



AQU CATALUNYA

# REFERENTE EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Grados en Ingeniería Mecánica; Ingeniería Eléctrica; Ingeniería Química; Ingeniería de Tecnología y Diseño Textil; Ingeniería Electrónica Industrial y Automática; grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Máster universitario en Ingeniería Industrial





# REFERENTE EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Grados en Ingeniería Mecánica; Ingeniería Eléctrica; Ingeniería Química; Ingeniería de Tecnología y Diseño Textil; Ingeniería Electrónica Industrial y Automática; grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

Máster universitario en Ingeniería Industrial

Barcelona, 2024

© Autor: Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya, 2024

C. Enric Granados, 33

08007 Barcelona

Elaboración: Ángel Ortiz Bas (presidente del Comité), Maria Dolors Álvarez del Castillo, Sergio Domínguez Cabrerizo, Juana Mayo Núñez y Inmaculada Zamora Belver

Con la colaboración de: Josep Manel Torres y Carme Edo Ros

Primera edición: febrero de 2024

El contenido de este documento está sujeto a la licencia de [Ofrecimiento al Dominio Público \(CC0 1.0 Universal\)](#) de Creative Commons. Se permite copiar, modificar, distribuir la obra y hacer comunicación pública, incluso para fines comerciales, sin pedir permiso.



## CONTENIDO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS .....</b>  | <b>7</b>  |
| Los marcos de referencia.....  | 7         |
| Objetivo .....   | 8         |
| Usos .....   | 8         |
| El marco normativo .....   | 8         |
| Referentes adicionales .....   | 10        |
| <b>NIVELES DE REFERENCIA .....</b>   | <b>11</b> |
| Títulos de grado .....   | 11        |
| Títulos de máster universitario.....   | 13        |
| <b>NATURALEZA Y ALCANCE DE LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.....</b>                        | <b>15</b> |
| Contexto .....   | 15        |
| Objetivos formativos .....   | 16        |
| Características de los títulos.....  | 17        |
| Equidad, diversidad e igualdad de género .....   | 18        |
| <b>ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN.....</b>  | <b>20</b> |
| Metodología docente y actividades formativas .....   | 20        |
| Evaluación.....  | 21        |
| <b>EMPLEABILIDAD .....</b>   | <b>23</b> |
| <b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS PARA LOS GRADOS DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL.....</b> | <b>24</b> |
| Resultados de aprendizaje de los títulos.....  | 25        |
| Resultados de aprendizaje del módulo de formación básica.....                                    | 27        |
| Resultados de aprendizaje del módulo común a la rama industrial .....                            | 28        |
| Resultados de aprendizaje del módulo de tecnología específica. Mecánica.....                     | 30        |
| Resultados de aprendizaje del módulo de tecnología específica. Eléctrica.....                    | 31        |
| Resultados de aprendizaje del módulo de tecnología específica. Ingeniería química.....           | 33        |
| Resultados de aprendizaje del módulo de tecnología específica. Textil.....                       | 34        |
| Resultados de aprendizaje del módulo de tecnología específica. Electrónica industrial .....      | 35        |
| <b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS PARA EL MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA</b>            |           |

## Referente en Ingeniería Industrial

|  |           |
|--|-----------|
| <b>INDUSTRIAL.....</b>   | <b>37</b> |
| Resultados de aprendizaje del título .....   | 38        |
| Resultados de aprendizaje del módulo de tecnologías industriales .....   | 40        |
| Resultados de aprendizaje del módulo de gestión .....  | 42        |
| Resultados de aprendizaje del módulo de instalaciones, plantas y construcciones<br>complementarias.....  | 43        |
| <b>ANEXO I .....</b>   | <b>44</b> |
| Glosario.....  | 44        |
| <b>ANEXO II. EQUIVALENCIA ENTRE LAS COMPETENCIAS DE LA ORDEN CIN 311/2009 Y LOS<br/>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEFINIDOS EN EL REFERENTE PARA LOS GRADOS DE<br/>INGENIERÍA VINCULADOS A DICHA ORDEN .....</b> | <b>46</b> |
| Resultados de aprendizaje de los títulos.....  | 46        |
| Resultados de aprendizaje de los módulos regulados del plan de estudios.....   | 49        |
| <b>ANEXO III. EQUIVALENCIA ENTRE LAS COMPETENCIAS DE LA ORDEN CIN 355/2009 Y LOS<br/>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEFINIDOS EN EL REFERENTE PARA EL MÁSTER<br/>UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL .....</b> | <b>61</b> |
| Resultados de aprendizaje del máster .....   | 61        |
| Resultados de aprendizaje de los módulos regulados del plan de estudios.....   | 64        |

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La adhesión del sistema universitario catalán (SUC) al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) comporta varios compromisos, uno de los cuales es la aplicación de un sistema consistente, interno y externo, de garantía de la calidad de la oferta formativa de educación superior. Desde 2010, de acuerdo con este contexto europeo y la normativa actualmente vigente, AQU Catalunya ha estado aplicando el Marco VSMA,<sup>1</sup> de verificación de nuevas propuestas de enseñanza, de seguimiento de su despliegue, de evaluación de las modificaciones que puedan experimentar y de acreditación cíclica de las enseñanzas.

El Marco contempla la utilización de referentes de programas para facilitar el diseño y la evaluación de las enseñanzas. La utilización de estos referentes abre la puerta a procesos de autoverificación, si se cumplen determinados criterios en línea con la práctica habitual en el continente europeo.

El presente documento se incardina en el Marco VSMA con la finalidad de orientar a las universidades en sus procesos de diseño y evaluación de nuevos títulos que habiliten para las profesiones de ingeniero/a técnico/a industrial e ingeniero/a industrial. El Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad, establece los campos de estudio en los cuales se encuadran estos títulos:

- > Ingeniería eléctrica, ingeniería electrónica e ingeniería de la telecomunicación.
- > Ingeniería industrial, ingeniería mecánica, ingeniería automática, ingeniería de la organización industrial e ingeniería de la navegación.
- > Ingeniería química, ingeniería de los materiales, e ingeniería medioambiental e ingeniería de minas.
- > Los campos de estudio establecidos en dicho Real Decreto no incluyen a la tecnología de ingeniería textil, que sí se recoge en el presente documento.

Este marco de referencia se ha elaborado siguiendo las indicaciones del Marco Catalán de Cualificaciones de la Educación Superior<sup>2</sup> para los niveles 2, grado, y 3, máster universitario.

### Los marcos de referencia

Describen aquello que da a una disciplina o campos de estudio su coherencia e identidad. Para ello describen la naturaleza y características de los títulos académicos de ese campo y definen qué puede esperarse de sus graduados y graduadas al finalizar sus estudios.

---

<sup>1</sup> Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya. [Marco para la verificación, el seguimiento, la modificación y la acreditación de titulaciones oficiales](#), 2.ª ed. Barcelona: AQU Catalunya, 2016.

<sup>2</sup> Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya. [Catalan Higher Education Qualifications Framework \(CHE-QF\)](#), 2.ª ed. Barcelona: AQU Catalunya, 2023.

### Objetivo

El Referente en Ingeniería Industrial concreta los aspectos mencionados anteriormente para los títulos de grado en Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Química, Ingeniería de Tecnología y Diseño Textil, Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, o ingeniería de cualquier otra denominación que habilite para la profesión regulada de ingeniero/a técnico/a industrial, así como para el grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. También los concreta para el máster universitario en Ingeniería Industrial o de cualquier otra denominación que habilite para la profesión regulada de ingeniero/a industrial.

Las expectativas de formación de las personas graduadas se expresan como resultados de aprendizaje, agrupados en conocimientos, habilidades y competencias.

### Usos

El presente marco de referencia lo pueden utilizar múltiples grupos de interés y para diferentes propósitos. Algunos de los más destacados son los siguientes:

- > El diseño, modificación y despliegue de nuevos planes de estudios por parte de los equipos directivos de los centros universitarios.
- > La verificación, seguimiento, modificación y acreditación de los títulos por parte de las agencias de aseguramiento de la calidad.
- > La información a la sociedad, especialmente al futuro estudiantado y a los empleadores, sobre las características de los estudios y los resultados de aprendizaje.

En ningún caso, este marco de referencia es un documento preceptivo ni pretende establecer un plan de estudios común en todas las instituciones universitarias. Tampoco pretende establecer enfoques determinados para la metodología de enseñanza, aprendizaje y evaluación. En cambio, pretende ayudar a las instituciones universitarias en el diseño y evaluación de estos títulos, que pueden adaptar a su contexto y objetivos formativos los aspectos tratados en este marco.

### El marco normativo

Con carácter general, los títulos universitarios en Cataluña y España están sujetos a una normativa legal que regula sus principales características. Las normas más importantes son las siguientes:

- > [Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario](#). *Boletín Oficial del Estado* (70), 2023, pp. 43267-43339. BOE-A-2023-7500.
- > [Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad](#). *Boletín oficial del Estado* (233), 2021, pp. 119537-119578. BOE-A-2021-15781.



## Referente en Ingeniería Industrial

- > [Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior. Boletín oficial del Estado \(185\), 2011, pp. 87912-87918. BOE-A-2011-13317.](#)

La normativa legal vigente establece, además, las condiciones que deben cumplir los títulos de grado y de máster que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas de ingeniero/a técnico/a e ingeniero/a industrial, respectivamente. Sus estructuras, contenidos y resultados de aprendizaje vienen establecidos por las siguientes normas:

- > [Resolución de 15 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Universidades, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros, por el que se establecen las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que habiliten para el ejercicio de las distintas profesiones reguladas de Ingeniero. Boletín Oficial del Estado \(25\), 2009, pp. 9885-9886. BOE-A-2009-1478.](#)
- > [Resolución de 15 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Universidades, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros, por el que se establecen las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que habiliten para el ejercicio de las distintas profesiones reguladas de Ingeniero Técnico. Boletín Oficial del Estado \(25\), 2009, pp. 9883-9884. BOE-A-2009-1477.](#)
- > [Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial. Boletín Oficial del Estado \(50\), 2009, pp. 17187-17191. BOE-A-2009-2740.](#)
- > [Orden CIN/351/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial. Boletín Oficial del Estado \(44\), 2009, pp. 18145-18149. BOE-A-2009-2893.](#)

Dado que los títulos contemplados en este documento habilitan para el acceso a una profesión regulada y su ejercicio, excepto el grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, los resultados de aprendizaje (RA) descritos en este documento se han definido atendiendo tanto al cumplimiento de las normas CIN anteriormente citadas como al Real Decreto 822/2021, en donde se especifica que los RA se concretan en conocimientos, competencias y habilidades. Por esta razón, prevalecen las previsiones de las órdenes ministeriales vigentes que regulan estas profesiones reguladas en el caso de que hubiese alguna diferencia con el redactado propuesto en estos referentes.

En el presente documento, no se ha profundizado en la definición de los RA relacionados con aspectos que, actualmente, las universidades incluyen en sus titulaciones, como, por ejemplo, los relacionados con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), equidad, diversidad e igualdad de género. Se entiende que cada universidad tiene su propio modelo de resultados de aprendizaje asociado a estos aspectos, que añadirá convenientemente, de forma complementaria, a los desarrollados en este referente.

### Referentes adicionales

A la hora de diseñar, desplegar y revisar las titulaciones de este ámbito, es aconsejable que también se tomen en consideración los siguientes referentes:

- > Gemma Rauret, Sebastián Rodríguez, Nick Harris, Bruno Curvale, Lluís Jofre, Miquel Mirambell, Marta Nel-lo y Josep Manel Torres. [Marc català de qualificacions per a l'educació superior](#). Barcelona: AQU Catalunya, 2019.
- > Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya. [Estàndards i criteris per a l'avaluació de la qualitat de graus i màsters universitaris](#). Barcelona: AQU Catalunya, 2022.

También pueden ser útiles los siguientes referentes internacionales específicos para este ámbito:

- > Engineers Europe, «[EUR ING Standard for Professional Engineering Competence \(EUR ING SPEC\)](#)» (Engineers Europe, 6 de febrero de 2023).
- > ABET, «[Criteria for Accrediting Engineering Programs. 2023-2024](#)» (ABET, 20 de marzo de 2023).
- > Société National des Ingénieurs Professionnels de France (SNIPF), «[Le Métier de l'Ingénieur – Un métier en devenir](#)» (SNIPF, 11 de febrero de 2021).
- > Engineering Council, «[The UK Standard for Professional Engineering Competence and Commitment \(UK-SPEC\)](#)» (Engineering Council, agosto de 2020).
- > Engineers Canada. Consultation Group on Engineering Instruction and Accreditation, «[Graduate Attributes](#)» (Engineers Canada, 5 de enero de 2016).
- > Engineers Australia, «[Stage 1. Competency Standard for Professional Engineers](#)» (Engineers Australia, 28 de noviembre de 2019).
- > Engineers Australia, «[Stage 2. Competency Standard for Professional Engineers](#)» (Engineers Australia, junio de 2012).
- > The Quality Assurance Agency for Higher Education (QAA), «[Subject Benchmark Statement: Engineering](#)» (QAA, marzo de 2023).

## NIVELES DE REFERENCIA

Los niveles o descriptores de referencia que se indican a continuación son los establecidos por el Marco Catalán de Cualificaciones para la Educación Superior (MCQES)<sup>2</sup> a partir del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES)<sup>3</sup> para los diferentes niveles educativos, en este caso, grado y máster universitario, y no se establecen para títulos concretos.

