

Universidad de Zaragoza

Solicitud de Verificación del  
Título Oficial de

**Máster Universitario en  
Ingeniería Industrial**

Octubre 2013  
Versión 2

## 1. Descripción del título.

### Representante legal:

1º apellido:	López
2º apellido:	Pérez
Nombre:	Manuel José
NIF:	
Cargo:	Rector

### Responsable del título:

1º apellido:	Beltrán
2º apellido:	Blázquez
Nombre:	Fernando Ángel
NIF:	
Cargo:	Vicerrector de Política Académica

### Universidad Solicitante:

Nombre de la Universidad	Universidad de Zaragoza
CIF	Q-5018001-G

### Dirección a efectos de notificación:

Correo electrónico	vrpola@unizar.es
Dirección postal	Edificio Paraninfo, 1ª planta Plaza Basilio Paraíso, nº 4
Código postal	50005
Población	Zaragoza
Provincia	Zaragoza
Fax	976761009
Teléfono	976761013

### **1.1. Denominación.**

Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad de Zaragoza.

Especialidades:

- Especialidad en Automatización industrial y robótica
- Especialidad en Construcciones e instalaciones industriales
- Especialidad en Energía y tecnología de calor y fluidos
- Especialidad en Materiales
- Especialidad en Organización industrial
- Especialidad en Producción
- Especialidad en Sistemas electrónicos
- Especialidad en Sistemas eléctricos
- Especialidad en Diseño de máquinas y vehículos
- Sin especialidad

### **1.2. Universidad solicitante y centros responsables del programa.**

La Universidad solicitante es la Universidad de Zaragoza. La impartición se realizará en el Campus Río Ebro en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA). Cabe destacar que, en el centro existen implantados en la actualidad ocho Másteres Universitarios y las siguientes diez titulaciones oficiales de Grado:

Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales

Graduado en Ingeniería Eléctrica

Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática

Graduado en Ingeniería Mecánica

Graduado en Ingeniería Química

Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

Graduado en Ingeniería Informática

Graduado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Graduado en Arquitectura (plan 2009, en extinción)

Graduado en Estudios en Arquitectura (plan 2012)

### **1.3. Tipo de enseñanza.**

Presencial

### **1.4. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas.**

Estimación para los primeros 2 años:

CURSO 2014-2015: 180 plazas

CURSO 2015-2016: 240 plazas

La comisión académica del Máster analizará anualmente tanto la oferta como la demanda de plazas y, atendiendo a la disponibilidad de recursos personales y materiales, podrá proponer el incremento del número de plazas ofertadas.

### **1.5. Número de créditos de matrícula por estudiante y periodo lectivo y requisitos de matriculación.**

#### **Número de créditos del título:**

El título constará de 120 créditos ECTS en total para los dos cursos, donde se incluirán tanto la formación teórica como práctica que el estudiante deba adquirir: materias obligatorias y optativas, seminarios, trabajos dirigidos, realización de exámenes, trabajo de fin de máster y otras actividades formativas. Cada curso académico estará compuesto de 60 créditos ECTS. La docencia se planificará tomando como base que el calendario anual de trabajo de los estudiantes alcanzará entre 38 y 40 semanas.

En la asignación de créditos a cada una de las materias que configuren el plan de estudios se computará el número de horas de trabajo requeridas para la adquisición por los estudiantes de los conocimientos, capacidades y destrezas correspondientes. En esta asignación están comprendidas las horas correspondientes a las clases lectivas, teóricas o prácticas, las horas de estudio, las dedicadas a la realización de seminarios, trabajos, prácticas o proyectos, y las exigidas para la preparación y realización de los exámenes y pruebas de evaluación. El número de horas de trabajo del estudiante, por crédito ECTS, será de 25.

#### **Número mínimo y máximo de créditos europeos de matrícula por estudiante y período lectivo:**

	TIEMPO COMPLETO	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	<b>60</b>	<b>90</b>
RESTO DE AÑOS	<b>42</b>	<b>90</b>
	TIEMPO PARCIAL	
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	<b>30</b>	<b>42</b>
RESTO DE AÑOS	<b>6</b>	<b>42</b>

Con carácter general se establece el número de 60 créditos ECTS de matrícula por estudiante y periodo lectivo. No obstante, la Universidad de Zaragoza para permitir la realización de estudios a tiempo parcial ha regulado lo siguiente:

- Se consideran estudiantes a tiempo parcial en la Universidad de Zaragoza, aquellos que por motivos debidamente justificados no puedan cursar 60 ó más créditos ECTS. Esta situación de estudiante a tiempo parcial será tenida en cuenta a los efectos de la regulación de la permanencia en la Universidad. Las Guías Docentes incluirán una sección en la que se describirá el régimen de dedicación pensado para alumnos que compatibilizan sus estudios con otras actividades que les impiden una dedicación plena

de los mismos, ajustándose a las condiciones establecidas en la Normativa de matrícula y Regímenes de Dedicación de la Universidad de Zaragoza.

- Los estudiantes a tiempo parcial, que acrediten tal condición, podrán realizar una matrícula inferior a 60 créditos ECTS anuales, con un mínimo de 30 en primer curso.

No obstante, en cualquier caso corresponde al centro la aprobación del plan de matrícula del estudiante.

### **Normas de permanencia:**

El artº 163 de los Estatutos de la Universidad de Zaragoza aprobados por el Decreto 1/2004, de 13 de enero, del Gobierno de Aragón (BOA nº 8, de 19 de enero), establece que: “El Consejo Social, previo informe del Consejo de Coordinación Universitaria, aprobará las normas que regulen el progreso y la permanencia en la Universidad de los estudiantes de acuerdo con las características de los respectivos estudios”.

A tal efecto se aprobó el “Reglamento de permanencia en títulos oficiales adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior”, por acuerdo del Consejo Social, de 8 de julio de 2010, por el que se aprueba el Reglamento de permanencia en títulos oficiales adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior en la Universidad de Zaragoza.

Se puede consultar el texto completo en:

[http://www.unizar.es/gobierno/consejo\\_social/doc/ReglamentoPermanencia.pdf](http://www.unizar.es/gobierno/consejo_social/doc/ReglamentoPermanencia.pdf)

Se garantizará al estudiante un mínimo de dos convocatorias para la calificación de una determinada asignatura por cada curso académico. El estudiante dispondrá de un máximo de seis convocatorias para la evaluación final de cada asignatura. A estos efectos, se contabilizarán todas las convocatorias en las que se matricule el estudiante, aunque no se someta a los procedimientos de evaluación continua establecidos; en el primer curso solo contará una convocatoria, salvo que se haya presentado a las dos.

### **1.6. Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo con la normativa vigente.**

Rama de conocimiento: **Ingeniería y Arquitectura.**

Naturaleza de la institución que confiere el título: **Institución pública.**

Naturaleza del centro universitario en el que el titulado finaliza sus estudios: **Propio.**

Lengua utilizada a lo largo del proceso formativo: **castellano.**

Profesión regulada: **Ingeniero Industrial** (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, BOE núm. 42, 18/02/2009).

