. No se dispone de encuestas de satisfacción de las asignaturas *Inglés Técnico* e *Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión*.

## 8. Formación continua

### 8.1. Capacidad de reconocer la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional de forma independiente.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Inglés Técnico; Centrales Eléctricas y Energías Renovables; Proyectos de Ingeniería; Sistemas de Energía Eléctrica; Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:**

Ejemplos de contenidos: introducción a diversos contextos profesionales (*case studies*) de la ingeniería industrial y por distintos medios (textuales y audiovisuales); fuentes de energía primaria empleadas en generación eléctrica; parámetros de la producción. Instalaciones fotovoltaicas conectadas a red y aisladas; sistemas eólicos de producción de energía eléctrica; transformadores y elementos de control del sistema eléctrico; flujo de potencia en sistemas eléctricos. operación del sistema de generación y de transporte; mercados eléctricos; legislación industrial, reglamentos y guías técnicas; tramitación, viabilidad, estructura y contenidos del proyecto; ejecución material del proyecto; seguridad

industrial; gestión del proyecto: plazos, costes, recursos humanos, documentación; deontología profesional.

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: Explicaciones de vocabulario, *Use of English* y pronunciación; clases prácticas en grupos reducidos; trabajo individual con TICs o en roleplay; exposición oral de trabajos con apoyo audiovisual; clase expositiva en la que se presentan y analizan los conceptos teóricos, prácticos y análisis de resolución de problemas; prácticas de laboratorio y prácticas informáticas; resolución de problemas representativos y análisis de casos prácticos; coordinación del trabajo para la preparación de los informes de prácticas o cuestiones propuestas en grupo al estudiantado; clase inversa; gamificación; tutorías individuales o de grupo, para seguimiento individualizado y/o grupal del aprendizaje; visitas a las empresas más representativas de la región de Murcia; conferencias impartidas por ingenieros de reconocido prestigio y/o pertenecientes al staff de las empresas más representativas de la región de Murcia; TFG: realización de las tareas definidas en el plan de trabajo aprobado y desarrollo de la metodología para conseguir los objetivos establecidos.

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: examen (cuestiones y problemas); examen de inglés (comprensión oral y lectora, escritura, expresión oral); evaluación de memorias de prácticas; exposición oral/visual en grupo de un proyecto realizado a lo largo del curso; evaluación de un informe científico-técnico sobre la selección de materiales; evaluación de trabajos no presenciales (realizados de forma individual o grupal; seguimiento del trabajo del estudiante: Registros de participación, de realización de actividades, cumplimiento de plazos, participación en foros, etc. ); exposición y defensa del TFG.

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para transmitir los conocimientos necesarios para alcanzar este sub-resultado. Se trata de 1 CU, 1 TU, 1 COD y 1 AYD.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en las actividades formativas y sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes de las diferentes

- asignaturas, se hace referencia a la realización de proyectos/trabajos individuales y colectivos.
- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: realización de informes técnicos, solicitud de licencias de obras, búsqueda y estudio de la normativa aplicable a proyecto de instalación eléctrica, reglamentos técnicos de seguridad contra incendios e instalaciones de Baja Tensión y estudios de viabilidad en la asignatura *Proyectos de Ingeniería*. Además, se han tenido en cuenta los TFGs 'Proyecto de instalación de una industria cárnica, Diseño y validación de apoyos ante una modificación en las líneas de 66 kV', 'Aplicación de la lógica borrosa en la estimación de la demanda doméstica para la participación en los mercados de flexibilidad' y 'Diseño de *software* predictivo para gestión de riego'. Estas evidencias indican la adecuada integración de este sub-resultado de aprendizaje.
  - ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en la asignatura *Trabajo Fin de Grado* (Tasa de rendimiento: 22,5%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, excepto en las asignaturas *Sistemas de Energía Eléctrica* (Grado de satisfacción: 2,8), con un porcentaje de respuesta del conjunto de las asignaturas del 42-93%. No se dispone de encuestas de satisfacción de las asignaturas *Inglés Técnico* y *Trabajo Fin de Grado*.