En el MCQES los niveles se definen, sobre todo, en dos aspectos: *a)* la extensión, profundidad, integración y capacidad de aplicación de los conocimientos adquiridos; y *b)* el dominio de las habilidades y competencias. Los niveles se expresan en términos de resultados de aprendizaje que se espera que haya adquirido cualquier persona graduada. Estos resultados de aprendizaje se clasifican en conocimientos, habilidades y competencias:

- > **Conocimiento:** resultado de la asimilación de información gracias al aprendizaje. El conocimiento es el conjunto de hechos, principios, teorías y prácticas relacionados con un campo de trabajo o estudio. En el MCQES, los conocimientos se describen como teóricos o fácticos.
- > **Habilidad:** capacidad de aplicar conocimientos y utilizarlos para completar tareas y resolver problemas. En el contexto del marco de cualificaciones, las habilidades se describen como cognitivas (que implican el uso del pensamiento lógico, intuitivo y creativo) o prácticas (que implican destreza manual y el uso de métodos, materiales, herramientas e instrumentos).
- > **Competencia:** capacidad demostrada para utilizar los conocimientos y las habilidades —también las habilidades personales, sociales o metodológicas— en situaciones de trabajo o de estudio y en el desarrollo profesional y personal.

## Títulos de grado

Los títulos de grado constituyen el nivel 2 del MCQES, que se corresponde con el nivel 6 del Marco Europeo de Cualificaciones (EQF)<sup>4</sup> y con el primer ciclo del Marco de Cualificaciones del Espacio Europeo de Educación Superior (QF-EHEA).<sup>5</sup> Tiene como objetivo ofrecer al estudiantado formación general en una o varias disciplinas, a fin de prepararlo para realizar actividades profesionales. El grado implica un volumen de aprendizaje de 240 créditos ECTS. Los descriptores para este nivel educativo se muestran en la tabla 1.

---

<sup>3</sup> Ministerio de Educación, [Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior](#). *Boletín Oficial del Estado* (185), 2011, pp. 87912-87918. BOE-A-2011-13317.

<sup>4</sup> Consejo de la Unión Europea, [Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2008, relativa a la creación del Marco Europeo de Cualificaciones para el aprendizaje permanente \(Texto pertinente a efectos del EEE\)](#). OJ C 111/01, 2008.

<sup>5</sup> Conference of European Ministers Responsible for Higher Education, «[The Framework of Qualifications for the European Higher Education Area](#)». European Higher Education Area, 2018.

## Referente en Ingeniería Industrial

Tabla 1. Descriptores para el nivel 2: títulos de grado

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Objetivo</b>      | Las personas graduadas de este nivel deben tener habilidades y conocimientos amplios para desempeñar un trabajo altamente cualificado y emprender aprendizajes posteriores.  |
| <b>Conocimientos</b> | En este nivel, las personas graduadas deben: <ul style="list-style-type: none"><li>&gt; Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrar una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en su campo de estudio, con una profundidad que llegue hasta la vanguardia del conocimiento.</li></ul>   |
| <b>Habilidades</b>   | En este nivel, las personas graduadas deben: <ul style="list-style-type: none"><li>&gt; Ser capaces de poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras.</li><li>&gt; Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones, incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio.</li><li>&gt; Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones, tanto en el ámbito académico como laboral o profesional, dentro de su campo de estudio.</li></ul> |
| <b>Competencias</b>  | En este nivel, las personas graduadas deben: <ul style="list-style-type: none"><li>&gt; Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no), de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio.</li><li>&gt; Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no).</li></ul>  |

## Títulos de máster universitario

Los títulos de máster universitario constituyen el nivel 3 del MCQES, que se corresponde con el nivel 7 del Marco Europeo de Cualificaciones (EQF)<sup>4</sup> y con el segundo ciclo del Marco de Cualificaciones del Espacio Europeo de Educación Superior (QF-EHEA).<sup>5</sup> Esta cualificación tiene como objetivo la adquisición de una formación avanzada orientada a la especialización académica o profesional, o la iniciación en tareas relacionadas con la investigación. El máster universitario implica un volumen de aprendizaje de 60, 90 o 120 créditos ECTS. En consecuencia, podría haber diferencias en la amplitud y el tipo de resultados de aprendizaje previstos. La tabla 2 muestra los descriptores para este nivel.

Tabla 2. Descriptores para el nivel 3: títulos de máster universitario

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Objetivo</b>      | Las personas graduadas de este nivel deben tener habilidades y conocimientos especializados para la investigación o la práctica profesional y aprendizajes posteriores.   |
| <b>Conocimientos</b> | <p>En este nivel, las personas graduadas deben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrar, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.</li> </ul>  |
| <b>Habilidades</b>   | <p>En este nivel, las personas graduadas deben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Ser capaces de aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar y tanto investigadores como profesionales altamente especializados.</li> <li>&gt; Ser capaces de evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio, con el objetivo de formular juicios a partir de información incompleta o limitada, incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.</li> <li>&gt; Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de metodologías de trabajo nuevas e innovadoras adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.</li> </ul> |

## Referente en Ingeniería Industrial

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Competencias</b> | <p>En este nivel, las personas graduadas deben:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>&gt; Tener la capacidad de transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.</li><li>&gt; Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro de su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con un alto componente de transferencia del conocimiento.</li><li>&gt; Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.</li></ul> |
|---------------------|--|

# NATURALEZA Y ALCANCE DE LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

## Contexto

Como se ha comentado anteriormente, los estudios de ingeniería del ámbito industrial se regulan según dos órdenes ministeriales, la Orden CIN/351/2009, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial (mecánica, eléctrica, química industrial, textil y electrónica industrial), y la Orden CIN/311/2009, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial. Adicionalmente a los títulos del ámbito de la ingeniería industrial incluidos en las citadas normas, se han ido generando otros títulos tanto de grado como de máster que han ido cubriendo el amplio espectro que cubre la ingeniería industrial (energía, automática, organización industrial, biomedicina, etc.). A ellos se añade el grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, al que se denomina «grado blanco» porque, sin habilitar para la profesión de ingeniero/a técnico/a industrial, da acceso al máster universitario en Ingeniería Industrial, que habilita para el ejercicio de la profesión de ingeniero/a industrial, ya que cumple con los requisitos establecidos para una modalidad de acceso para este máster, establecida explícitamente en la Orden CIN/311/2009 que lo regula, que es la necesidad de acceder a él desde una titulación de grado que haya dotado a quienes la hayan cursado de las competencias fijadas en los módulos de formación básica y común a la rama industrial, y 48 créditos ECTS de los ofertados en el conjunto de los bloques del módulo de tecnologías específicas de un título de grado que habilite para el ejercicio de ingeniero/a técnico/a industrial.

El presente documento se centra fundamentalmente en los grados y el máster que aparecen en las citadas órdenes CIN, así como en el grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, por su amplia implantación en el conjunto de universidades españolas. En todo caso, la información que se presenta puede servir de base para el resto de las titulaciones del ámbito industrial.

La formación en ingeniería industrial es interdisciplinar, con una base teórica importante que parte de materias básicas como la física, la química y las matemáticas, y se especializa en alguna de las disciplinas básicas de la industria. De esta forma, el/la ingeniero/a industrial tiene los conocimientos, habilidades y competencias para adaptarse a cualquier sector industrial.

Este conjunto de estudios de grado y máster del ámbito industrial son sin lugar a dudas la base, desde el punto de vista educativo, de uno de los pilares de cualquier sociedad avanzada: el de la innovación y el desarrollo industrial.

## Objetivos formativos

### Grado

- > Formar estudiantes en materias básicas y tecnológicas que les permitan desarrollar y dirigir proyectos en su ámbito de la ingeniería industrial, que los capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y los dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- > Capacitar a los/las estudiantes para el desempeño de la práctica profesional y para la aplicación de la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de ingeniero/a técnico/a industrial.
- > Promover el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo con el fin de resolver problemas con iniciativa y toma de decisiones, y analizar y valorar la sostenibilidad de las soluciones técnicas.
- > Contribuir al fortalecimiento de los valores y actitudes que faculten a los/las estudiantes para relacionarse, convivir, trabajar en equipo, respetar la diversidad de su entorno, fomentar la igualdad de género, desenvolverse en un entorno multilingüe y multidisciplinar, y comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en su campo de la ingeniería industrial.

### Máster

- > Proporcionar a los/las estudiantes los conocimientos, habilidades y competencias para el desempeño de la profesión de ingeniero/a industrial.
- > Formar a los/las estudiantes para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas industriales.
- > Capacitar a los/las estudiantes para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinarios y gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
- > Impulsar la obtención de nuevas destrezas para realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos, para saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados, y para poseer las habilidades de aprendizaje que permitan a los/las estudiantes continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
- > Fomentar el desarrollo de los valores y actitudes que faculten a los/las estudiantes a integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.



### Características de los títulos

Los grados de la rama industrial habilitantes para el ejercicio de la profesión de ingeniero/a técnico/a industrial se estructuran en 240 créditos ECTS, de los cuales, como mínimo, 60 deben ser de formación básica, 60 deben ser comunes a la rama industrial y 48 tienen que ser de tecnología específica (donde se desarrollan los distintos ámbitos de tecnología específica de los grados), y un trabajo de fin de grado (TFG) de al menos 12 créditos ECTS.

La optatividad puede estar compuesta por asignaturas que obedecen a aquellas áreas de intensificación con que la universidad decide dotar al título, alineada en muchas ocasiones con la propia orientación investigadora o de transferencia de la universidad a sectores productivos, o, simplemente, en respuesta a demandas sociales o necesidades del mercado o del entorno que se estima que deben ser atendidas.

Los créditos ECTS de optatividad, o parte de ellos, también se pueden desplegar como prácticas académicas externas, que se suelen realizar en el último curso y donde, con un carácter formativo, el estudiantado adquiere competencias propias del trabajo en un entorno profesional al poner en práctica los conocimientos y habilidades adquiridos en la titulación.

Otra opción, asociada en general a la optatividad, excepto en los casos de las dobles titulaciones, en las que el carácter suele ser obligatorio, es el desarrollo de estas asignaturas mediante un intercambio del alumnado con otras instituciones nacionales o internacionales.

Otro aspecto, poco desarrollado hasta el momento, pero que puede ser interesante, es la posibilidad de incluir la mención dual (contemplada en el Real Decreto 822/2021), que comporta un proyecto formativo común que se desarrolla complementariamente en el centro universitario y en una entidad colaboradora, que podrá ser una empresa, una organización social o sindical, una institución o una administración, bajo la supervisión y el liderazgo formativo del centro universitario, cuyo objetivo es la adecuada capacitación del estudiantado para mejorar su formación integral y mejorar su empleabilidad.

Tal como se ha mencionado, estos grados de la rama industrial conviven con el grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, cuya configuración incluye, por los motivos comentados anteriormente, los 60 créditos ECTS de formación básica junto con los 60 créditos ECTS comunes a la rama industrial y 48 créditos ECTS de los ofertados en los módulos de tecnología específica. Estos 48 créditos ECTS más los restantes hasta el total de la titulación se configuran de cara a dotar a sus titulados/adadas de una amplia formación transversal en contenidos de ingeniería.

En cuanto al máster universitario en Ingeniería Industrial, al cual solo se puede acceder si se cumplen los requisitos expuestos en el apartado 4.2 de la norma CIN/311/2009, debe incluir como mínimo 30 créditos ECTS de tecnologías industriales, 15 créditos ECTS de gestión, 15 créditos ECTS de instalaciones, plantas y construcciones complementarias y el trabajo de fin de máster (TFM), que debe ser de entre 6 y 30 créditos ECTS.

El resto de créditos ECTS se establece a criterio de las universidades y abarca una amplia variedad de configuraciones, incluida la propia extensión del máster (90 o 120 créditos

ECTS). Normalmente, en los másteres de 120 créditos ECTS suele haber asignaturas optativas y prácticas académicas externas, con características similares a las expuestas en el grado, pero de nivel de máster.

Con respecto al TFG/TFM, las propias normativas CIN determinan que este debe ser un ejercicio original que hay que realizar individualmente. Posteriormente, se ha de presentar y defender ante un tribunal universitario. Este TFM consiste en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la ingeniería industrial de naturaleza profesional, en el que se sintetizan e integran los conocimientos, habilidades y competencias adquiridos en las enseñanzas.

## Equidad, diversidad e igualdad de género

Una contribución especialmente relevante para superar las situaciones de discriminación que imperan en la sociedad puede provenir del sistema educativo, desde el cual pueden abordarse cuestiones como el fin de las prácticas sociales discriminatorias, la superación de los estereotipos y prejuicios sexistas y la construcción de una sociedad más justa e igualitaria. Así pues, se puede afirmar que la educación es un factor decisivo en el cambio cultural necesario para construir una sociedad más igualitaria, equitativa, justa, tolerante, solidaria y democrática.

En particular, los planes de estudios deben respetar los derechos humanos, los derechos fundamentales y los valores democráticos, es decir, la libertad de pensamiento y de cátedra, la tolerancia y el reconocimiento y respeto de la diversidad, la equidad de todas las personas, la eliminación de todo contenido o práctica discriminatoria y la cultura de la paz y de la participación, entre otros.

Adicionalmente, según establece el Real Decreto 822/2021,<sup>6</sup> como regla general, las titulaciones universitarias oficiales deben tener como referente los principios y valores democráticos y los objetivos de desarrollo sostenible (art. 4.2).