Códigos ISCED: **52** (Ingeniería y profesiones afines)

## **2. Justificación.**

### **2.1 Justificación del título propuesto. Interés académico, científico o profesional.**

La tradición de la Ingeniería Industrial es amplia, remontándose un siglo y medio desde que en 1856 surgió la primera promoción de ingenieros industriales en España, ello a pesar de que aquellas fechas eran ya posteriores a la finalización de lo que se considera “la primera revolución industrial”. La implantación de los estudios de Ingeniería Industrial habría de ser determinante en la posterior modernización del país. Cabe considerar que el impulso definitivo de modernización vino de la mano de la apertura o reapertura de las Escuelas de Bilbao y Madrid en los años 1889 – 1900, en pleno apogeo de la “segunda revolución industrial” de la que nuestro país ya no habría de quedar al margen. Estas Escuelas, junto con la de Barcelona, que no llegó a cerrar sus puertas, marcaron el comienzo de la expansión posterior de la titulación por el territorio nacional. El importante papel de modernización desempeñado por las promociones de ingenieros industriales que habían egresado desde principios de siglo fue reconocido más tarde con hecho singular de que a una titulación se le reconociesen atribuciones profesionales por decreto.

En el éxito de la titulación de ingeniero industrial fue decisivo el entendimiento de que la preparación de profesionales capaces de desplegar las tecnologías industriales emergentes, y de desarrollar otras nuevas, requería un plan de estudios basado en los primeros cursos en el conocimiento de los fundamentos científicos de las disciplinas involucradas en los procesos industriales, para continuar en los últimos cursos con materias más específicamente tecnológicas. Este planteamiento, basado en el conocimiento profundo de los fenómenos básicos, es el único que puede dotar de la flexibilidad y adaptabilidad necesaria a un profesional para enfrentarse a problemas de naturaleza tremendamente diversa. Dicho modelo de formación es la base y esencia de una titulación que históricamente ayudó mucho a la modernización industrial del país, y que hoy día cuenta con pleno reconocimiento nacional e internacional.

El ingeniero industrial actual responde perfectamente al entramado socio-industrial del país. Las PYMES, que ocupan una posición destacada en el escenario de nuestra industria, se benefician de la existencia de profesionales con la formación polivalente y generalista inherente a la filosofía que encierra la configuración de estas titulaciones.

Actualmente España es uno de los países más desarrollados del mundo y desempeña un papel de gran importancia en la economía y la política internacional. Con el 2,53% del PIB total mundial, España es la octava mayor economía del mundo. Entre los sectores en los que España aporta soluciones de vanguardia están, entre otros, los siguientes: aeroespacial, maquinaria agrícola, sistemas de regadío, equipos para ganadería, procesos agroalimentarios, industria del automóvil, biotecnología, combustibles ecológicos (tecnología de hidrógeno y biocombustibles), sistemas electrónicos para el hogar y la construcción (confort, seguridad, ahorro energético y comunicaciones), maquinaria y tecnología industrial, nanotecnología y fotónica, gestión e Ingeniería de obras públicas, industria ferroviaria, energías renovables, tratamiento y desalinización de aguas, ... En este sentido, el objetivo de este Máster es cubrir un espacio unificado y amplio en el ámbito docente conducente a la formación de ingenieros generalistas que tendrán un papel relevante en el desarrollo productivo y tecnológico de nuestra sociedad; aumentando el valor añadido de los productos y servicios, generando riqueza

y bienestar y dando respuesta a los nuevos y grandes retos que la sociedad actual tiene planteados, que requieren soluciones tecnológicas eficaces, y a los que se presenten en el futuro.

La titulación de Ingeniería Industrial, actualmente en proceso de extinción en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza según el plan de estudios publicado en los Boletines Oficiales del estado de 1 de febrero de 1995 (primer ciclo) y de 23 de octubre de 1996 (segundo ciclo), proporciona un perfil generalista y el conocimiento suficiente de las tecnologías industriales, y el conocimiento profundo de alguna especialidad. Por ello, la titulación de Máster Universitario en Ingeniería Industrial, junto con la de Graduado o Graduada en Ingeniería de Tecnologías Industriales, deben constituir una oferta formativa en el escenario del Espacio Europeo de Educación Superior que adquiera la condición de herederos naturales de dicha titulación, profundamente arraigada y socialmente reconocida. La redacción, por parte de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, del Libro Blanco de títulos de grado en el ámbito de la Ingeniería Industrial, constituyó un enorme esfuerzo tanto de análisis como de síntesis de la situación actual de la Ingeniería Industrial en nuestro país y resto de países de la Unión Europea, a partir de los cuales se identificó el proceso a seguir en la adaptación de dicha titulación al nuevo escenario europeo. En la actualidad, las grandes escuelas de Ingeniería (i.e. Madrid, Barcelona, Bilbao, Sevilla y Valencia) entre las que podríamos identificar a la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza, se encuentran inmersas en la implantación de la titulación de Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales, que durante el curso académico 2013-14 completará su implantación en nuestro país.

## **2.2. Referentes externos a la universidad que avalan la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características académicas.**

El diseño del programa formativo del Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad de Zaragoza ha considerado los siguientes referentes externos:

- Libro blanco “Titulaciones de Ingeniería Rama Industrial”, Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, febrero 2006.
- Acuerdo de 6 de septiembre de 2007 de las Conferencias de Directores de Ingeniería Industrial y de Ingeniería Técnica Industrial sobre las nuevas titulaciones adaptadas al EEES en el que se menciona que: *“El Graduado de Ingeniería en Tecnología Industrial y el Máster en Ingeniería Industrial deberán incorporar, entre ambos, las directrices generales propias del actual Ingeniero Industrial. La competencias adquiridas en la formación académica de este Grado y Máster englobarán las competencias profesionales del actual Ingeniero Industrial. El Máster Universitario en Ingeniería Industrial, da acceso a la profesión actual de Ingeniero Industrial.”*
- Acuerdo de 14 de marzo de 2011 de la Conferencia de Directores de Ingeniería Industrial en el que se menciona que: *“En el reciente diseño de nuevos planes de estudio, se ha considerado conveniente el diseño de un Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales que confiera a los alumnos una sólida formación científica, así como una amplia variedad de conocimientos en diversas tecnologías que los forje como profesionales multidisciplinares, y que constituya el camino natural para cursar el Máster en Ingeniería Industrial. La continuación*

*lógica de este grado es un máster en Ingeniería Industrial en el que la base formativa de sus graduados se complementa con formación en tecnología, instalaciones, gestión y competencias transversales. También debe ser posible acceder a este máster a partir de otros grados de la rama industrial, y de ramas estrechamente relacionadas, siempre que se garantice o complemente la formación básica necesaria."*

- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE núm. 260, 30/10/2007).
- 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 (BOE núm. 25, 29/01/2009).
- 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 (BOE núm. 42, 18/02/2009).
- Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE núm. 161, 03/07/2010).
- Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (BOE núm. 185, 03/08/2011).
- Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación: ¿ Qué y dónde estudiar? (<http://srv.aneca.es/ListadoTitulos/>).
- Registro de Universidad, Centros y Títulos del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España (<https://www.educacion.gob.es/ruct/home>).