## 8.2. Capacidad para estar al día en las novedades en ciencia y tecnología.

Las asignaturas presentadas por la universidad para demostrar la integración y adquisición de este sub-resultado son:

*Expresión Gráfica; Control de Máquinas y Accionamientos Eléctricos; Centrales Eléctricas y Energías Renovables; Proyectos de Ingeniería; Trabajo Fin de Grado.*

A partir del análisis de la información aportada por la institución de educación superior sobre cada una de ellas, se debe afirmar que:

- La duración, contenidos, actividades formativas, metodologías docentes, sistemas de evaluación y profesorado de las asignaturas permiten **alcanzar completamente** este sub-resultado de aprendizaje a través de los siguientes:
  - **Contenidos:**  
Ejemplos de contenidos: Concepción espacial; normalización; diseño asistido por ordenador; fuentes de energía primaria empleadas en generación eléctrica; servicios auxiliares de las centrales; instalaciones fotovoltaicas conectadas a red y aisladas; sistemas eólicos de producción de energía eléctrica; minicentrales hidroeléctricas; centrales heliotérmicas; biomasa; cogeneración;

legislación industrial, reglamentos y guías técnicas; tramitación, viabilidad, estructura y contenidos del proyecto; seguridad industrial; gestión del proyecto: plazos, costes, recursos humanos, documentación; modelado dinámico de máquinas eléctricas basado en vectores espaciales, control vectorial de máquinas eléctricas.

- **Actividades formativas:**

Ejemplos de actividades: Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración; resolución de problemas tipo y casos prácticos; prácticas de laboratorio y prácticas informáticas; resolución de dudas sobre teoría, ejercicios, problemas y prácticas; actividades formativas on-line (campus virtual); realización de informes y exposición de la resolución realizada ; clase inversa, gamificación, prácticas para ser resueltas en grupo; visitas a las empresas más representativas de la región de Murcia; conferencias impartidas por ingenieros de reconocido prestigio y/o pertenecientes al staff de las empresas más representativas de la región de Murcia; estudio de componentes comerciales a partir de material on-line facilitado por el profesor; TFG: realización de las tareas definidas en el plan de trabajo aprobado y desarrollo de la metodología para conseguir los objetivos establecidos.

- **Sistemas de evaluación:**

Ejemplos de sistemas de evaluación: examen (cuestiones y resolución de problemas); preguntas tipo test; valoración de informes sobre las prácticas de laboratorio, de aula de informática, de campo o planta, realizado de manera individual o grupal; entregables de las pruebas de contenidos teóricos y prácticos; seguimiento del trabajo del estudiante: registros de participación, de realización de actividades, cumplimiento de plazos, participación en foros, etc.; exposición y defensa del TFG (el tribunal evaluará la calidad de la documentación presentada, de la presentación realizada y de las respuestas proporcionadas a las preguntas planteadas).

- El perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado **es adecuado**. El profesorado que imparte estas asignaturas tiene la formación y experiencia requerida para transmitir los conocimientos necesarios para alcanzar este sub-resultado. Se trata de 2 TU y 2 COD.
- Los diferentes proyectos, trabajos y seminarios de las asignaturas **contribuyen completamente** a que el estudiantado alcance este sub-resultado de aprendizaje. Algunos ejemplos: en las actividades formativas y

sistemas de evaluación recogidos en las guías docentes de las diferentes asignaturas, se hace referencia a la realización de proyectos/trabajos individuales y colectivos.

- Los exámenes, trabajos y pruebas realizadas por las personas egresadas **certifican la adquisición completa** de este sub-resultado de aprendizaje, como, por ejemplo: realización de informes técnicos, solicitud de licencias de obras, búsqueda y estudio de la normativa aplicable a proyecto de instalación eléctrica, reglamentos técnicos de seguridad contra incendios e instalaciones de BT y estudios de viabilidad en la asignatura *Proyectos de Ingeniería*. Además, se han tenido en cuenta los TFGs 'Proyecto de instalación de una industria cárnica, Diseño y validación de apoyos ante una modificación en las líneas de 66 kV', 'Aplicación de la lógica borrosa en la estimación de la demanda doméstica para la participación en los mercados de flexibilidad' y 'Diseño de *software* predictivo para gestión de riego'. Estas evidencias indican la adecuada integración de este sub-resultado de aprendizaje.
  
- ✓ Todas las personas egresadas en las asignaturas en las que se trabaja este sub-resultado han obtenido tasas de rendimiento y éxito superiores al 50%, excepto en las asignaturas *Expresión Gráfica* (Tasa de rendimiento: 48,7%), *Trabajo Fin de Grado* (Tasa de rendimiento: 22,5%) y un resultado superior de 3 sobre 5 en las encuestas de satisfacción cumplimentadas por el estudiantado, con un porcentaje de respuesta del conjunto de las asignaturas del 33-93%. No se dispone de encuestas de satisfacción de las asignaturas *Trabajo Fin de Grado*.

En conclusión, **se alcanzan completamente 16 de los 22** sub-resultados y **se alcanzan con recomendaciones 6 de los 22** sub-resultados de aprendizaje establecidos para este sello internacional de calidad.