En el ámbito universitario, en 2022 se llevó a cabo una encuesta en 54 universidades españolas, para preguntar por las competencias que tiene encomendadas la Unidad de Igualdad de dichas universidades.<sup>7</sup>

A partir de los datos del citado estudio, se puede afirmar que a pesar de los esfuerzos que realizan las distintas universidades, todavía no se consigue la igualdad de género en el ámbito de la ingeniería, en donde predominan los estudiantes de género masculino.

En el documento *Marco general para la incorporación de la perspectiva de género en la docencia universitaria*,<sup>8</sup> se desarrollan algunos resultados de aprendizaje para la dimensión

---

<sup>6</sup> Ministerio de Universidades, [Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad](#). *Boletín oficial del Estado* (233), 2021, pp. 119537-119578. BOE-A-2021-15781.

<sup>7</sup> Red de Unidades de Igualdad de Género para la Excelencia Universitaria (RUIGEU).

<sup>8</sup> AQU Catalunya, [Marco general para la incorporación de la perspectiva de género en la docencia universitaria](#), 2019.

## Referente en Ingeniería Industrial

de género. En concreto, para el ámbito de las ingenierías industriales, algunos de los más relevantes pueden ser:

- > Reconocer la importancia de la categoría de género con respecto a la teoría del diseño y las interfaces de usuario y saber incluirla en el trabajo de planificación.
- > Considerar el segmento de clientes objetivo (mujer/hombre) en la fase de desarrollo del producto o proceso, teniendo en cuenta sus características y sus necesidades, con atención a otras categorías como edad, raza o diversidad funcional.
- > Tener en cuenta las diferencias y desigualdades de género en el diseño de las medidas de seguridad de los productos y en las implicaciones sobre la seguridad personal que pueden tener los productos.

## ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN

Este marco de referencia no pretende ser prescriptivo respecto a los métodos docentes, las actividades formativas y los métodos de evaluación más apropiados para los estudios de ingeniería industrial. La elección de los más apropiados será una decisión para cada titulación sobre la base, entre otros, de los resultados de aprendizaje que deben alcanzar las personas graduadas, los objetivos formativos, la forma de impartición (presencial, semipresencial o no presencial), la disponibilidad y tipología del profesorado, los recursos materiales y servicios, etc. Independientemente de la concreción de estos aspectos en cada titulación y sus materias/asignaturas, se ofrece una serie de recomendaciones sobre las características generales que asegurarían un buen planteamiento y desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje y la evaluación de los resultados del estudiantado.

### Metodología docente y actividades formativas

Una definición aceptable de la concepción actual del proceso de aprendizaje es la siguiente: «El aprendizaje es un proceso en virtud del cual se opera un cambio permanente en la conducta o en la capacidad de respuesta de la persona, siendo el resultado de una práctica o experiencia». El centro de atención en el proceso de aprendizaje se ha desplazado del profesorado al estudiantado, de la enseñanza al aprendizaje, siendo imprescindible una actitud activa por parte del que aprende. Para lograrlo, es fundamental la labor del/de la docente en fomentar la curiosidad y lograr la implicación del alumnado en su propio proceso de aprendizaje. En este sentido, el aprendizaje, sea cual sea la modalidad de enseñanza (presencial, semipresencial o a distancia), o el contenido del plan de estudios deben ser fundamentalmente activos, por lo que deberá recurrirse a metodologías docentes y actividades formativas que así lo propicien y permitan fomentar la adquisición de los conocimientos, habilidades y competencias que debe adquirir el estudiantado.

Con carácter general, las metodologías y las actividades formativas que se utilicen deben ser apropiadas, inclusivas en su diseño y con capacidad para implicar al estudiantado en los procesos de aprendizaje. Deben tener en cuenta la diversidad de culturas de aprendizaje en las que el estudiantado ha estado inmerso previamente y va a estarlo en el futuro.

Independientemente del modo de impartición y de su contenido, los planes de estudios pueden incluir actividades formativas y metodologías muy diversas. Entre ellas, y a modo de ejemplo, se consideran idóneas para las titulaciones del ámbito de la ingeniería industrial las siguientes actividades formativas: sesiones de trabajo teórico en aula, sesiones de trabajo práctico en aula, sesiones de trabajo práctico en laboratorio y realización de trabajos y proyectos fuera del aula, todas ellas combinando las actividades individuales y de grupo, las tutorías y la preparación de actividades evaluables. En cuanto a las metodologías docentes, se pueden considerar idóneas las siguientes: lecciones magistrales, seminarios, clases prácticas, aprendizaje basado en proyectos, estudio de casos, prácticas de laboratorio (fundamentales en el ámbito de la ingeniería industrial), lectura de materiales diversos y

## Referente en Ingeniería Industrial

trabajo en grupo, prácticas informáticas y visitas a empresas. El estudiantado debe tener acceso a las herramientas adecuadas para llevar a cabo las actividades propuestas.

Sin lugar a dudas, tanto las actividades formativas como las metodologías docentes deben adaptarse al tiempo disponible y al número de estudiantes.

La importancia que las prácticas externas tienen en las enseñanzas del ámbito de la ingeniería industrial (sobre todo en el máster), demanda un especial seguimiento de la docencia que por medio de ellas se realiza. La reglamentación del proceso y el diseño de los roles que desempeñan las personas que las tutorizan son piezas clave para su implementación. En este sentido, los criterios de asignación deberán atender a la conciliación de la vida personal y familiar del estudiantado y a la especialización, si la hubiere.

Finalmente, mediante la realización del TFG/TFM, el estudiantado tiene que integrar y aplicar, con criterio profesional, creativo e innovador, los conocimientos, habilidades y competencias adquiridos a lo largo del grado/máster, por lo que constituye una de las «ejecuciones clave» que muestra el nivel de formación adquirido en los estudios cursados.

## Evaluación

Los sistemas de evaluación deben ser los adecuados para medir la consecución de los resultados de aprendizaje previstos. Dado el carácter formativo del proceso de evaluación, es aconsejable acompañarlo de una fase de retroalimentación, de forma que el estudiantado sea capaz de aprender de sus propios errores o de los cometidos por los compañeros y compañeras. Los comentarios y las revisiones sobre las evaluaciones forman parte de los procesos de aprendizaje. La calidad de la realimentación de la evaluación es un activo muy importante que merece especial atención.

La transparencia del proceso es garantía de su eficiencia y dota de seguridad y claridad a sus resultados. A tal fin, una información precisa de los criterios y pautas que se van a observar para calificar al estudiantado es imprescindible. Las rúbricas son un instrumento muy aconsejable a estos efectos.

De entre los diferentes sistemas de evaluación, se pueden indicar, a modo de ejemplo, como los más apropiados para la enseñanza en el ámbito de la ingeniería industrial, los siguientes: pruebas y presentaciones escritas y orales tanto individuales como en grupo, la evaluación de trabajos prácticos mediante informes, el desarrollo de prácticas de laboratorio, y la asistencia y participación en sesiones teóricas y prácticas.

Estos métodos de evaluación deben seleccionarse para valorar de la forma más adecuada los conocimientos, las habilidades y las competencias.

En muchos casos, se combinan varios sistemas de evaluación, indicando el peso porcentual en la calificación, lo que es más enriquecedor para el proceso de enseñanza-aprendizaje, sin soslayar la evaluación continua o progresiva, que siempre debería estar presente con el peso porcentual que se considere adecuado en el plan de estudios.

## Referente en Ingeniería Industrial

Aunque esencialmente la evaluación del estudiantado es, en sí misma, un proceso que finaliza con una calificación individual que refleje el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje previstos, es posible que, cuando estén previstas actividades grupales, también lo sea el sistema de evaluación. En este caso, la calificación no debería perder su carácter individual, pues una parte de ella deberá reflejar el trabajo específico que el/la estudiante ha llevado a cabo dentro del grupo.

La defensa oral y pública del TFG/TFM individual ante un tribunal es un requisito impuesto por el Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, y por las normas CIN. Este aspecto debe cuidarse especialmente en su evaluación.

La correcta coordinación entre las personas que desempeñen la tutoría académica y la profesional es una pieza esencial en la evaluación de las prácticas académicas externas. La adecuada protocolización del proceso de evaluación facilita que este se lleve a cabo con coherencia y claridad. Las rúbricas y los modelos de memorias de prácticas son instrumentos que ayudan a su adecuada implementación.

Por lo tanto, los centros deben tener perfectamente definidos y debidamente publicados los procesos de evaluación y su normativa, y deben ser coherentes con los resultados de aprendizaje que se evalúan y capaces de confirmar tanto que se alcanzan todos los resultados de aprendizaje especificados como que las notas otorgadas reflejan los distintos niveles de consecución del estudiantado.

No es menos importante en la evaluación que se definan los procedimientos implantados en el centro para garantizar la identidad y autoría del alumnado en las actividades de evaluación presenciales y, en especial, en las no presenciales.

Otro aspecto importante es la honestidad académica, entendiendo esta como la expectativa que tienen el profesorado, el alumnado y todos los miembros de la comunidad universitaria de que todos ellos actúen con [honestidad, confianza, ecuanimidad, respeto y responsabilidad](#). Hay que definir también la respuesta del centro a las prácticas académicas inaceptables (como copia, plagio, etc.) y darla a conocer al alumnado.

Además, las actividades de evaluación deben estar adaptadas a la tipología del alumnado, en especial, a quienes presenten algún tipo de discapacidad u otras necesidades educativas especiales.

# EMPLEABILIDAD

Los estudios del ámbito industrial habilitan para el ejercicio de la profesión de ingeniero/a técnico/a industrial (los grados incluidos en la Orden CIN/351/2009) y para el ejercicio de la profesión de ingeniero/a industrial (máster universitario en Ingeniería Industrial, Orden CIN/311/2009).

Más allá de esta habilitación, que sin lugar a dudas es un valor añadido para la empleabilidad de las personas tituladas, las titulaciones del ámbito industrial proporcionan una formación orientada al ejercicio profesional. Esta formación está basada en unos sólidos conocimientos técnicos y una gran capacidad para la resolución de problemas complejos en el entorno industrial.

Estas características hacen que el abanico de posibilidades laborales sea muy amplio. Así, se puede ejercer la profesión en:

- > El sector industrial en tareas de proyecto, cálculo y diseño de productos y equipos industriales, dirección y gestión de empresas, realización y gestión de proyectos, construcción e instalaciones industriales, producción, mantenimiento, mecánica, control de calidad, dirección comercial y técnica, y desarrollo e innovación industrial, entre otros.
- > El sector servicios, en empresas constructoras e instaladoras, ingenierías, consultorías, peritajes, seguridad industrial o prevención de riesgos laborales.
- > La Administración pública, la investigación y el desarrollo, o la docencia (como profesor de enseñanza secundaria o de universidad).
- > La profesión libre por cuenta propia, elaborando peritaciones, dictámenes y proyectos en el ámbito industrial, o como emprendedor, ocupación en la que los conocimientos adquiridos en los estudios proporcionan una gran base para el desarrollo de nuevos productos y servicios que aportar a la sociedad.

Los estudios de ingeniería industrial aparecen de forma recurrente entre las listas de los estudios con mayor empleabilidad del país,<sup>9</sup> patrón que se sigue en una parte importante de los países europeos.

Los resultados de las encuestas de inserción laboral 2023 realizadas por AQU Catalunya a la población titulada de las universidades catalanas<sup>10,11</sup> muestran una muy buena empleabilidad en el subámbito de las tecnologías industriales.

La misma tendencia se observa en lo que respecta a la calidad ocupacional, donde las tecnologías industriales (tanto en el nivel de grado como de máster) se sitúan en el segundo lugar más alto por detrás de las TIC.

---

<sup>9</sup> [1.º Estudio del Observatorio de Ingeniería de España 2022. 1.ª ed.](#)

<sup>10</sup> [AQU Catalunya, Encuesta de inserción laboral 2023 de titulados y tituladas de grado.](#)

<sup>11</sup> [AQU Catalunya, Encuesta de inserción laboral 2023 de titulados y tituladas de máster.](#)

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS PARA LOS GRADOS DE INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL

A continuación se relacionan los resultados de aprendizaje (RA) cuya adquisición se considera necesaria por parte de las personas graduadas en las titulaciones que habilitan para el ejercicio de la profesión regulada de ingeniero/a técnico/a industrial.

En esta relación se incluyen aquellos resultados de aprendizaje que se derivan de las competencias establecidas mediante una orden ministerial para estos títulos ordenadas según la siguiente tipología: conocimientos, habilidades y competencias.

En el anexo I se presenta un glosario donde se especifica el significado que se le ha dado, en este documento, a cada uno de los verbos usados en la redacción de los resultados de aprendizaje.

En el anexo II se incluye una tabla que permite establecer la correspondencia entre las competencias de la Orden/CIN/351/2009, de 9 de febrero, y los resultados de aprendizaje presentados.

Además de los resultados de aprendizaje a nivel de título, se proponen resultados de aprendizaje para cada uno de los módulos que conforman las titulaciones según están descritos en la citada Orden.

Se considera que el diseño del grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales se debe configurar atendiendo a los resultados de aprendizaje correspondientes a los módulos de formación básica y común de la rama industrial y al conjunto de los resultados de aprendizaje de las tecnologías específicas que considere cada institución.

La propuesta también pretende visibilizar la perspectiva de género en los grados; por ello se introduce, a título de ejemplo, un RA al respecto. Las instituciones deben ser las que definan sus propios RA sobre la perspectiva de género, tanto a nivel de título como a nivel de las materias que conforman el plan de estudios.