Finalmente, indicar que se ha tenido en cuenta lo establecido en el artículo 3.5 del Real Decreto 1393/2007 de 29 de Octubre al diseñar una titulación en la que la formación de los estudiantes se realice desde el respeto a los derechos fundamentales, los principios democráticos, los principios de igualdad entre hombres y mujeres, de solidaridad, de protección medioambiental, de accesibilidad universal y diseño para todos y cultura de la paz. También se ha tenido en cuenta lo establecido en el punto 3.2 del Anexo 1 del Real Decreto 1393/2007 de 29 de Octubre al estar incluidas implícitamente todas las competencias que se relacionan en dicho punto en las competencias de la titulación.

### **2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios**

En virtud de lo establecido en el artículo 8.5 del Acuerdo de 14 de junio de 2012, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueban los criterios generales y el procedimiento para la reordenación de los títulos de Másteres Universitarios, las comisiones que han de elaborar las memorias de títulos de máster universitario han de estar formadas por siete expertos, en su mayoría miembros del personal docente e investigador de la Universidad de Zaragoza, y han de contar con profesionales de reconocido prestigio según la especificidad de la titulación propuesta, asegurando la pluralidad de participación de los sectores e intereses implicados.



De ese modo, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, según acuerdo de 7 de febrero de 2013, nombró la comisión encargada de la elaboración del Máster Universitario en Ingeniería Industrial:

**PRESIDENTE:** Dr. D. José Ángel Castellanos Gómez (Subdirector de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura)

**VOCALES:**

D. Javier Ballester Castañer (Catedrático de Universidad, Director del Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos)

D. Juan José Aguilar Martín (Catedrático de Universidad, Director del Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación)

D. Javier Domínguez Hernández (Profesor Titular de Universidad, Representante del Departamento de Ingeniería Mecánica)

D. José Miguel Burdío Pinilla (Catedrático de Universidad, Representante del Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones)

D. Ignacio Ramírez Rosado (Catedrático de Universidad, Representante del Departamento de Ingeniería Eléctrica)

**EXPERTO EXTERNO:**

D. Eduardo García Paricio (Representante del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja)

Asimismo, y como invitados a dicha comisión asistieron D. José Jesús Guerrero Campo (Profesor Titular de Universidad, Representante del Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas) y D. Ángel Martínez Sánchez (Catedrático de Universidad, Representante del Departamento de Organización y Dirección de Empresas). Finalmente, y de forma puntual asistió como invitado D. José María Yusta Loyo (Profesor Titular de Universidad, Coordinador del Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales).

### **3. Objetivos**

El Máster Universitario en Ingeniería Industrial, que en la actualidad conduce a la adquisición de competencias profesionales, ha sido diseñado dentro del marco general legislativo definido en:

- Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE 3 de julio de 2010.
- 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.
- 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.

#### **3.1. Competencias a adquirir por el estudiante.**

##### **COMPETENCIAS BÁSICAS**

CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

##### **COMPETENCIAS GENERALES**

CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

- CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
- CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.
- CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
- CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
- CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.
- CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.
- CG9. 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.
- CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
- CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

## **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

### **Módulo de Tecnologías Industriales**

- CM1. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
- CM2. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.
- CM3. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.
- CM4. Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.

CM5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial

CM6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

CM7. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.

CM8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos

### **Módulo de Gestión**

CM9. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.

CM10. Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.

CM11. Conocimientos de derecho mercantil y laboral.

CM12. Conocimientos de contabilidad financiera y de costes.

CM13. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.

CM14. Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales.

CM15. Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos.

CM16. Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica

### **Módulo de Instalaciones, plantas y construcciones complementarias**

CM17. Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.

CM18. Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.

CM19. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.

CM20. Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.

CM21. Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.

CM22. Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

CM23. Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

### **Trabajo fin de Máster**

CM24. 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 integral de Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.

## **4.- Acceso y admisión de estudiantes**

### **4.1. Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y la titulación**

En relación con estos aspectos, la Universidad de Zaragoza ha elaborado dos documentos, que se citan a continuación:

- C4-DOC1: Sistemas de información previa a la matriculación
- C4-DOC2: Procedimientos de acogida y orientación de estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la universidad.

Pueden encontrarse en la página web de la Unidad de Calidad y Racionalización de la Universidad de Zaragoza:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos.htm](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm)

En ese marco general, el centro desarrolla diversas actividades para difundir la información sobre las titulaciones que ofrece entre los potenciales alumnos. Así mismo, se programan diferentes acciones destinadas a facilitar la incorporación de los nuevos estudiantes a la vida universitaria en general y a mostrar las características propias del centro y de la titulación concreta en la que se ha matriculado.

#### **4.1.1. Actividades de difusión de la información sobre la titulación y el centro, previas a la matriculación.**

La página web del centro <http://www.eina.unizar.es/> constituye un medio eficaz de para hacer públicas tanto la información académica como las actividades extra-académicas organizadas. Además, se organizan distintas actividades encaminadas a la difusión de la oferta formativa y de las actividades del centro, en particular entre los estudiantes de secundaria. Puede destacarse la participación u organización de los siguientes eventos:

- Organización de la “Semana de la Ingeniería y la Arquitectura”, que alcanzará su sexta edición anual consecutiva el próximo mes de noviembre, para mostrar las actividades académicas y de investigación y las instalaciones del centro a estudiantes de Bachillerato.
- Colaboración en la organización de la Feria de Empleo de la Universidad de Zaragoza (EmpZar). Se trata de una acción institucional de la UZ dirigida a facilitar el primer empleo a sus egresados y mostrar sus actividades académicas y de investigación, como modo de motivación a los nuevos estudiantes.
- Participación en el Salón de Educación, Formación y Empleo, en la Feria de Zaragoza.

#### **4.1.2. Perfil de ingreso.**

El acceso a la titulación de Máster Universitario en Ingeniería Industrial requerirá de la previa superación de un Grado en el ámbito de la Ingeniería Industrial que cumpla los requisitos definidos en la 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.

Asimismo, podrán acceder los titulados en Ingeniería Industrial cuyo plan de estudios venga regulado por el RD 1497/1987, de 27 de noviembre, por el que se establecen las directrices generales comunes de los planes de estudio de los títulos universitarios de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, o por normativas anteriores a la mencionada.