### Criterio 9. SOPORTE INSTITUCIONAL DEL PROGRAMA EDUCATIVO

#### Estándar:

El centro evaluado cuenta con un **soporte institucional adecuado** para el desarrollo del mismo que garantiza su sostenibilidad en el tiempo.

**Directriz.** Los objetivos del programa son consistentes con la misión de la universidad y su consecución se garantiza a través de un adecuado soporte en términos económicos, humanos y materiales y de una estructura organizativa que permite una apropiada designación de responsabilidades, toma de decisiones eficaz y autoevaluación voluntaria y de auto-mejora.

#### VALORACIÓN DE CRITERIO:

A	B	C	D	No aplica
	<b>X</b>			

Se reconoce automáticamente este criterio al contar el centro con la implantación AUDIT (16/09/2009).

### MOTIVACIÓN

Una vez valorados los anteriores criterios de evaluación, la Comisión de Acreditación del Sello emite un **informe final** en los siguientes términos:

Obtención del sello	Obtención del sello Con prescripciones	Denegación sello
<b>X</b>		

## **RECOMENDACIONES**

### **Relativas al Criterio 8. RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL SELLO INTERNACIONAL DE CALIDAD**

- ✓ Reforzar los siguientes aspectos:
  - los contenidos que ponen de manifiesto la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad en las asignaturas *Física I, Matemáticas II, Resistencia de Materiales, Transmisión de calor, Centrales Eléctricas y Energías Renovables, Tecnología Medioambiental, Sistemas de Energía Eléctrica*, que contribuyen a la adquisición del sub-resultado de aprendizaje 2.2.; los contenidos que tratan las implicaciones sociales, de salud y seguridad de la práctica de la ingeniería en las asignaturas *Ciencia e Ingeniería de Materiales, Circuitos Magnéticos y Transformadores, Máquinas y Centrales Térmicas, Transmisión de calor, Tecnología Medioambiental, Cálculo de Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión*, que contribuyen a la adquisición del sub-resultado de aprendizaje 5.5 y los contenidos que atañen a la gestión del riesgo y del cambio en el contexto industrial y de empresa en las asignaturas *Organización y Gestión de Empresas, Ingeniería de los Sistemas de Producción, Tecnología Medioambiental, Proyectos de Ingeniería, Trabajo Fin de Grado*, que contribuyen a la adquisición del sub-resultado de aprendizaje 5.6.
  - las actividades formativas que fomentan la toma de conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales en las asignaturas *Ingeniería de los Sistemas de Producción, Líneas Eléctricas, Ingeniería de Fluidos y Centrales Hidroeléctricas, Centrales Eléctricas y Energías Renovables, Fundamentos de Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión, Proyectos de Ingeniería, Trabajo Fin de Grado*, que contribuyen a la adquisición del sub-resultado de aprendizaje 3.1; las actividades formativas basadas en la aplicación de códigos de buena práctica y de seguridad en las asignaturas *Química general, Organización y Gestión de Empresas, Circuitos Magnéticos y Transformadores, Tecnología Medioambiental, Trabajo Fin de Grado*, que contribuyen a la adquisición del sub-resultado de aprendizaje 4.2 y las actividades formativas que

implican la resolución de problemas y proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones en el contexto de su especialidad en las asignaturas *Termodinámica Aplicada; Líneas Eléctricas; Cálculo de Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión; Sistemas de Energía Eléctrica; Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y Trabajo Fin de Grado*, que contribuyen a la adquisición del sub-resultado de aprendizaje 5.2.

- el perfil y/o experiencia del profesorado que imparte las asignaturas *Termodinámica Aplicada; Líneas Eléctricas; Cálculo de Instalaciones Eléctricas de Media y Baja Tensión; Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión*, en las que se trabaja el sub-resultado de aprendizaje 5.2. con una mayor experiencia investigadora en temas propios de la especialidad.
- la metodología que analiza los motivos de los bajos valores de las tasas de rendimiento y de éxito de las asignaturas con valores inferiores al 50%, para establecer los medios adecuados para aumentarlas, y la que analiza las causas de una satisfacción menor a la media en algunas de las asignaturas, con el fin de tomar las soluciones adecuadas para mejorarlas; y la que recopila las encuestas de satisfacción de las asignaturas con el objetivo de contar con resultados de todas las asignaturas, que se cursan en el Grado evaluado.

<b>Periodo por el que se concede el sello</b>
<b>De 3 de mayo de 2023*, a 3 de mayo de 2029</b>

\*Serán personas egresadas EUR-ACE el estudiantado que se haya graduado desde un año antes de la fecha de envío de la solicitud de evaluación del título a la Agencia (27/01/2022), según establece ENAEE.

**En Madrid,**

**Firma del Presidente de la Comisión de Acreditación del Sello**