Como se ha comentado anteriormente, adicionalmente a los resultados de aprendizaje de la perspectiva de género, es habitual que se incluyan otros relacionados con aspectos como los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), equidad o diversidad. Cada universidad, en virtud de la definición de los RA definidos para estos aspectos, debería incluirlos en los títulos.

Estos RA de los títulos deberán concretarse a nivel de materia/asignatura, de forma que se enlacen con una estrategia docente y de evaluación que permita al estudiantado conseguir los resultados de aprendizaje que se pretenden alcanzar, y al profesorado, certificar su logro.

Los planes de estudios deben diseñarse de tal manera que todos los elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje estén alineados. Así, los resultados de aprendizaje a nivel de materia/asignatura deben permitir una fácil visualización de las ejecuciones que realizarán los/las estudiantes, así como el sistema de evaluación asociado.



## Resultados de aprendizaje de los títulos

### Conocimientos

**RAT1.** Identificar las necesidades formativas que le serán de utilidad para resolver con éxito nuevas situaciones relacionadas con la ingeniería industrial.

**RAT2.** Identificar la legislación necesaria para el ejercicio de la profesión de ingeniero/a técnico/a industrial.

**RAT3.** Reconocer, desde el propio ámbito de la titulación, las desigualdades por razón de sexo y género en la sociedad; integrar las diferentes necesidades y preferencias por razón de sexo y de género en el diseño de soluciones y resolución de problemas.

### Habilidades

**RAT4.** Aplicar los conocimientos propios de la ingeniería industrial al aprendizaje de nuevos métodos y teorías.

**RAT5.** Mostrar las ventajas y las oportunidades de diferentes soluciones a un mismo problema de forma crítica y constructiva.

**RAT6.** Utilizar correctamente y cuando sea pertinente las especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

**RAT7.** Evaluar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

**RAT8.** Aplicar los principios y métodos de la calidad.

**RAT9.** Aplicar la legislación adecuada en el ejercicio de la profesión de ingeniero/a técnico/a industrial.

### Competencias

**RAT10.** Proyectar en el ámbito de la ingeniería técnica industrial.

**RAT11.** Desarrollar proyectos en el ámbito de la ingeniería técnica industrial.

**RAT12.** Dirigir proyectos en el ámbito de la ingeniería técnica industrial.

**RAT13.** Proponer soluciones creativas para responder satisfactoriamente a necesidades y problemas reales de la sociedad.

**RAT14.** Desarrollar textos profesionales e informes científico-técnicos según las convenciones propias del ámbito de la ingeniería técnica industrial.

**RAT15.** Adaptar la organización de contenidos y el uso del lenguaje, verbal y no verbal, para argumentar en diversas situaciones o ante diversas audiencias.

**RAT16.** Desarrollar mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos propios del ámbito de la ingeniería técnica.

## Referente en Ingeniería Industrial

**RAT17.** Desarrollar la planificación de actividades, personas y recursos en empresas, organizaciones e instituciones.

**RAT18.** Organizar adecuadamente las actividades, personas y recursos en empresas, organizaciones e instituciones.

**RAT19.** Actuar eficazmente en un equipo multilingüe y multidisciplinar.

**RAT20.** Desarrollar un trabajo individual, en el ámbito de las tecnologías específicas de la ingeniería industrial de naturaleza profesional, en el que se sinteticen e integren los conocimientos, habilidades y competencias adquiridos en las enseñanzas, incluida su defensa ante un tribunal universitario.

## Resultados de aprendizaje del módulo de formación básica

### Conocimientos

**RA1.** Reconocer las leyes generales de la física aplicada (mecánica, termodinámica, campos y ondas, y electromagnetismo) que son de aplicación en la ingeniería.

**RA2.** Identificar las metodologías básicas de álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística, y optimización que son de aplicación en la ingeniería.

**RA3.** Identificar los lenguajes de programación, los sistemas operativos, las bases de datos y los programas informáticos que son de aplicación en la ingeniería.

**RA4.** Identificar los principios básicos de la química general y la química orgánica e inorgánica que son de aplicación en la ingeniería.

**RA5.** Reconocer las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador, que son de aplicación en el diseño tridimensional en la ingeniería.

**RA6.** Identificar el marco institucional y jurídico aplicable al entorno empresarial.

**RA7.** Identificar los sistemas organizativos y de gestión aplicables a la empresa.

### Habilidades

**RA8.** Resolver, mediante el uso de las matemáticas y la estadística, los posibles problemas que puedan plantearse en la ingeniería.

**RA9.** Aplicar las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas, y electromagnetismo a la resolución de problemas propios de la ingeniería.

**RA10.** Utilizar los lenguajes de programación, las bases de datos y los programas informáticos para aplicaciones en la ingeniería.

**RA11.** Aplicar los principios básicos de la química general y la química orgánica e inorgánica a la ingeniería.

**RA12.** Utilizar las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador, en el diseño tridimensional en la ingeniería.

### Competencias

Según el criterio del grupo de trabajo, no se identifica ningún resultado de aprendizaje de competencia para el módulo de formación básica. Los conocimientos y habilidades de la formación básica se usarán en otros módulos como base para el desarrollo de resultados de aprendizaje de conocimientos, habilidades y competencias.

## Resultados de aprendizaje del módulo común a la rama industrial

### Conocimientos

- RA13.** Identificar los principios básicos de la termodinámica y de transmisión de calor (conducción, convección y radiación) que son de aplicación en la resolución de problemas de ingeniería de instalaciones reales.
- RA14.** Reconocer los principios básicos de la mecánica de fluidos que son de aplicación en la ingeniería.
- RA15.** Reconocer los principios de ciencia, tecnología y química de materiales que son de aplicación en la ingeniería.
- RA16.** Identificar los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas que son de aplicación en la resolución de circuitos eléctricos.
- RA17.** Identificar los fundamentos y componentes de la electrónica que son de aplicación al funcionamiento general de circuitos electrónicos.
- RA18.** Identificar los fundamentos de automatismos y robots que son de aplicación en la gestión de maquinaria industrial robotizada.
- RA19.** Reconocer los principios de teoría de máquinas y mecanismos que son de aplicación al análisis del movimiento de máquinas industriales.
- RA20.** Explicar los principios de la resistencia de los materiales que son de aplicación en la ingeniería.
- RA21.** Reconocer los sistemas de producción y fabricación utilizados en el ámbito industrial.
- RA22.** Identificar las tecnologías ambientales y los principios básicos del desarrollo sostenible que son de aplicación en la ingeniería.
- RA23.** Identificar los sistemas organizativos aplicables a la empresa.

### Habilidades

- RA24.** Aplicar los principios básicos de la termodinámica y de transmisión de calor (conducción, convección y radiación) que son de aplicación en la resolución de problemas de ingeniería de instalaciones reales.
- RA 25.** Aplicar los principios básicos de la mecánica de fluidos a la resolución de problemas de ingeniería de instalaciones reales (cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos).
- RA26.** Caracterizar la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.
- RA27.** Aplicar los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas a la resolución de circuitos eléctricos.

## Referente en Ingeniería Industrial

**RA28.** Aplicar los principios de la resistencia de los materiales a la selección de materiales que son de aplicación en la ingeniería.

**RA 29.** Aplicar las tecnologías ambientales y los principios y objetivos del desarrollo sostenible al desarrollo industrial y humano, y a la protección del medio ambiente.

**RA30.** Aplicar los principios de la organización de empresas en entornos industriales.

### Competencias

**RA 31.** Organizar proyectos en el ámbito de la ingeniería técnica industrial.

**RA 32.** Gestionar proyectos en el ámbito de la ingeniería técnica industrial.

## Resultados de aprendizaje del módulo de tecnología específica. Mecánica

### Conocimientos

- RA33.** Reconocer las técnicas de representación gráfica que son de aplicación en la ingeniería.
- RA34.** Identificar los fundamentos de la mecánica y del comportamiento en servicio de los materiales que son de aplicación al cálculo, diseño y ensayo de máquinas.
- RA35.** Identificar los principios básicos de la ingeniería térmica.
- RA36.** Explicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales que son de aplicación al comportamiento de sólidos reales.
- RA37.** Identificar los principios y fundamentos de la mecánica que son de aplicación al cálculo, diseño y construcción de estructuras industriales.
- RA38.** Reconocer los fundamentos de la mecánica que son de aplicación en sistemas y máquinas fluidomecánicas.
- RA39.** Identificar los principios y fundamentos de la ingeniería de los materiales que son de aplicación en la selección y caracterización de materiales.
- RA40.** Identificar los principios básicos de la ingeniería de fabricación, metrología y control de calidad.

### Habilidades

- RA41.** Utilizar las técnicas de representación gráfica en el diseño tridimensional en la ingeniería.
- RA42.** Diseñar los principales elementos de máquinas.
- RA43.** Realizar ensayos en máquinas y dispositivos mecánicos.
- RA44.** Aplicar los principios básicos de la ingeniería térmica a la resolución de problemas de equipos e instalaciones térmicas.
- RA45.** Aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.
- RA46.** Diseñar estructuras y construcciones industriales.
- RA47.** Aplicar los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas a la resolución de problemas de máquinas e instalaciones hidráulicas.
- RA48.** Aplicar la ingeniería de materiales a problemas industriales.
- RA49.** Aplicar los conocimientos de sistemas y procesos de fabricación a productos industriales.
- RA50.** Aplicar las técnicas de verificación y control de los procesos de fabricación mecánica.

### Competencias

- RA 51.** Desarrollar, de forma integral, máquinas, estructuras y construcciones industriales.

## Resultados de aprendizaje del módulo de tecnología específica. Eléctrica

### Conocimientos

**RA52.** Reconocer los elementos y los principios de funcionamiento de una máquina eléctrica, tanto de corriente alterna como de corriente continua, que son de aplicación en su cálculo, diseño y ensayo.

**RA53.** Explicar los métodos existentes de control para los distintos tipos de accionamientos eléctricos.

**RA54.** Identificar los equipos de media y baja tensión de una instalación eléctrica y su interacción.

**RA55.** Identificar los equipos de alta tensión de una instalación eléctrica y su interacción.

**RA56.** Identificar los equipos asociados a las líneas eléctricas de transporte y distribución de energía eléctrica aéreas y subterráneas.

**RA57.** Identificar los equipos y las características de operación de los equipos involucrados en los grandes sistemas eléctricos.

**RA58.** Identificar los distintos tipos de convertidores electrónicos de potencia, considerando sus componentes, estructuras de conexión y aplicaciones.

**RA59.** Identificar automatismos de control y sus componentes, considerando los algoritmos propios de la automatización industrial en el mundo de la industria.

**RA60.** Identificar las características de las instalaciones de generación de energía eléctrica, con fuentes de energías convencionales (nuclear, gas, fuel, carbón...).

**RA61.** Describir instalaciones de generación de energía eléctrica, con energías renovables (agua, sol, viento, geotermia...).

### Habilidades

**RA62.** Realizar cálculos eléctricos y mecánicos para llevar a cabo un diseño óptimo de los distintos tipos de máquinas eléctricas.

**RA63.** Aplicar los reglamentos electrotécnicos de baja y media tensión en los cálculos que es necesario realizar en ese ámbito.

**RA64.** Aplicar los reglamentos electrotécnicos de alta tensión en los cálculos que es necesario realizar en ese ámbito.

**RA65.** Realizar cálculos eléctricos particulares para el diseño de líneas de transporte de energía eléctrica.

**RA66.** Aplicar herramientas de software asociadas a los sistemas eléctricos de compañía, de cara a estructurar la red eléctrica frente al incremento de la demanda de energía eléctrica.

## Referente en Ingeniería Industrial

**RA67.** Realizar cálculos completos en el ámbito eléctrico para instalaciones de generación de energía eléctrica con fuentes de energía convencionales.

**RA68.** Realizar cálculos completos en el ámbito eléctrico para instalaciones de generación de energía eléctrica con energías renovables.

### Competencias

**RA69.** Desarrollar proyectos integrales para instalaciones tanto de transporte como de generación de energía eléctrica.



## Resultados de aprendizaje del módulo de tecnología específica. Ingeniería química

### Conocimientos

**RA70.** Identificar los procesos biotecnológicos que son de aplicación en la industria química.

**RA71.** Reconocer los procesos de valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos que son de aplicación en la ingeniería de la industria química.

**RA72.** Identificar los principios y fundamentos de los balances de materia y energía, los fenómenos de transferencia de materia, la ingeniería de la reacción química, el diseño de reactores y las operaciones de separación que son de aplicación en la industria química.

### Habilidades

**RA73.** Utilizar las herramientas y metodologías adecuadas para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos propios de la industria química.

**RA74.** Diseñar procedimientos de experimentación aplicada y su gestión para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte y el modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de ingeniería química (sistemas con flujo de fluidos, fenómenos de transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores).

**RA75.** Utilizar herramientas y procedimientos de simulación, control e instrumentación que son aplicables al diseño, gestión y operación de procesos químicos.

### Competencias

**RA 76.** Desarrollar proyectos relacionados con el diseño, gestión, control u operación de procesos propios de la industria química.

## Resultados de aprendizaje del módulo de tecnología específica. Textil

### Conocimientos

**RA77.** Reconocer materiales y sus posibles aplicaciones al ámbito textil.

**RA78.** Identificar los procesos de apresto y acabado que son de aplicación en la industria textil.

**RA79.** Reconocer las estructuras textiles lineales y las telas no tejidas que son de aplicación en la fabricación de productos textiles.