#### **4.1.3. Información académica.**

La base de datos académica de la Universidad, accesible desde la página del centro, es la vía más directa para acceder a la información sobre los objetivos del programa formativo, programas de asignaturas o materias y, en general, cualquier aspecto académico de la titulación. Esta base de datos se actualiza anualmente y en ella pueden encontrarse desarrolladas las materias que constituyen el Plan de Estudios de las titulaciones ofertadas por la Universidad de Zaragoza, incluyendo:

- Objetivos del programa formativo
- Características generales de las materias o asignaturas
- Objetivos específicos de las materias o asignaturas
- Contenidos del programa
- Personal académico responsable de las materias
- Bibliografía y fuentes de referencia
- Criterios de evaluación

Asimismo, la página web del centro: <http://www.eina.unizar.es/> contiene información actualizada sobre calendarios, horarios, fechas de exámenes, actos programados, etc....

Además, la Escuela de Ingeniería y Arquitectura pone a disposición de los alumnos la inclusión de material relativo a asignaturas de la titulación en el Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza. En particular, y como refuerzo y complemento de la formación presencial, se cuenta con dicha plataforma (Anillo Digital Docente, <http://add.unizar.es>) sobre un sistema WEBCT que ofrece diversas herramientas de comunicación para el aprendizaje no presencial, síncrono y asíncrono. En la actualidad tanto esta plataforma, como MOODLE dan servicio a cientos de asignaturas y a miles de alumnos de la Universidad de Zaragoza.

Otros cauces de información de temas académicos son:

1. Tablones de anuncios de la Secretaría del centro de la titulación.
2. Listas institucionales de correo electrónico, dirigidas a PDI, PAS y alumnos, de las cuales se hace uso para comunicaciones de interés general. La gestión general de listas de correo por el Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza está descrita en la página web: <http://www.unizar.es/sicuz/listas/index.html?menu=listas>. Desde este enlace se puede acceder a información que pertenece a bases de datos centralizadas. Dichos datos han sido recogidos a través de procedimientos administrativos normalizados y regulados por los responsables universitarios. En muchos casos la consulta de esos datos sólo se puede realizar mediante identificación y contraseña asegurando de este modo la confidencialidad.

## 4.2. Acceso y admisión

### 4.2.1 Acceso

- Podrá acceder al Master que habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial, quien haya adquirido previamente las competencias que se recogen en el apartado 3 de la Orden Ministerial 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 y su formación estar de acuerdo con la que se establece en el apartado 5 de la antes citada Orden Ministerial. (*Nota: Esta posibilidad de acceso ha sido declarada nula de pleno derecho por Sección Cuarta de la Sala Tercera del Tribunal Supremo con fecha 30 de octubre de 2012*).
- Asimismo, se permitirá el acceso al máster cuando, el título de grado del interesado, acredite haber cursado el módulo de formación básica y el módulo común a la rama, aún no cubriendo un bloque completo del módulo de tecnología específica y sí 48 créditos de los ofertados en el conjunto de los bloques de dicho módulo de un título de grado que habilite para el ejercicio de Ingeniero Técnico Industrial, de acuerdo con la referida Orden Ministerial.
- Igualmente, podrán acceder a este Máster quienes estén en posesión de cualquier otro título de grado sin perjuicio de que en este caso se establezcan los complementos de formación previa que se estimen necesarios.

Los apartados anteriores se entenderán, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 17.2 y en la disposición adicional cuarta del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

En cualquiera de los casos anteriormente mencionados será requisito indispensable de acceso acreditar un nivel de inglés B1 según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL).

### 4.2.2 Admisión

La Comisión Académica del Máster aplicará los criterios de admisión, según establezca la Junta de Escuela, respetando los principios de igualdad, mérito y capacidad así como los derechos de los graduados de la Universidad de Zaragoza de completar en ella su formación hasta este nivel académico. Por ello, en caso de haber más solicitantes que plazas, éstas se ordenarán según la nota de admisión siguiente que considera el expediente y la procedencia de los graduados:

Nota de admisión = Expediente + Procedencia

#### *Expediente:*

La nota media del expediente académico del solicitante (valorado hasta 10 puntos). En aquellos casos en que sea preciso ordenar expedientes con notas medias calculadas conforme a escalas numéricas diferentes, será de aplicación la resolución de 9 de diciembre del Rector de la Universidad de Zaragoza, por la que se establecen los parámetros de comparación de calificaciones medias globales (BOUZ nº 39, de 30 de



diciembre de 2005). La Comisión Académica del Máster podrá normalizar dichas notas medias en base a la nota media de la cohorte de egresados de la titulación de acceso correspondiente.

*Procedencia:*

La Comisión Académica del Máster valorará entre 0 y 5 puntos este parámetro con los criterios siguientes:

- Solicitantes con un Grado en el ámbito de la Ingeniería Industrial que cumpla los requisitos definidos en 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 y su formación esté de acuerdo con la establecida en el apartado 5 de la misma, tendrán una puntuación entre 0,5 y 5,0 puntos.
- Solicitantes con un título universitario en el ámbito de la Ingeniería Industrial, nacionales o extranjeros, y siempre de acuerdo con lo dispuesto en el RD 1393/2007, tendrán una puntuación entre 0,5 y 2,0 puntos.
- Otras titulaciones: 0 puntos.

Ordenados los estudiantes que soliciten la admisión con arreglo a los criterios de valoración antedichos, serán admitidos tantos solicitantes como plazas se oferten, por estricto orden de prelación. En caso de que se produzcan renunciaciones, podrán optar a la admisión los solicitantes no seleccionados en primera instancia, otra vez de acuerdo a aquellos criterios de valoración.

En cualquier caso, se admitirán en los estudios de Máster Universitario en Ingeniería Industrial a todos los solicitantes que estén en posesión de un título universitario que cumpla los requisitos definidos por la Orden CIN/351/2009 y haya sido expedido por la Universidad de Zaragoza.

De forma excepcional la Comisión Académica del Máster podrá admitir a un número de estudiantes superior a los establecidos, por la especial calidad de los currícula de los solicitantes o por razones estratégicas de la Universidad, siempre en función de la disponibilidad de las capacidades necesarias para ofrecer una docencia de calidad.

### **4.3. Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados**

El proceso de acciones de tutoría a los estudiantes se presenta en el punto 9 de esta memoria “Sistema de Garantía de la Calidad”, en el cual se hace referencia al procedimiento elaborado por la Universidad de Zaragoza C4-DOC4 y sus anexos sobre acciones de tutoría a los estudiantes. Estos documentos se incluyen en el anexo de la memoria y en la página web de la Unidad de Calidad y Racionalización de la Universidad de Zaragoza:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos.htm](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm)

#### ***Programa Tutor de la Universidad de Zaragoza***

En la Universidad de Zaragoza se desarrolla un programa de acción tutorial, regulado por el Documento marco del Proyecto Tutor dentro del Plan integral en Convergencia

Europea para los centros de la Universidad de Zaragoza. La actividad central del Proyecto Tutor la constituyen las tutorías personales de apoyo y seguimiento. Es importante destacar que no se trata de las tutorías académicas convencionales. El profesor tutor tiene a su cargo un grupo reducido de estudiantes, que no deben ser alumnos de su asignatura, y se convierte en formador y orientador del estudiante, realizando las siguientes funciones:

- a) Función informativa. Proporcionar fuentes de información y recursos que les puedan ser útiles para sus estudios.
- b) Función de seguimiento académica y de intervención formativa.
- c) Efectuar un seguimiento del rendimiento del estudiante, colaborar en la mejora de los procesos de aprendizaje y estimular el rendimiento y la participación en actividades relacionadas con su formación.
- d) Función de orientación. Ayudar al alumno a planificar su itinerario e informarle de las posibilidades que tiene al terminar los estudios.