**RA80.** Identificar las operaciones de hilatura que son de aplicación en la fabricación de productos textiles.

**RA81.** Identificar las operaciones unitarias de preparación, blanqueo y tintorería que son de aplicación en la fabricación de productos textiles.

**RA82.** Reconocer las estructuras laminares de calada que son de aplicación en la fabricación de productos textiles.

**RA83.** Identificar los principios y fundamentos de química que son de aplicación en la industria textil.

**RA84.** Reconocer las estructuras laminares de mallas y prendas conformadas y su aplicación en la fabricación de productos textiles.

### Habilidades

**RA85.** Aplicar los materiales adecuados al desarrollo de productos textiles.

**RA86.** Aplicar los procesos de apresto y acabado a productos textiles.

**RA87.** Aplicar, las operaciones unitarias de preparación, blanqueo y tintorería a la fabricación de productos textiles.

**RA88.** Diseñar estructuras laminares de calada aplicables a la fabricación de productos textiles.

**RA89.** Aplicar de forma adecuada los principios y fundamentos de química que son de aplicación en la industria textil.

### Competencias

**RA90.** Desarrollar, de forma integral, productos textiles y de confección industrial.

## Resultados de aprendizaje del módulo de tecnología específica. Electrónica industrial

### Conocimientos

- RA91.** Explicar los fundamentos de la electrónica analógica.
- RA92.** Explicar los fundamentos de un sistema microprocesador.
- RA93.** Describir los elementos para realizar el modelado y simulación de sistemas.
- RA94.** Explicar los sistemas y algoritmos que contribuyen al funcionamiento de un robot y al desarrollo de sistemas robóticos.
- RA95.** Explicar los elementos básicos de la programación.

### Habilidades

- RA96.** Analizar de forma sistemática el comportamiento de los circuitos eléctricos, identificando las características particulares de funcionamiento de corriente continua, corriente alterna y régimen transitorio.
- RA97.** Aplicar los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas a los problemas de ingeniería.
- RA98.** Resolver circuitos sencillos de forma analítica en el dominio del tiempo y de la frecuencia.
- RA99.** Analizar circuitos digitales sencillos formados por puertas lógicas.
- RA100.** Analizar las topologías para la conversión de energía mediante circuitos electrónicos.
- RA101.** Determinar las diferentes posibilidades tecnológicas de implementación de circuitos.
- RA102.** Analizar los parámetros reales y parásitos de los circuitos que afectan a su correcto funcionamiento.
- RA103.** Diseñar circuitos electrónicos analógicos, digitales y de potencia.
- RA104.** Diseñar simulaciones de modelos continuos y de eventos discretos.
- RA105.** Analizar un algoritmo de control sencillo.
- RA106.** Analizar un control lógico para automatización de la fabricación y de procesos.
- RA107.** Diseñar proyectos de automatización en los que se usen robots industriales.
- RA108.** Diseñar algoritmos con un lenguaje de programación.
- RA109.** Diseñar algoritmos de control sencillos que sean de aplicación al control y automatización industrial.
- RA110.** Diseñar un control lógico para la automatización de la fabricación de procesos.

## Referente en Ingeniería Industrial

### Competencias

**RA111.** Desarrollar, de forma integral, circuitos electrónicos analógicos, digitales y de potencia.

**RA112.** Desarrollar sistemas de control continuos, discretos y lógicos en el ámbito de la ingeniería industrial.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS PARA EL MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

Como ya se ha comentado previamente, el máster universitario en Ingeniería Industrial habilita para el ejercicio de la profesión regulada de ingeniero/a industrial. Igual que en el caso anterior, a continuación se relacionan los resultados de aprendizaje (RA) en formato de conocimientos, habilidades y competencias, cuya adquisición por parte de las personas graduadas en este máster se considera necesaria y que se derivan de las competencias establecidas por el Gobierno de España mediante la orden ministerial para estos títulos.

En el anexo I se presenta un glosario donde se especifica el significado que se le ha dado, en este documento, a cada uno de los verbos usados en la redacción de los resultados de aprendizaje.

En el anexo III se incluye una tabla que permite establecer la correspondencia entre las competencias de la Orden/CIN/311/2009, de 9 de febrero, y los resultados de aprendizaje presentados.

Además de los resultados de aprendizaje a nivel de título, se proponen resultados de aprendizaje para cada uno de los módulos que conforman las titulaciones según están descritos en la citada Orden.

La propuesta también pretende visibilizar la perspectiva de género en el máster; por ello se introduce, a título de ejemplo, un RA al respecto. Las instituciones deben ser las que definan sus propios RA sobre perspectiva de género, tanto a nivel de título como a nivel de las materias que conforman el plan de estudios.

Como se ha comentado anteriormente, adicionalmente a los de perspectiva de género, es habitual que se incluyan otros resultados de aprendizaje relacionados con aspectos como los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), equidad o diversidad. Cada universidad, en virtud de la definición de los RA definidos para estos aspectos, debería incluirlos en los títulos.

Estos RA del título deberán concretarse a nivel de materia/ asignatura, de forma que se enlacen con una estrategia docente y de evaluación que permita al estudiantado conseguir los resultados de aprendizaje que se pretenden alcanzar, y al profesorado, certificar su logro.

El plan de estudios debe diseñarse de tal manera que todos los elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje estén alineados. Así, los resultados de aprendizaje a nivel de materia/ asignatura deben permitir una fácil visualización de las ejecuciones que realizarán los/las estudiantes, así como el sistema de evaluación asociado.

## Resultados de aprendizaje del título

### Conocimientos

**RAT1.** Explicar de forma adecuada los conceptos científicos y tecnológicos propios de la ingeniería industrial.

**RAT2.** Identificar la legislación necesaria para el ejercicio de la profesión de ingeniero industrial.

**RAT3.** Reconocer, desde el propio ámbito de la titulación, las desigualdades por razón de sexo y género en la sociedad; integrar las diferentes necesidades y preferencias por razón de sexo y de género en el diseño de soluciones y resolución de problemas.

### Habilidades

**RAT4.** Diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas industriales.

**RAT5.** Realizar los cálculos adecuados para el diseño y proyecto de productos, procesos, instalaciones y plantas industriales.

**RAT6.** Realizar la planificación estratégica de sistemas constructivos, de producción, de calidad y de gestión medioambiental.

**RAT7.** Resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos de la ingeniería industrial dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

**RAT8.** Formular juicios a partir de la integración de información parcial o limitada que tenga en cuenta consideraciones éticas y de responsabilidad social.

**RAT9.** Redactar textos profesionales o informes científico-técnicos según las convenciones propias de la disciplina de forma clara y sin ambigüedades para públicos especializados y no especializados.

**RAT10.** Aplicar de manera efectiva técnicas relacionadas con la búsqueda bibliográfica y el uso de fuentes de datos fiables u otros sistemas de información para el autoaprendizaje continuo.

**RAT11.** Aplicar la legislación vigente pertinente de manera adecuada (eficaz, correcta, etc.) en todas las actividades de la ingeniería industrial.

### Competencias

**RAT12.** Proyectar productos, procesos, instalaciones y plantas industriales.

**RAT13.** Gestionar equipos multidisciplinares.

**RAT14.** Desarrollar productos, procesos y métodos innovadores en el ámbito de la ingeniería industrial.

**RAT15.** Investigar en el diseño, desarrollo y ejecución de productos, procesos y métodos que supongan una novedad o avance en el ámbito de la ingeniería industrial.

## Referente en Ingeniería Industrial

**RAT16.** Desarrollar la planificación estratégica de sistemas constructivos, de producción, de calidad y de gestión medioambiental.

**RAT17.** Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

**RAT18.** Desarrollar funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.

**RAT19.** Adaptar la organización de contenidos y el uso del lenguaje, verbal y no verbal, para argumentar en diversas situaciones ante audiencias especializadas o no, de forma clara y sin ambigüedades.

**RAT20.** Desarrollar un trabajo individual, en el ámbito de las tecnologías específicas de la ingeniería industrial de naturaleza profesional, en el que se sinteticen e integren los conocimientos, habilidades y competencias adquiridos en las enseñanzas, incluida su defensa ante un tribunal universitario.

## Resultados de aprendizaje del módulo de tecnologías industriales

### Conocimientos

- RA1.** Identificar los sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
- RA2.** Explicar los sistemas integrados de fabricación.
- RA3.** Describir los procesos químicos industriales.
- RA4.** Describir las máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.
- RA5.** Explicar las distintas fuentes de energía.
- RA6.** Describir los sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
- RA7.** Identificar los sistemas de producción automatizados y el control avanzado de procesos.

### Habilidades

- RA8.** Analizar las características fundamentales de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
- RA9.** Diseñar sistemas eficientes y sostenibles de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
- RA10.** Diseñar sistemas integrados de fabricación.
- RA11.** Realizar los cálculos adecuados para diseñar y proyectar sistemas integrados de fabricación.
- RA12.** Diseñar máquinas y dispositivos mecánicos.
- RA13.** Realizar ensayos en máquinas y dispositivos mecánicos.
- RA14.** Analizar los procesos químicos.
- RA15.** Diseñar procesos químicos a partir de un conjunto de especificaciones técnicas.
- RA16.** Diseñar máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.
- RA17.** Analizar máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.
- RA18.** Analizar los principios fundamentales de funcionamiento de las distintas fuentes de energía.
- RA19.** Diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
- RA20.** Diseñar sistemas de producción automatizados y de control avanzado de procesos.



### Competencias

**RA21.** Proyectar sistemas integrados de fabricación.

**RA22.** Gestionar las distintas fuentes de energía.

**RA23.** Explotar las distintas fuentes de energía.

**RA24.** Proyectar sistemas de producción automatizados y de control avanzado de procesos.

## Resultados de aprendizaje del módulo de gestión

### Conocimientos

**RA25.** Identificar los conceptos fundamentales que son de aplicación en la organización y dirección de empresas.

**RA26.** Describir de forma razonada los fundamentos de la estrategia y la planificación que son de aplicación en las distintas estructuras organizativas.

**RA27.** Describir de forma razonada los fundamentos del derecho mercantil y laboral.

**RA28.** Reconocer los conceptos fundamentales de la contabilidad financiera y de costes.

**RA29.** Describir de forma razonada los fundamentos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad (conocimiento).

**RA30.** Reconocer los conceptos fundamentales que son de aplicación en la prevención de riesgos laborales.

**RA31.** Describir de forma razonada los fundamentos de la dirección integrada de proyectos.

### Habilidades

**RA32.** Aplicar los conceptos fundamentales de organización y dirección a entornos empresariales.

**RA33.** Aplicar la estrategia y la planificación a distintas estructuras organizativas.

**RA34.** Aplicar la dirección integrada de proyectos.

### Competencias

**RA35.** Organizar adecuadamente el trabajo.

**RA36.** Gestionar los recursos humanos.

**RA37.** Gestionar la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica en empresas industriales.

## Resultados de aprendizaje del módulo de instalaciones, plantas y construcciones complementarias

### Conocimientos

- RA38.** Reconocer las actuaciones en materia de urbanismo en su vertiente industrial.
- RA39.** Identificar los métodos y técnicas que son de aplicación al transporte y manutención industrial.
- RA40.** Reconocer las metodologías aplicables a la certificación, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

### Habilidades

- RA41.** Diseñar plantas industriales.
- RA42.** Realizar los cálculos adecuados para la construcción y explotación de plantas industriales.
- RA43.** Diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes, e instalaciones de seguridad.
- RA44.** Realizar la verificación y control de instalaciones, procesos y productos industriales.
- RA45.** Realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

### Competencias

- RA46.** Desarrollar los procedimientos para la gestión técnica y económica de las plantas industriales.
- RA47.** Desarrollar un proyecto de estructuras (bases de cálculo y marco normativo), abordando la definición de un modelo estructural coherente con la realidad constructiva, entendiendo su rango de validez, aplicando las herramientas de cálculo —en particular informáticas— y realizando un análisis crítico de los resultados obtenidos.
- RA48.** Proyectar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes, e instalaciones de seguridad.

## ANEXO I

## Glosario

El glosario muestra los verbos que aparecen en este documento.

| Verbo                           | Definición <sup>1</sup>   |
|---------------------------------|---|
| <b>Actuar (CP)<sup>2</sup></b>  | Ejercer funciones propias de su cargo u oficio.   |
| <b>Adaptar (CP)</b>             | Acomodar, ajustar algo a otra cosa.   |
| <b>Analizar (H)<sup>3</sup></b> | Someter algo a un estudio detallado.  |
| <b>Aplicar (H)</b>              | Emplear o poner en práctica un conocimiento, medida o principio a fin de obtener un determinado efecto o rendimiento en algo.                         |
| <b>Caracterizar (H)</b>         | Determinar los atributos peculiares de algo, de modo que se distinga claramente.  |
| <b>Explicar (C)<sup>4</sup></b> | Declarar o exponer cualquier materia, principio, fundamento o teoría.   |
| <b>Desarrollar (CP)</b>         | Realizar, ejecutar o llevar a cabo algo.  |
| <b>Describir (C)</b>            | Representar o detallar el aspecto de alguien o algo por medio del lenguaje.   |
| <b>Determinar (H)</b>           | Decidir algo, despejar la incertidumbre sobre ello.   |
| <b>Dirigir (CP)</b>             | Orientar, guiar, aconsejar a quien realiza un trabajo.  |
| <b>Diseñar (H)</b>              | Concepción original, incluidos los calculos, de un producto, proceso, proyecto, procedimiento u obra.   |
| <b>Explotar (CP)</b>            | Sacar utilidad de un negocio o industria.   |
| <b>Evaluar (H)</b>              | Estimar, apreciar, calcular el valor de algo.   |
| <b>Formular (H)</b>             | Expresar, manifestar.   |
| <b>Gestionar (CP)</b>           | Llevar adelante una iniciativa o un proyecto.   |
| <b>Identificar (C)</b>          | Examinar algo para conocer su identidad, naturaleza y circunstancias.   |
| <b>Inferir (H)</b>              | Deducir algo o sacarlo como conclusión de otra cosa.  |
| <b>Investigar (CP)</b>          | Realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia. |

## Referente en Ingeniería Industrial

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Mostrar (H)</b>    | Dar a conocer algo y convencer de su certidumbre.   |
| <b>Organizar (CP)</b> | Coordinar las personas y medios adecuados para lograr un fin.   |
| <b>Proponer (CP)</b>  | Presentar razonadamente una idea o proyecto con la finalidad de ejecutarlos.                                |
| <b>Realizar (H)</b>   | Efectuar, llevar a cabo algo o ejecutar una acción.   |
| <b>Reconocer (C)</b>  | En este texto se usa con el mismo significado que <i>identificar</i> .                                      |
| <b>Proyectar (CP)</b> | Idear, trazar o proponer el conjunto de escritos, cálculos y planos y los medios para la ejecución de algo. |
| <b>Resolver (H)</b>   | Solucionar un problema, una duda, una dificultad o algo que los entaña.                                     |
| <b>Utilizar (H)</b>   | Hacer que algo sirva para un fin.   |

<sup>1</sup> Para definir los verbos, nos hemos basado en las definiciones que constan en el [\*Diccionario de la lengua española\*](#).

<sup>2</sup> CP: competencia.

<sup>3</sup> H: habilidad.

<sup>4</sup> C: conocimiento.

## ANEXO II. EQUIVALENCIA ENTRE LAS COMPETENCIAS DE LA ORDEN CIN 311/2009 Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEFINIDOS EN EL REFERENTE PARA LOS GRADOS DE INGENIERÍA VINCULADOS A DICHA ORDEN

### Resultados de aprendizaje de los títulos

| Competencia original   | Resultado de aprendizaje del referente   |
|--|--|
| <b>C1. Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales, y procesos de fabricación y automatización.</b> | <p><b>RAT10. Competencia.</b> Proyectar en el ámbito de la ingeniería técnica industrial.</p> <p><b>RAT11. Competencia.</b> Desarrollar proyectos en el ámbito de la ingeniería técnica industrial.</p>  |
| <b>C2. Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en el epígrafe anterior.</b>   | <b>RAT12. Competencia.</b> Dirigir proyectos en el ámbito de la ingeniería técnica industrial.   |
| <b>C3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.</b>  | <p><b>RAT4. Habilidad.</b> Aplicar los conocimientos propios de la ingeniería industrial al aprendizaje de nuevos métodos y teorías.</p> <p><b>RAT1. Conocimiento.</b> Identificar las necesidades formativas que le serán de utilidad para resolver con éxito nuevas situaciones relacionadas con la ingeniería industrial.</p> |
| <b>C4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y</b>   | <b>RAT5. Habilidad.</b> Mostrar las ventajas y las oportunidades de diferentes soluciones a un mismo problema de forma crítica y constructiva.   |

## Referente en Ingeniería Industrial

|   |  |
|---|--|
| <p><b>destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.</b></p>  | <p><b>RAT13. Competencia.</b> Proponer soluciones creativas para responder satisfactoriamente a necesidades y problemas reales de la sociedad.</p> <p><b>RAT14. Competencia.</b> Desarrollar textos profesionales e informes científico-técnicos según las convenciones propias del ámbito de la ingeniería técnica industrial.</p> <p><b>RAT15. Competencia.</b> Adaptar la organización de contenidos y el uso del lenguaje, verbal y no verbal, para argumentar en diversas situaciones o ante diversas audiencias.</p> |
| <p><b>C5. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.</b></p> | <p><b>RAT16. Competencia.</b> Desarrollar mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos propios del ámbito de la ingeniería técnica.</p>  |
| <p><b>C6. Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.</b></p>  | <p><b>RAT6. Habilidad.</b> Utilizar correctamente y cuando sea pertinente las especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.</p>   |
| <p><b>C7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.</b></p>  | <p><b>RAT7. Habilidad.</b> Evaluar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.</p>  |
| <p><b>C8. Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.</b></p>  | <p><b>RAT8. Habilidad.</b> Aplicar los principios y métodos de la calidad.</p>   |
| <p><b>C9. Capacidad de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.</b></p>   | <p><b>RAT17. Competencia.</b> Desarrollar la planificación de actividades, personas y recursos en empresas, organizaciones e instituciones.</p> <p><b>RAT18. Competencia.</b> Organizar adecuadamente las actividades, personas y recursos en empresas, organizaciones e instituciones.</p>  |
| <p><b>C10. Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.</b></p>  | <p><b>RAT19. Competencia.</b> Actuar eficazmente en un equipo multilingüe y multidisciplinar.</p>  |
| <p><b>C11. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación</b></p>  | <p><b>RAT12. Conocimiento.</b> Identificar la legislación necesaria para el ejercicio de la</p>  |

## Referente en Ingeniería Industrial

|  |   |
|--|---|
| <p><b>necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.</b></p> | <p>profesión de ingeniero/a técnico/a industrial.</p> <p><b>RAT9. Habilidad.</b> Aplicar la legislación adecuada en el ejercicio de la profesión de ingeniero/a técnico/a industrial.</p>   |
| <p>-</p>   | <p><b>RAT3. Conocimiento.</b> Reconocer, desde el propio ámbito de la titulación, las desigualdades por razón de sexo y género en la sociedad; integrar las diferentes necesidades y preferencias por razón de sexo y de género en el diseño de soluciones y resolución de problemas.</p>   |
| <p><b>Trabajo de fin de grado</b></p>  | <p><b>RAT20. Competencia.</b> Desarrollar un trabajo individual, en el ámbito de las tecnologías específicas de la ingeniería industrial de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren los conocimientos, habilidades y competencias adquiridos en las enseñanzas, incluida su defensa ante un tribunal universitario.</p> |



## Resultados de aprendizaje de los módulos regulados del plan de estudios

| Competencia original  | Resultado de aprendizaje   |
|---|--|
| <b>Formación básica común (60 cr. ECTS)</b>   |  |
| <b>C1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística, y optimización.</b> | <p><b>RA2. Conocimiento.</b> Identificar las metodologías básicas de matemáticas, álgebra, cálculo, sistemas dinámicos y estadística, que son de aplicación en la ingeniería.</p> <p><b>RA8. Habilidad.</b> Resolver, mediante el uso de las matemáticas y la estadística, los posibles problemas que puedan plantearse en la ingeniería.</p>                                    |
| <b>C2. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas, y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.</b>  | <p><b>RA1. Conocimiento.</b> Reconocer las leyes generales de la física aplicada (mecánica, termodinámica, campos y ondas, y electromagnetismo) que son de aplicación en la ingeniería.</p> <p><b>RA9. Habilidad.</b> Aplicar las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas, y electromagnetismo a la resolución de problemas propios de la ingeniería.</p>  |
| <b>C3. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.</b>   | <p><b>RA3. Conocimiento.</b> Identificar los lenguajes de programación, los sistemas operativos, las bases de datos y los programas informáticos que son de aplicación en la ingeniería.</p> <p><b>RA10. Habilidad.</b> Utilizar los lenguajes de programación, los sistemas operativos, las bases de datos y los programas informáticos para aplicaciones en la ingeniería.</p> |
| <b>C4. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.</b>  | <p><b>RA4. Conocimiento.</b> Identificar los principios básicos de la química general y la química orgánica e inorgánica que son de aplicación en la ingeniería.</p> <p><b>RA11. Habilidad.</b> Aplicar los principios básicos de la química general y la química orgánica e inorgánica a la ingeniería.</p>   |
| <b>C5. Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de</b>   | <b>RA5. Conocimiento.</b> Reconocer las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos  |

## Referente en Ingeniería Industrial

|   |  |
|---|--|
| <p>representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.</p>                                       | <p>tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador, que son de aplicación al diseño tridimensional en la ingeniería.</p> <p><b>RA12. Habilidad.</b> Utilizar las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador, en el diseño tridimensional en la ingeniería.</p>              |
| <p><b>C6. Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.</b></p>  | <p><b>RA6. Conocimiento.</b> Identificar el marco institucional y jurídico aplicable al entorno empresarial.</p> <p><b>RA7. Conocimiento.</b> Identificar los sistemas organizativos y de gestión aplicables a la empresa.</p>   |
| <p>Común a la rama industrial (60 cr. ECTS)</p>   |  |
| <p><b>C12. Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.</b></p>   | <p><b>RA13. Conocimiento.</b> Identificar los principios básicos de la termodinámica y de transmisión de calor (conducción, convección y radiación) que son de aplicación en la resolución de problemas de ingeniería de instalaciones reales.</p> <p><b>RA24. Habilidad.</b> Aplicar los principios básicos de la termodinámica y de transmisión de calor (conducción, convección y radiación) que son de aplicación en la resolución de problemas de ingeniería de instalaciones reales.</p> |
| <p><b>C13. Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.</b></p> | <p><b>RA14. Conocimiento.</b> Reconocer los principios básicos de la mecánica de fluidos que son de aplicación en la ingeniería.</p> <p><b>RA25. Habilidad.</b> Aplicar los principios básicos de la mecánica de fluidos a la resolución de problemas de ingeniería de instalaciones reales (cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos).</p>  |
| <p><b>C14. Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de</b></p>   | <p><b>RA15. Conocimiento.</b> Reconocer los principios de ciencia, tecnología y química de</p>   |

## Referente en Ingeniería Industrial

|   |   |
|---|---|
| <p><b>materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.</b></p> | <p>materiales que son de aplicación en la ingeniería.</p> <p><b>RA26. Habilidad.</b> Inferir la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.</p>   |
| <p><b>C15. Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas.</b></p>                           | <p><b>RA16. Conocimiento.</b> Identificar los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas que son de aplicación en la resolución de circuitos eléctricos.</p> <p><b>RA27. Habilidad.</b> Aplicar los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas a la resolución de circuitos eléctricos.</p> |
| <p><b>C16. Conocimientos de los fundamentos de la electrónica.</b></p>  | <p><b>RA17. Conocimiento.</b> Identificar los fundamentos y componentes de la electrónica que son de aplicación al funcionamiento general de circuitos electrónicos.</p>  |
| <p><b>C17. Conocimientos sobre los fundamentos de automatismos y métodos de control.</b></p>  | <p><b>RA18. Conocimiento.</b> Identificar los fundamentos de automatismos y robots que son de aplicación en la gestión de maquinaria industrial robotizada.</p>   |
| <p><b>C18. Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.</b></p>   | <p><b>RA19. Conocimiento.</b> Reconocer los principios de teoría de máquinas y mecanismos que son de aplicación al análisis del movimiento de máquinas industriales.</p>  |
| <p><b>C19. Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.</b></p>  | <p><b>RA20. Conocimiento.</b> Explicar los principios de la resistencia de los materiales que son de aplicación en la ingeniería.</p> <p><b>RA28. Habilidad.</b> Aplicar los principios de la resistencia de los materiales a la selección de materiales que son de aplicación en la ingeniería.</p>                  |
| <p><b>C20. Conocimientos básicos de los sistemas de producción y fabricación.</b></p>   | <p><b>RA21. Conocimiento.</b> Reconocer los sistemas de producción y fabricación utilizados en el ámbito industrial.</p>  |
| <p><b>C21. Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.</b></p>                                 | <p><b>RA 22. Conocimiento.</b> Identificar las tecnologías ambientales y los principios básicos del desarrollo sostenible que son de aplicación en la ingeniería.</p>   |

## Referente en Ingeniería Industrial

|  |   |
|--|---|
|  | <p><b>RA 29. Habilidad.</b> Aplicar las tecnologías ambientales y los principios y objetivos del desarrollo sostenible al desarrollo industrial y humano, y a la protección del medio ambiente.</p>   |
| <p><b>C22. Conocimientos aplicados de organización de empresas.</b></p>  | <p><b>RA23. Conocimiento.</b> Identificar los sistemas organizativos aplicables a la empresa.</p> <p><b>RA30. Habilidad.</b> Aplicar los principios de la organización de empresas en entornos industriales.</p>  |
| <p><b>C23. Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.</b></p> | <p><b>RA 31. Competencia.</b> Organizar proyectos en el ámbito de la ingeniería técnica industrial.</p> <p><b>RA 32. Competencia.</b> Gestionar proyectos en el ámbito de la ingeniería técnica industrial.</p>   |
| <p>De tecnología específica. Mecánica (48 cr. ECTS)</p>  |   |
| <p><b>C24. Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería gráfica.</b></p>  | <p><b>RA33. Conocimiento.</b> Reconocer las técnicas de representación gráfica que son de aplicación en la ingeniería.</p> <p><b>RA41. Habilidad.</b> Utilizar las técnicas de representación gráfica en el diseño tridimensional en la ingeniería.</p>   |
| <p><b>C25. Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.</b></p>   | <p><b>RA34. Conocimiento.</b> Identificar los fundamentos de la mecánica y del comportamiento en el servicio de los materiales que son de aplicación al cálculo, diseño y ensayo de máquinas.</p> <p><b>RA42. Habilidad.</b> Diseñar los principales elementos de máquinas.</p> <p><b>RA43. Habilidad.</b> Realizar ensayos en máquinas y dispositivos mecánicos.</p> |
| <p><b>C26. Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.</b></p>  | <p><b>RA35. Conocimiento.</b> Identificar los principios básicos de la ingeniería térmica.</p> <p><b>RA44. Habilidad.</b> Aplicar los principios básicos de la ingeniería térmica a la resolución de problemas de equipos e instalaciones térmicas.</p>   |
| <p><b>C27. Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad</b></p>  | <p><b>RA36. Conocimiento.</b> Explicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia</p>  |