Los objetivos generales de la tutoría son:

- Facilitar el progreso del alumno en las etapas de desarrollo personal, proporcionándole técnicas y habilidades de estudio y estrategias para rentabilizar mejor el propio esfuerzo.
- Favorecer la integración en el centro.
- Ayudar al estudiante a diseñar su plan curricular en función de sus intereses y posibilidades.
- Reforzar el espíritu crítico de los estudiantes con respecto a su propia actitud ante los estudios y su futura profesión.
- Reforzar el realismo en relación al propio trabajo y sentar así las bases de una correcta autoevaluación.
- Detectar problemas académicos que puedan tener los estudiantes y contribuir a su solución.

### ***Participación del centro en el Proyecto Tutor***

La actual Escuela de Ingeniería y Arquitectura, fue pionero en la implantación del Proyecto Tutor en la Universidad de Zaragoza. Esta experiencia, que se inició en el curso 1995-1996, está actualmente consolidada y extendida a todos los centros de la Universidad de Zaragoza. El curso 2003-04 se puso en marcha la edición renovada de estas acciones tutoriales, cuyos puntos centrales se han enumerado arriba. En particular, el profesor tutor:

- Ofrece apoyo e información a los alumnos sobre diferentes servicios del centro y de la Universidad.
- Facilita el desarrollo de habilidades y estrategias de aprendizaje.
- Identifica aspectos que interfieren en el desempeño académico del alumno.
- Orienta sobre los métodos de estudio universitario.
- Fomenta la participación del alumno en actividades de mejora de su formación.
- Realiza el seguimiento académico del estudiante.

La experiencia del programa de acción tutorial ha resultado satisfactoria, tanto para los alumnos como para los profesores tutores. Para los primeros, supone una oportunidad y una herramienta más en la que apoyarse en su trayectoria académica y personal, encontrando en su tutor un profesional de la docencia y un rostro humano en el ambiente universitario. Para los segundos (y por extensión para el centro) representa un

instrumento valioso para seguir el proceso de adaptación y progreso de los estudiantes y ayudar a mejorar el rendimiento académico.

La participación en el programa de acción tutorial es voluntaria y la información para la inscripción se facilita en las jornadas de Encuentro con los Estudios de Ingeniería y Arquitectura cada año.

### ***Talleres de habilidades y competencias profesionales***

La dirección del centro inició en el curso 2007-08 y en colaboración con Universa una iniciativa orientada a la formación de los alumnos en habilidades y competencias profesionales. Incluye la realización de talleres con temática relacionada con: inteligencia emocional, toma de decisiones, trabajo en equipo, comunicación, gestión del estrés y gestión del tiempo. Desde entonces se han celebrado dos ediciones cada año (otoño/primavera), ofreciendo 3-4 talleres con una duración de entre 3 y 4 h cada uno para estudiantes de ingeniería y arquitectura. Esta acción no pretende en ningún modo repetir contenidos formativos propios de las titulaciones a las que va dirigido, sino más bien complementar o reforzar aspectos que pueden fomentar el espíritu emprendedor de los estudiantes a la hora de afrontar su paso por la carrera y frente al mercado laboral.

### ***Servicio de Asesorías para Jóvenes de la Universidad de Zaragoza***

Este servicio es fruto de un convenio de colaboración entre la Universidad y el Ayuntamiento de Zaragoza y ofrece asesoría jurídica, psicológica y sexológica.

Las asesorías, atendidas por profesionales de la máxima cualificación, están destinadas a jóvenes menores de 30 años. Ofrecen orientación ante los problemas que puedan surgir así como ayuda en la toma de decisiones que pueden ser claves para su futuro.

La utilización de las Asesorías es gratuita, anónima y personalizada, pudiendo realizarse consultas mediante entrevista personal, consulta telefónica o por correo electrónico. Las consultas a la Asesoría para Jóvenes en la Universidad de Zaragoza, se atenderán previa cita, que se solicitará en la Secretaría personalmente, por teléfono o por correo electrónico. Asimismo, se pueden realizar consultas a través de los siguientes correos electrónicos:

Asesoría Jurídica:

Universidad: [juridica@unizar.es](mailto:juridica@unizar.es)

CIPAJ: [juridicacipaj@ayto-zaragoza.es](mailto:juridicacipaj@ayto-zaragoza.es)

Asesoría de Estudios:

Universidad: [estudios@unizar.es](mailto:estudios@unizar.es)

CIPAJ: [estudioscipaj@ayto-zaragoza.es](mailto:estudioscipaj@ayto-zaragoza.es)

Asesoría Psicológica:

Universidad: [psicolo@unizar.es](mailto:psicolo@unizar.es)

CIPAJ: [psicologicacipaj@ayto-zaragoza.es](mailto:psicologicacipaj@ayto-zaragoza.es)

Asesoría Sexológica:

Universidad: [sexolo@unizar.es](mailto:sexolo@unizar.es)  
CIPAJ: [sexologicacipaj@ayto-zaragoza.es](mailto:sexologicacipaj@ayto-zaragoza.es)

Además de la asesoría personalizada, se ofrecen los cursos-talleres y la colección "Sal de Dudas", donde se tratan temas de interés general y se presentan los recursos disponibles.

Ubicación: Universidad de Zaragoza  
Campus Pza. San Francisco, Residencia de Profesores, 4º derecha, Calle Pedro Cerbuna, 12 (esquina c/Domingo Miral).  
Teléfono: 976 761 356  
Internet: [www.unizar.es](http://www.unizar.es) - correo electrónico: [asesoria@unizar.es](mailto:asesoria@unizar.es)  
Campus Río Ebro (Edificio Torres Quevedo) con idéntico e-mail y teléfono de contacto.  
Ayuntamiento de Zaragoza-CIPAJ:  
Casa de los Morlanes, Plaza de San Carlos, 4.  
Teléfono: 976 721 818  
Internet: [www.cipaj.org](http://www.cipaj.org) - correo electrónico: [cipaj@ayto-zaragoza.es](mailto:cipaj@ayto-zaragoza.es)

#### **4.4. Reconocimiento y transferencia de créditos: sistema propuesto por la universidad**

El Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias recoge en su preámbulo: “Uno de los objetivos fundamentales de esta organización de las enseñanzas es fomentar la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa, como con otras partes del mundo, y sobre todo la movilidad entre las distintas universidades españolas y dentro de una misma universidad. En este contexto resulta imprescindible apostar por un sistema de reconocimiento y acumulación de créditos, en el que los créditos cursados en otra universidad serán reconocidos e incorporados al expediente del estudiante”.