## Referente en Ingeniería Industrial

|   |  |
|---|--|
| <p><b>y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.</b></p>                                      | <p>de materiales que son de aplicación al comportamiento de sólidos reales.</p> <p><b>RA45. Habilidad.</b> Aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.</p>  |
| <p><b>C28. Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.</b></p> | <p><b>RA37. Conocimiento.</b> Identificar los principios y fundamentos de la mecánica que son de aplicación al cálculo, diseño y construcción de estructuras industriales.</p> <p><b>RA46. Habilidad.</b> Diseñar estructuras y construcciones Industriales.</p>   |
| <p><b>C29. Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.</b></p>             | <p><b>RA38. Conocimiento.</b> Reconocer los fundamentos de la mecánica que son de aplicación a sistemas y máquinas fluidomecánicas.</p> <p><b>RA47. Habilidad.</b> Aplicar los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas a la resolución de problemas de máquinas e instalaciones hidráulicas.</p>  |
| <p><b>C30. Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales.</b></p>                   | <p><b>RA39. Conocimiento.</b> Identificar los principios y fundamentos de la ingeniería de los materiales que son de aplicación en la selección y caracterización de materiales.</p> <p><b>RA48. Habilidad.</b> Aplicar la ingeniería de materiales a problemas industriales.</p>  |
| <p>–</p>  | <p><b>RA 51. Competencia.</b> Desarrollar, de forma integral, máquinas, estructuras y construcciones industriales.</p>   |
| <p><b>C31. Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.</b></p>    | <p><b>RA40. Conocimiento.</b> Identificar los principios básicos de la ingeniería de fabricación, metrología y control de calidad.</p> <p><b>RA49. Habilidad.</b> Aplicar los conocimientos de sistemas y procesos de fabricación a productos industriales.</p> <p><b>RA50. Habilidad.</b> Aplicar las técnicas de verificación y control de los procesos de fabricación mecánica.</p> |

## Referente en Ingeniería Industrial

| De tecnología específica. Eléctrica (48 cr. ECTS)  |  |
|--|--|
| <b>C32. Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.</b>                                 | <p><b>RA52. Conocimiento.</b> Reconocer los elementos y los principios de funcionamiento de una máquina eléctrica, tanto de corriente alterna como de corriente continua, que son de aplicación al cálculo, diseño y ensayo de esta.</p> <p><b>RA62. Habilidad.</b> Realizar cálculos eléctricos y mecánicos, para llevar a cabo un diseño óptimo de los distintos tipos de máquinas eléctricas.</p> |
| <b>C33. Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.</b>    | <b>RA53. Conocimiento.</b> Explicar los métodos existentes de control, para los distintos tipos de accionamientos eléctricos.  |
| <b>C34. Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.</b>    | <p><b>RA54. Conocimiento.</b> Identificar los equipos de media y baja tensión de una instalación eléctrica y su interacción.</p> <p><b>RA65. Habilidad.</b> Aplicar los reglamentos electrotécnicos de baja y media tensión, en los cálculos que es necesario realizar en ese ámbito.</p>  |
| <b>C35. Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión.</b>            | <p><b>RA55. Conocimiento.</b> Identificar los equipos de alta tensión de una instalación eléctrica y su interacción.</p> <p><b>RA64. Habilidad.</b> Aplicar los reglamentos electrotécnicos de alta tensión en los cálculos que es necesario realizar en ese ámbito.</p>   |
| <b>C36. Capacidad para el cálculo y diseño de líneas eléctricas y transporte de energía eléctrica.</b> | <p><b>RA56. Conocimiento.</b> Identificar los equipos asociados a las líneas eléctricas de transporte y distribución de energía eléctrica aéreas y subterráneas.</p> <p><b>RA66. Habilidad.</b> Realizar cálculos eléctricos particulares para el diseño de líneas de transporte de energía eléctrica.</p>   |
| <b>C37. Conocimiento sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.</b>                     | <b>RA57. Conocimiento.</b> Identificar los equipos y las características de operación de los   |

## Referente en Ingeniería Industrial

|  |  |
|--|--|
|  | <p>equipos involucrados en los grandes sistemas eléctricos.</p> <p><b>RA66. Habilidad.</b> Aplicar herramientas software, asociadas a los sistemas eléctricos de compañía, de cara a estructurar la red eléctrica frente al incremento de la demanda de energía eléctrica.</p>   |
| <b>C38. Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.</b>  | <b>RA58. Conocimiento.</b> Identificar los distintos tipos de convertidores electrónicos de potencia, considerando sus componentes, sus estructuras de conexión y sus aplicaciones.  |
| <b>C39. Conocimiento de los principios, la regulación automática y su aplicación a la automatización industrial.</b> | <b>RA59. Conocimiento.</b> Identificar automatismos de control y sus componentes considerando los algoritmos propios de la automatización industrial en el mundo de la industria.  |
| <b>C40. Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.</b>  | <p><b>RA60. Conocimiento.</b> Identificar las características de las instalaciones de generación de energía eléctrica, con fuentes de energía convencionales (nuclear, gas, fuel, carbón...).</p> <p><b>RA67. Habilidad.</b> Desarrollar cálculos completos en el ámbito eléctrico, para instalaciones de generación de energía eléctrica, con fuentes de energías convencionales.</p> |
| <b>C41. Conocimiento aplicado sobre energías renovables.</b>   | <p><b>RA61. Conocimiento.</b> Diseñar instalaciones de generación de energía eléctrica, con energías renovables (agua, sol, viento, geotermia...).</p> <p><b>RA68. Habilidad.</b> Realizar cálculos completos en el ámbito eléctrico, para instalaciones de generación de energía eléctrica con energías renovables.</p>   |
| —  | <b>RA69. Competencia.</b> Desarrollar proyectos integrales, para instalaciones tanto de transporte como de generación de energía eléctrica.  |



## Referente en Ingeniería Industrial

| De tecnología específica. Química Industrial (48 cr. ECTS)   |   |
|--|---|
| <p><b>C42. Conocimientos sobre balances de materia y energía, biotecnología, transferencia de materia, operaciones de separación, ingeniería de la reacción química, diseño de reactores, y valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos.</b></p>   | <p><b>RA70. Conocimiento.</b> Identificar los procesos biotecnológicos que son de aplicación en la industria química.</p> <p><b>RA71. Conocimiento.</b> Reconocer los procesos de valorización y transformación de materias primas y recursos energéticos que son de aplicación en la ingeniería de la industria química.</p> <p><b>RA72. Habilidad.</b> Identificar los principios y fundamentos de los balances de materia y energía, los fenómenos de transferencia de materia, la ingeniería de la reacción química, el diseño de reactores y las operaciones de separación, que son de aplicación en la industria química.</p> |
| <p><b>C43. Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.</b></p>  | <p><b>RA73. Habilidad.</b> Utilizar las herramientas y metodologías adecuadas para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos propios de la industria química.</p>  |
| <p><b>C44. Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.</b></p> | <p><b>RA74. Habilidad.</b> Diseñar procedimientos de experimentación aplicada y su gestión para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte y el modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de ingeniería química (sistemas con flujo de fluidos, fenómenos de transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores).</p>   |
| <p><b>C45. Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.</b></p>  | <p><b>RA75. Habilidad.</b> Utilizar herramientas y procedimientos de simulación, control e instrumentación, que son aplicables al diseño, gestión y operación de procesos químicos.</p>   |
|  | <p><b>RA 76. Competencia.</b> Desarrollar proyectos relacionados con el diseño, gestión, control u operación de procesos propios de la industria química.</p>   |



## Referente en Ingeniería Industrial

| De tecnología específica. Textil (48 cr. ECTS)   |   |
|--|---|
| <p><b>C46. Conocimiento de materiales y su aplicación en el ámbito textil.</b></p>                               | <p><b>RA77. Conocimiento.</b> Reconocer materiales y sus posibles aplicaciones al ámbito textil.</p> <p><b>RA85. Habilidad.</b> Aplicar los materiales adecuados al desarrollo de productos textiles.</p>   |
| <p><b>C47. Conocimiento aplicado de procesos de apresto y acabado.</b></p>                                       | <p><b>RA78. Conocimiento.</b> Identificar los procesos de apresto y acabado que son de aplicación en la industria textil.</p> <p><b>RA86. Habilidad.</b> Aplicar los procesos de apresto y acabado a productos textiles.</p>  |
| <p><b>C48. Capacidad para el desarrollo integral de productos textiles y confección industrial.</b></p>          | <p><b>RA90. Competencia.</b> Desarrollar, de forma integral, productos textiles y de confección industrial.</p>   |
| <p><b>C49. Conocimiento sobre estructuras textiles lineales y telas no tejidas. Operaciones de hilatura.</b></p> | <p><b>RA79. Conocimiento.</b> Reconocer las estructuras textiles lineales y las telas no tejidas que son de aplicación en la fabricación de productos textiles.</p> <p><b>RA80. Conocimiento.</b> Identificar las operaciones de hilatura que son de aplicación en la fabricación de productos textiles.</p>                |
| <p><b>C50. Conocimiento aplicado sobre operaciones unitarias de preparación, blanqueo y tintorería.</b></p>      | <p><b>RA81. Conocimiento.</b> Identificar las operaciones unitarias de preparación, blanqueo y tintorería que son de aplicación en la fabricación de productos textiles.</p> <p><b>RA87. Habilidad.</b> Aplicar las operaciones unitarias de preparación, blanqueo y tintorería a la fabricación de productos textiles.</p> |
| <p><b>C51. Conocimiento y aplicación de estructuras laminares de calada.</b></p>                                 | <p><b>RA82. Conocimiento.</b> Reconocer las estructuras laminares de calada que son de aplicación en la fabricación de productos textiles.</p> <p><b>RA88. Habilidad.</b> Diseñar estructuras laminares de calada aplicables a la fabricación de productos textiles.</p>  |

## Referente en Ingeniería Industrial

|  |  |
|--|--|
| <p><b>C52. Conocimiento aplicado de química para la industria textil.</b></p>                                    | <p><b>RA83. Conocimiento.</b> Identificar los principios y fundamentos de química que son de aplicación en la industria textil.</p> <p><b>RA89. Habilidad.</b> Aplicar de forma adecuada los principios y fundamentos de química que son de aplicación en la industria textil.</p>   |
| <p><b>C53. Conocimiento sobre estructuras laminares de mallas y prendas conformadas y sus aplicaciones.</b></p>  | <p><b>RA84. Conocimiento.</b> Reconocer las estructuras laminares de mallas y prendas conformadas y su aplicación en la fabricación de productos textiles.</p>   |
| <p>De tecnología específica. Electrónica industrial (48 cr. ECTS)</p>  |  |
| <p><b>C54. Conocimiento aplicado de electrotecnia.</b></p>   | <p><b>RA96. Habilidad.</b> Analizar de forma sistemática el comportamiento de los circuitos eléctricos, identificando las características particulares de funcionamiento de corriente continua, corriente alterna y régimen transitorio.</p> <p><b>RA97. Habilidad.</b> Aplicar los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas a los problemas de ingeniería.</p> |
| <p><b>C55. Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica analógica.</b></p>                   | <p><b>RA91. Conocimiento.</b> Explicar los fundamentos de la electrónica analógica.</p> <p><b>RA98. Habilidad.</b> Resolver circuitos sencillos de forma analítica, en el dominio del tiempo y de la frecuencia.</p>   |
| <p><b>C56. Conocimiento de los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores.</b></p> | <p><b>RA92. Conocimiento.</b> Explicar los fundamentos de un sistema microprocesador.</p> <p><b>RA99. Habilidad.</b> Analizar circuitos digitales sencillos formados por puertas lógicas.</p>  |
| <p><b>C57. Conocimiento aplicado de electrónica de potencia.</b></p>   | <p><b>RA100. Habilidad.</b> Analizar las topologías para conversión de energía mediante circuitos electrónicos.</p>  |

## Referente en Ingeniería Industrial

|   |   |
|---|---|
| <p><b>C58. Conocimiento aplicado de instrumentación electrónica.</b></p>  | <p><b>RA101. Habilidad.</b> Determinar las diferentes posibilidades tecnológicas de implementación de circuitos.</p> <p><b>RA102. Habilidad.</b> Analizar los parámetros reales y parásitos de los circuitos que afectan a su correcto funcionamiento.</p>  |
| <p><b>C59. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos analógicos, digitales y de potencia.</b></p>                            | <p><b>RA103. Habilidad.</b> Diseñar circuitos electrónicos analógicos, digitales y de potencia.</p> <p><b>RA111. Competencia.</b> Desarrollar, de forma integral, circuitos electrónicos analógicos, digitales y de potencia.</p>   |
| <p><b>C60. Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas.</b></p>  | <p><b>RA93. Conocimiento.</b> Describir los elementos para realizar el modelado y simulación de sistemas.</p> <p><b>RA104. Habilidad.</b> Diseñar simulaciones de modelos continuos y de eventos discretos.</p>   |
| <p><b>C61. Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.</b></p> | <p><b>RA105. Habilidad.</b> Analizar un algoritmo de control sencillo.</p>  |
| <p><b>C62. Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados.</b></p>                                      | <p><b>RA94. Habilidad.</b> Analizar un control lógico para automatización de la fabricación y de procesos.</p> <p><b>RA106. Conocimiento.</b> Explicar los sistemas y algoritmos que contribuyen al funcionamiento de un robot y al desarrollo de sistemas robóticos.</p> <p><b>RA107. Habilidad.</b> Diseñar proyectos de automatización en los que se usen robots industriales.</p> |
| <p><b>C63. Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.</b></p>  | <p><b>RA95. Conocimiento.</b> Explicar los elementos básicos de la programación.</p> <p><b>RA108. Habilidad.</b> Diseñar algoritmos con un lenguaje de programación.</p>  |