El R.D. 1393/2007, en su artículo sexto “Reconocimiento y transferencia de créditos”, establece que “las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos” con sujeción a los criterios generales establecidos en el mismo.

Se entiende por *Reconocimiento de créditos*, la aceptación de los créditos que, habiendo sido obtenidos en una enseñanza oficial de cualquier universidad, son computados en enseñanzas de la Universidad de Zaragoza a efectos de la obtención de un título oficial de Grado y de Máster. En este contexto, la primera de las enseñanzas se denominará «enseñanza de origen» y la segunda, «enseñanza de llegada».

En cuanto a la *Transferencia de créditos*, es el acto administrativo que consiste en incluir en el expediente del estudiante los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales parciales de Grado [no finalizadas], cursadas en cualquier universidad, que no hayan podido ser objeto de reconocimiento. La transferencia de créditos sólo se producirá cuando la enseñanza de origen esté adaptada al EEES.

En este contexto, el 9 de julio de 2009 el Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza aprobó el Reglamento sobre reconocimiento y transferencia de créditos (B.O.U.Z N° 10/09 de 14 de julio de 2009, <http://www.unizar.es/sg/bouz.htm>) de aplicación a los estudios universitarios oficiales de Grado y Máster, remitiendo el reconocimiento de créditos por materias cursadas en programas de intercambio nacional o internacional a su propio reglamento.

La Universidad aprobó la actual normativa con anterioridad a la publicación del RD 861/2010 de 2 de julio, por ello, y al ser una normativa interna de menor rango, se entiende derogada en todo aquello que se oponga a dicho Real Decreto.

Reconocimiento de créditos cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales No Universitarias	
Mínimo: 0%	Máximo: 0%
Reconocimiento de créditos cursados en Títulos Propios	
Mínimo: 0%	Máximo: 0%
Reconocimiento de Créditos por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional	
Mínimo: 0%	Máximo: 0%

## 5.- Planificación de las enseñanzas

### 5.1.- Estructura de las enseñanzas.

La estructura de las enseñanzas del Máster Universitario en Ingeniería Industrial se desarrolla según el apartado 5 de la 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.

El Máster Universitario en Ingeniería Industrial formará parte, junto con otros grados y másteres ya implantados, de la oferta de formación superior de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza. Sin duda, dicho conjunto de titulaciones proporcionarán a la sociedad una oferta formativa coherente y de calidad en la rama del conocimiento de la Ingeniería y la Arquitectura, gracias a las sinergias que se establecerán entre todas ellas. Dichas sinergias resultarán especialmente relevantes, en cuanto a su interés formativo se refiere, en la permeabilidad de las titulaciones en materias de naturaleza optativa.

Finalmente, y como se especifica en el criterio 9 “Sistema de Garantía de Calidad del Título”, la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza dispone de un sistema interno de garantía de calidad de sus titulaciones, tanto de grado como de máster, que permite asegurar y regular los diversos mecanismos de coordinación docente tanto a través de la figura del coordinador del título de máster como de su comisión académica. Asimismo, avanza la existencia tanto de la Comisión de Garantía de Calidad de Grados como de la Comisión de Garantía de Calidad de Másteres de la EINA como órganos colegiados supervisores de la labor de dichos agentes.

#### 5.1.1. Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de materia.

<b>TIPO DE MATERIA</b>	<b>CRÉDITOS</b>
Obligatorias	60
Optativas	48
Prácticas externas	-
Trabajo fin de Máster	12
<b>CREDITOS TOTALES</b>	<b>120</b>

### 5.1.2. Explicación general de la planificación del plan de estudios.

Según el apartado 5 de la 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, para la obtención del título de máster se requerirá una formación de posgrado en función de las competencias contempladas en el Máster y de las competencias del título de grado que posea el solicitante que, en total, no exceda 120 créditos europeos.

Por ello, la planificación del plan de estudios del Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad de Zaragoza se compone de los siguientes módulos:

- Módulo obligatorio “**Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias**” compuesto por nueve asignaturas obligatorias que permiten adquirir las competencias de los módulos “Tecnologías industriales” e “Instalaciones, plantas y construcciones complementarias” de la orden CIN/311/2009.
- Módulo obligatorio “**Gestión**” compuesto por tres asignaturas obligatorias que permiten adquirir las competencias del módulo “Gestión” de la orden CIN/311/2009.
- Módulo optativo “**Especialidades de Ingeniería Industrial**” que propone un conjunto de asignaturas optativas de entre las que el estudiante deberá cursar un máximo de 48 ECTS y que reforzarán la adquisición de las competencias trabajadas en los módulos obligatorios. La oferta de optatividad se agrupará en nueve materias de especialidad de la Ingeniería Industrial (de hasta 30 ECTS cada una), una materia de formación optativa transversal de hasta 12 ECTS y una materia de prácticas externas de hasta 18 ECTS (siempre en valores enteros múltiplos de 6 ECTS). A la presente memoria se adjuntan convenios marcos existentes y cartas de apoyo que se materializarán en la oferta de prácticas externas.
- Módulo optativo “**Homogeneización**” que constará de un conjunto de asignaturas, de 6 ECTS cada una, entre las que la Comisión Académica del Máster diseñará un itinerario curricular específico para cada estudiante en función de su formación previa de grado que le permita adquirir con garantías las competencias del Máster. Dicho itinerario curricular se compondrá de un máximo de 48 ECTS (8 asignaturas de 6 ECTS).
- Módulo obligatorio “**Trabajo fin de Máster**” en el que el estudiante realizará, presentará y defenderá, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas. Este módulo constará de 12 ECTS.

En el caso en que el estudiante curse 18 ECTS dentro de una de las materias de especialidad del módulo optativo “Especialidades de Ingeniería Industrial” y desarrolle su trabajo de fin de máster de 12 ECTS en esa misma materia, la Universidad de Zaragoza reflejará dicha especialidad en el correspondiente título universitario.

### Formación obligatoria (60 ECTS)

Módulo	Materia	Asignatura	Créditos ECTS	
Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias	Ingeniería eléctrica	Instalaciones eléctricas de baja y alta tensión	6	
	Ingeniería mecánica y de fabricación	Diseño y ensayo de máquinas y sistemas integrados de fabricación	6	
	Ingeniería química y de fluidos	Ingeniería de fluidos		4,5
		Análisis y diseño de procesos químicos		4,5
	Ingeniería térmica	Tecnología energética	4,5	
	Ingeniería electrónica y automática	Diseño electrónico y control avanzado	6	
	Ingeniería de la construcción y teoría de estructuras	Plantas y servicios industriales		4,5
		Construcciones industriales y teoría de estructuras		4,5
Ingeniería de transportes	Transporte y manutención industrial	4,5		

Módulo	Materia	Asignatura	Créditos ECTS
Gestión	Organización de empresas y proyectos de ingeniería	Dirección estratégica	4,5
		Organización de la empresa y dirección de sus recursos humanos	4,5
		Gestión de proyectos industriales y de I+D+i	6

### Formación optativa (48 ECTS)

Módulo	Materia	Créditos ECTS
Especialidades de Ingeniería Industrial	Automatización industrial y robótica	30
	Construcciones e instalaciones industriales	30
	Energía y tecnología de calor y fluidos	30
	Materiales	30
	Organización industrial	30
	Producción	30
	Sistemas electrónicos	30
	Sistemas eléctricos	30
	Diseño de máquinas y vehículos	30
	Formación transversal	12
	Prácticas externas	18

Módulo	Materia	Créditos ECTS
Homogeneización	Fundamentos de Ingeniería Industrial	48



## Trabajo fin de Máster (12 ECTS)

Módulo	Materia	Asignatura	Créditos ECTS
TFM	TFM	Trabajo fin de máster	12

### 5.1.3. Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios.

La Universidad de Zaragoza, en Consejo de Gobierno de 15 de mayo de 2009, aprobó el Reglamento de la Organización y Gestión de la calidad de los Estudios de Grado y Máster, que regula los órganos y procedimientos encargados de asegurar la coordinación y gestión de calidad de los grados y Máster, que es posteriormente concretado en cada centro.

La Normativa del Sistema Interno de Gestión de la Calidad de la Docencia en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (SIGCEINA) se aprobó en el Acuerdo de 28 de junio de 2012 de la Junta de Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza. Según dicho acuerdo los agentes e instrumentos del SIGCEINA son:

1. Las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia.
2. Los coordinadores de Titulación.
3. Las Comisiones de Evaluación de la Calidad de las titulaciones.
4. Las Comisiones Académicas de las Titulaciones.
5. La Comisión de Control y Evaluación de la Docencia.

Los aspectos relacionados con los procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios se enmarcan dentro del SIGCEINA y se describen en mayor detalle en el apartado 9 de esta memoria.

### 5.2. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida.

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza es la facultad en la que mayor participación hay en los programas de movilidad por parte de los estudiantes. En la actualidad tiene firmados acuerdos con alrededor de 300 universidades de todo el mundo (1/3 de todos los acuerdos de la UZ), y ofrece anualmente alrededor de 600 plazas para estudiantes de la escuela en España, Europa, Norteamérica, Latinoamérica, Asia y Oceanía. Durante el curso 2012/2013 participaron en programas de movilidad en la EINA 330 estudiantes españoles y extranjeros. La siguiente tabla detalla los acuerdos Erasmus (el programa más popular) para las titulaciones del ámbito industrial:

N	CODIGO	PAIS	UNIVERSIDAD	Plazas	Meses
1	A GRAZ02	Austria	Technische Universität Graz	2	20
2	A GRAZ09	Austria	Technikum Joanneum Gmbh	2	10
3	A WELS01	Austria	Fachhochschule Oberösterreich (Fh-Trägerverein)	1	10
4	A WIEN02	Austria	Technische Universität Wien	3	30
5	B BRUXEL04	Bélgica	Universite Libre De Bruxelles	5	50
6	B BRUXEL82	Bélgica	Haute Ecole Ephec	2	10

7	B LEUVEN01	Bélgica	Katholieke Universiteit Leuven	1	10
8	B LIEGE01	Bélgica	Universite De Liege	2	12
9	CH DELEMONT02	Suiza	University Of Aplied Sciences Of Western Switzerland	2	10
10	D AACHEN01	Alemania	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen	7	56
11	D BERLIN02	Alemania	Technische Universität Berlin	3	30
12	D BERLIN14	Alemania	Hochschule Für Technik Und Wirtschaft Berlin	2	20
13	D BIELEFE02	Alemania	Fachhochschule Bielefeld	2	10
14	D BRAUNSC01	Alemania	Technische Universität Carolo-Wilhelmina Zu Braunschweig	10	60
15	D BREMEN04	Alemania	Hochschule Bremen	2	20
16	D DARMSTA02	Alemania	Hochschule Darmstadt	2	20
17	D DORTMUN01	Alemania	Technische Universitaet Dortmund (Tu Dortmund University)	4	24
18	D DORTMUN02	Alemania	Fachhochschule Dortmund	2	12
19	D DRESDEN01	Alemania	Hochschule Für Technik Und Wirtschaft Dresden (Fh)	4	40
20	D DRESDEN02	Alemania	Technische Universität Dresden	2	20
21	D ESSLING03	Alemania	Fachhochschule Für Technik Esslingen	6	36
22	D KAISERS02	Alemania	Fachhochschule Kaiserslautern	3	30
23	D KARLSRU01	Alemania	Universität Karlsruhe (Th)	2	20
24	D KARLSRU05	Alemania	Fachhochschule Karlsruhe - Hochschule Für Technik	3	30
25	D KASSEL01	Alemania	Universität Gesamthochschule Kassel	4	16
26	D KIEL03	Alemania	Fachhochschule Kiel	1	10
27	D KONSTAN02	Alemania	Fachhochschule Konstanz	3	30
28	D MUNCHEN02	Alemania	Technische Universität München	2	20
29	D NURNBER02	Alemania	Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg	1	6
30	D WOLFENB01	Alemania	Fachhochschule Braunschweig-Wolfenbüttel	2	20
31	DK ARHUS08	Dinamarca	Ingeniørhøjskolen I Århus	2	10
32	DK KOBENHA14	Dinamarca	Copenhagen University College Of Engineering	1	6
33	DK LYNGBY01	Dinamarca	Danmarks Tekniske Universitet	2	10
34	DK ODENSE01	Dinamarca	Syddansk Universitet	1	10
35	F ARRAS12	Francia	Universite D'Artois	1	6
36	F BELFORT06	Francia	Universite De Technologie De Belfort-Montbeliard	2	10
37	F BORDEAU01	Francia	Universite De Bordeaux I	2	20
38	F CAEN01	Francia	Universite De Caen	1	6
39	F CHAMBER01	Francia	Université De Savoie	2	20
40	F CLERMON25	Francia	Institut Francais De Mecanique Avancee	2	20
41	F COMPIEG01	Francia	Universite De Technologie De Compiegne	4	40
42	F LILLE14	Francia	Ecole Centrale De Lille	2	20
43	F LYON12	Francia	Institut National Des Sciences Appliquees De Lyon	1	10
44	F NANCY43	Francia	Université de Lorraine	2	20
45	F NANTES37	Francia	Ecole Nationale Superieure Des Techniques Industrielles Et D	4	20
46	F PARIS012	Francia	Université Paris-Est Créteil Val De Marne	1	6
47	F PARIS013	Francia	Universite Paris Nord - Paris 13	2	20
48	F PARIS062	Francia	Ecole Nationale Superieure D'Arts Et Metiers	9	81
49	F PARIS081	Francia	Ecole Nationale Superieure Des Mines De Paris	4	16
50	F PAU01	Francia	Universite De Pau Et Des Pays De L'Adour	2	20
51	F PERPIGN01	Francia	Université De Perpignan, Via Domitia	3	27
52	F RENNES01	Francia	Universite De Rennes I	2	20
53	F RENNES10	Francia	Institut National Des Sciences Appliquees De Rennes	1	10
54	F TARBES03	Francia	Ecole Nationale D'Ingenieurs De Tarbes	4	20
55	F TOULOUS14	Francia	Institut National Des Sciences Appliquees De Toulouse	8	40
56	F TOULOUS28	Francia	Institut National Polytechnique De Toulouse	2	20
57	F TOURS01	Francia	Universite François Rabelais (Tours)	2	20
58	HR ZAGREB01	Croacia	University of Zagreb	2	6
59	HU BUDAPES16	Hungría	Óbudai Egyetem	2	20
60	HU MISKOLC01	Hungría	Miskolci Egyetem	2	20