## Referente en Ingeniería Industrial

|  |  |
|--|--|
| <b>C64. Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.</b>  | <b>RA109. Habilidad.</b> Diseñar algoritmos de control sencillos que sean de aplicación al control y automatización industrial.<br><b>RA110. Habilidad.</b> Diseñar un control lógico para la automatización de la fabricación de procesos.<br><b>RA112. Competencia.</b> Desarrollar sistemas de control continuos, discretos y lógicos en el ámbito de la ingeniería industrial. |
| <b>Trabajo de fin de grado (12 cr. ECTS)</b>   |  |
| <b>C65. Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería Industrial de naturaleza profesional, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.</b> | <b>RAT20. Competencia.</b> Desarrollar un trabajo individual, en el ámbito de las tecnologías específicas de la ingeniería industrial de naturaleza profesional, en el que se sinteticen e integren los conocimientos, habilidades y competencias adquiridos en las enseñanzas, incluida su defensa ante un tribunal universitario.  |

## ANEXO III. EQUIVALENCIA ENTRE LAS COMPETENCIAS DE LA ORDEN CIN 355/2009 Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEFINIDOS EN EL REFERENTE PARA EL MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

### Resultados de aprendizaje del máster

| Competencia original de la Orden CIN   | Resultados de aprendizaje del referente   |
|--|---|
| <b>C1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.</b> | <b>RAT1. Conocimiento.</b> Aplicar de forma adecuada los conceptos científicos y tecnológicos propios de la ingeniería industrial.  |
| <b>C2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.</b>   | <p><b>RAT4. Habilidad.</b> Diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas industriales.</p> <p><b>RAT5. Habilidad.</b> Realizar los cálculos adecuados para el diseño y proyecto de productos, procesos, instalaciones y plantas industriales.</p> <p><b>RAT12. Competencia.</b> Proyectar productos, procesos, instalaciones y plantas industriales.</p> |
| <b>C3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.</b>  | <b>RAT13. Competencia.</b> Gestionar equipos multidisciplinares.  |
| <b>C4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.</b>   | <p><b>RAT14. Competencia.</b> Desarrollar productos, procesos y métodos innovadores en el ámbito de la ingeniería industrial.</p> <p><b>RAT15. Competencia.</b> Investigar en el diseño, desarrollo y ejecución de productos, procesos y métodos que</p>  |

## Referente en Ingeniería Industrial

|  |   |
|--|---|
|  | <p>supongan una novedad o avance en el ámbito de la ingeniería industrial.</p>  |
| <p><b>C5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.</b></p>   | <p><b>RAT6. Habilidad.</b> Realizar la planificación estratégica de sistemas constructivos, de producción, de calidad y de gestión medioambiental.</p> <p><b>RAT9. Competencia.</b> Aplicar la planificación estratégica a sistemas constructivos, de producción, de calidad y de gestión medioambiental.</p>   |
| <p><b>C6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.</b></p>   | <p><b>RAT17. Competencia.</b> Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.</p>  |
| <p><b>C7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.</b></p>  | <p><b>RAT18. Competencia.</b> Desarrollar funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.</p>   |
| <p><b>C8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios.</b></p>   | <p><b>RAT7. Habilidad.</b> Resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos de la ingeniería industrial dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios.</p>  |
| <p><b>C9. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</b></p> | <p><b>RAT8. Habilidad.</b> Formular juicios a partir de la integración de información parcial o limitada que tenga en cuenta consideraciones éticas y de responsabilidad social.</p>  |
| <p><b>C10. Saber comunicar las conclusiones —y los conocimientos y razones últimas que los sustentan— a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</b></p>   | <p><b>RAT9. Habilidad.</b> Desarrollar textos profesionales o informes científico-técnicos según las convenciones propias de la disciplina de forma clara y sin ambigüedades para públicos especializados y no especializados.</p> <p><b>RAT19. Competencia.</b> Adaptar la organización de contenidos y el uso del lenguaje, verbal y no verbal, para argumentar en diversas situaciones ante audiencias especializadas o no, de forma clara y sin ambigüedades.</p> |
| <p><b>C11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.</b></p>   | <p><b>RAT10. Habilidad.</b> Aplicar de manera efectiva técnicas relacionadas con la búsqueda bibliográfica y el uso de fuentes de datos fiables u otros sistemas de</p>   |

## Referente en Ingeniería Industrial

|  |  |
|--|--|
|  | información para el autoaprendizaje continuo.  |
| <b>C12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.</b> | <p><b>RAT11. Conocimiento.</b> Identificar la legislación necesaria para el ejercicio de la profesión de ingeniero industrial.</p> <p><b>RAT12. Habilidad.</b> Aplicar la legislación vigente pertinente de manera adecuada (eficaz, correcta, etc.) en todas las actividades de la ingeniería industrial.</p> |
| -  | <p><b>RAT3. Conocimiento.</b> Reconocer, desde el propio ámbito de la titulación, las desigualdades por razón de sexo y género en la sociedad; integrar las diferentes necesidades y preferencias por razón de sexo y de género en el diseño de soluciones y resolución de problemas.</p>                      |

## Resultados de aprendizaje de los módulos regulados del plan de estudios

| Competencia original   | Resultado de aprendizaje  |
|--|---|
| <b>Módulo de tecnologías industriales (30 cr. ECTS)</b>  |   |
| <b>C1. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.</b> | <p><b>RA1. Conocimiento.</b> Identificar los sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.</p> <p><b>RA8. Habilidad.</b> Analizar las características fundamentales de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.</p> <p><b>RA9. Habilidad.</b> Diseñar sistemas eficientes y sostenibles de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.</p> |
| <b>C2. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.</b>                               | <p><b>RA2. Conocimiento.</b> Explicar los sistemas integrados de fabricación.</p> <p><b>RA10. Habilidad.</b> Diseñar sistemas integrados de fabricación.</p> <p><b>RA11. Habilidad.</b> Realizar los cálculos adecuados para diseñar y proyectar sistemas integrados de fabricación.</p> <p><b>RA21. Competencia.</b> Proyectar sistemas integrados de fabricación.</p>   |
| <b>C3. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.</b>  | <p><b>RA12. Habilidad.</b> Diseñar máquinas y dispositivos mecánicos.</p> <p><b>RA13. Habilidad.</b> Realizar ensayos en máquinas y dispositivos mecánicos.</p>   |
| <b>C4. Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.</b>   | <p><b>RA3. Conocimiento.</b> Describir los procesos químicos industriales.</p> <p><b>RA14. Habilidad.</b> Analizar los procesos químicos.</p> <p><b>RA15. Habilidad.</b> Diseñar procesos químicos a partir de un conjunto de especificaciones técnicas.</p>  |
| <b>C5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores</b>   | <p><b>RA4. Conocimiento.</b> Describir las máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.</p>  |



## Referente en Ingeniería Industrial

|   |  |
|---|--|
| <p>térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.</p>   | <p><b>RA16. Habilidad.</b> Diseñar máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.</p> <p><b>RA17. Habilidad.</b> Analizar máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.</p>   |
| <p><b>C6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.</b></p> | <p><b>RA5. Conocimiento.</b> Explicar las distintas fuentes de energía.</p> <p><b>RA18. Habilidad.</b> Analizar los principios fundamentales de funcionamiento de las distintas fuentes de energía.</p> <p><b>RA22. Habilidad.</b> Gestionar las distintas fuentes de energía.</p> <p><b>RA23. Competencia.</b> Explotar las distintas fuentes de energía.</p> |
| <p><b>C7. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.</b></p>   | <p><b>RA6. Conocimiento.</b> Describir los sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.</p> <p><b>RA19. Habilidad.</b> Diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.</p>  |
| <p><b>C8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.</b></p>               | <p><b>RA7. Conocimiento.</b> Identificar los sistemas de producción automatizados y el control avanzado de procesos.</p> <p><b>RA20. Habilidad.</b> Diseñar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.</p> <p><b>RA24. Competencia.</b> Proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.</p>           |
| <p><b>Módulo de gestión (15 cr. ECTS)</b></p>   |  |
| <p><b>C9. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.</b></p>  | <p><b>RA25. Conocimiento.</b> Identificar los conceptos fundamentales que son de aplicación en la organización y dirección de empresas.</p> <p><b>RA32. Habilidad.</b> Aplicar los conceptos fundamentales de organización y dirección a entornos empresariales.</p>   |
| <p><b>C10. Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.</b></p>           | <p><b>RA26. Conocimiento.</b> Describir de forma razonada los fundamentos de la estrategia y la</p>  |

## Referente en Ingeniería Industrial

|  |  |
|--|--|
|  | <p>planificación que son de aplicación en las distintas estructuras organizativas.</p> <p><b>RA33. Habilidad.</b> Aplicar la estrategia y la planificación a distintas estructuras organizativas.</p>  |
| <b>C11. Conocimientos de derecho mercantil y laboral.</b>  | <b>RA27. Conocimiento.</b> Describir de forma razonada los fundamentos del derecho mercantil y laboral.  |
| <b>C12. Conocimientos de contabilidad financiera y de costes.</b>  | <b>RA28. Conocimiento.</b> Reconocer los conceptos fundamentales de la contabilidad financiera y de costes.  |
| <b>C13. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.</b> | <b>RA29. Conocimiento.</b> Describir de forma razonada los fundamentos de sistemas de información a la dirección y organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.   |
| <b>C14. Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales.</b>                        | <p><b>RA30. Conocimiento.</b> Reconocer los conceptos fundamentales que son de aplicación en la prevención de riesgos laborales.</p> <p><b>RA35. Competencia.</b> Organizar adecuadamente el trabajo.</p> <p><b>RA36. Competencia.</b> Gestionar los recursos humanos.</p>   |
| <b>C15. Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos.</b>  | <p><b>RA31. Conocimiento.</b> Describir de forma razonada los fundamentos de la dirección integrada de proyectos.</p> <p><b>RA34. Habilidad.</b> Aplicar la dirección integrada de proyectos.</p>  |
| <b>C16. Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.</b>  | <b>RA36. Competencia.</b> Gestionar la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica en empresas industriales.  |
| <b>Módulo de instalaciones, plantas y construcciones complementarias (15 cr. ECTS)</b>   |  |
| <b>C17. Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.</b>  | <p><b>RA41. Habilidad.</b> Diseñar plantas industriales.</p> <p><b>RA42. Habilidad.</b> Realizar los cálculos adecuados para la construcción y explotación de plantas industriales.</p> <p><b>RA46. Competencia.</b> Desarrollar los procedimientos para la gestión técnica y económica de las plantas industriales.</p> |

## Referente en Ingeniería Industrial

|   |   |
|---|---|
| <p><b>C18. Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.</b></p>   | <p><b>RA38. Conocimiento.</b> Reconocer las actuaciones en materia de urbanismo en su vertiente industrial.</p>   |
| <p><b>C19. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.</b></p>   | <p><b>RA47. Competencia.</b> Desarrollar un proyecto de estructuras (bases de cálculo y marco normativo), abordando la definición de un modelo estructural coherente con la realidad constructiva, entendiendo su rango de validez, aplicando las herramientas de cálculo —en particular informáticas— y realizando un análisis crítico de los resultados obtenidos.</p>  |
| <p><b>C20. Conocimiento y capacidades para proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.</b></p> | <p><b>RA43. Habilidad.</b> Diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad.</p> <p><b>RA48. Competencia.</b> Proyectar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad.</p> |
| <p><b>C21. Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.</b></p>  | <p><b>RA39. Conocimiento.</b> Identificar los métodos y técnicas que son de aplicación al transporte y manutención industrial.</p>  |
| <p><b>C22. Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.</b></p>   | <p><b>RA44. Habilidad.</b> Realizar la verificación y control de instalaciones, procesos y productos industriales.</p>  |
| <p><b>C23. Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.</b></p>   | <p><b>RA40. Conocimiento.</b> Reconocer las metodologías aplicables a la certificación, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.</p> <p><b>RA45. Habilidad.</b> Realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.</p>  |
| <p><b>Trabajo de fin de grado (entre 6 y 30 cr. ECTS)</b></p>   |   |
| <p><b>C65. Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto</b></p>  | <p><b>RAT20. Competencia.</b> Desarrollar un trabajo individual, en el ámbito de las tecnologías específicas de la ingeniería industrial de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren los conocimientos, habilidades y</p>  |

## Referente en Ingeniería Industrial

|   |  |
|---|--|
| <b>integral de Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.</b> | competencias adquiridos en las enseñanzas, incluida su defensa ante un tribunal universitario. |
|---|--|

**Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya**

Febrero de 2024 · METAQU-028-2024-ES



**AQU CATALUNYA**

Web: [www.aqu.cat](http://www.aqu.cat) · X: @aqucatalunya