61	I ANCONA01	Italia	Università Politecnica Delle Marche	2	20
62	I BOLOGNA01	Italia	Università Degli Studi Di Bologna	2	12
63	I CAGLIAR01	Italia	Università Degli Studi Di Cagliari	2	20
64	I COSENZA01	Italia	Università Degli Studi Della Calabria	2	20
65	I GENOVA01	Italia	Universita Degli Studi Di Genova	4	48
66	I MILANO02	Italia	Politecnico Di Milano	2	20
67	I PALERMO01	Italia	Università Degli Studi Di Palermo	2	12
68	I ROMA01	Italia	Università Degli Studi Di Roma 'La Sapienza'	2	20
69	I ROMA16	Italia	Universita' Degli Studi Roma Tre	3	30
70	I TORINO02	Italia	Politecnico Di Torino	3	18
71	I TRIESTE01	Italia	Università Degli Studi Di Trieste	2	20
72	IRLGALWAY02	Irlanda	Galway Mayo Institute Of Technology	1	10
73	LT KAUNAS02	Lituania	Kaunas University of Technology	1	9
74	N TRONDHE01	Noruega	Norges Teknisk-Naturvitenskapelig Universitet	1	10
75	NL LEEUWAR01	Holanda	Noordelijke Hogeschool Leeuwarden	2	10
76	P AVEIRO01	Portugal	Universidade De Aveiro	2	12
77	P BRAGA01	Portugal	Universidade Do Minho	2	10
78	P LISBOA04	Portugal	Universidade Técnica De Lisboa	2	18
79	P LISBOA05	Portugal	Instituto Politecnico De Lisboa	1	6
80	P PORTO02	Portugal	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	2	20
81	P PORTO05	Portugal	Instituto Politécnico Do Porto	2	20
82	P VIANA-D01	Portugal	Instituto Politécnico De Viana Do Castelo	1	6
83	P VISEU01	Portugal	Instituto Superior Politécnico De Viseu	3	27
84	PL BIALYST01	Polonia	Politechnika Bialostocka	4	40
85	PL GLIWICE01	Polonia	Politechnika Slaska	1	5
86	PL SZCZECI02	Polonia	West Pomeranian University of Technology	4	40
87	PL WROCLAW02	Polonia	Politechnika Wroclawska	2	10
88	RO BRASOV01	Rumanía	"Universitatea ""Transilvania"" Din Brasov"	2	16
89	RO TARGOVIT01	Rumanía	Universitatea "Valahia" Din Targoviste	1	5
90	S GAVLE01	Suecia	Högskolan I Gävle-Sandviken	5	50
91	S GOTEBOR02	Suecia	Chalmers Tekniska Högskola	2	20
92	S LINKOPI01	Suecia	Linköpings Universitet	2	20
93	S LULEA01	Suecia	Luleå Tekniska Universitet	2	20
94	S VASTERA01	Suecia	Mälardalens Högskola	2	10
95	SF AALTO01	Finlandia	Teknillinen Korkeakoulu	1	9
96	SF KUOPIO08	Finlandia	Pohjois-Savon Ammattikorkeakoulu	2	12
97	SF LAPPEEN01	Finlandia	Lappeenrannan Teknillinen Korkeakoulu	1	9
98	SF TAMPERE02	Finlandia	Tampereen Teknillinen Yliopisto	1	10
99	TR ADANA01	Turquía	Cukurova University	2	24
100	TR ISTANBU07	Turquía	Yildiz Teknik Üniversitesi	2	10
101	TR ISTANBU33	Turquía	Istanbul Sehir Universitesi	2	20
102	UK DEESIDE01	Reino Unido	Glyndwr University	1	9
103	UK GLASGOW01	Reino Unido	The University Of Glasgow	1	10
104	UK LEEDS01	Reino Unido	University Of Leeds	2	20
105	UK LOUGHBO01	Reino Unido	Loughborough University	3	15
106	UK PRESTON01	Reino Unido	University Of Central Lancashire	3	30
				<b>256</b>	<b>2078</b>

Según el Estatuto del Estudiante Universitario (BOE de 31 de diciembre, del RD 1791/2010, de 30 de diciembre, artículo 16.3. b) "los estudiantes de enseñanzas de máster podrán participar en programas de movilidad cuya duración será, como máximo, de un semestre para títulos de máster de 60 a 90 créditos y de un curso completo para títulos de master de 90 a 120 créditos". La Escuela firmará por tanto acuerdos de

movilidad para los estudios propuestos de Máster Universitario en Ingeniería Industrial que permita a los estudiantes cursar al menos un semestre en otra universidad.

Según comunicación del 26 de mayo de 2011, la UZ ha establecido una serie de pautas a seguir para establecer procedimientos de movilidad para estudiantes de másteres universitarios. Siguiendo estas pautas, la EINA establecerá una Normativa de Movilidad para los Estudios de Máster de la EINA, análoga a la ya existente para estudios de grado.

La Universidad de Zaragoza tiene establecidos una serie de protocolos de actuación en la materia, que vienen definidos por los documentos:

C5-DOC 1: Programa Sicue-Séneca.

C5-DOC 2 y sus anexos: Programa de aprendizaje permanente Erasmus.

Dichos documentos se encuentran en la página web de la Unidad de Calidad y Racionalización de la Universidad de Zaragoza:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos.htm](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm)

La EINA dispone de una Oficina de Relaciones Internacionales, que se encarga de gestionar la movilidad de todos los estudiantes salientes y entrantes.

Tanto a los estudiantes de la EINA interesados en los programas de movilidad, como a los estudiantes de otras universidades interesados en cursar parte de sus estudios en la EINA, pueden informarse de los diferentes programas y procedimientos de varias maneras:

En la **página web de la EINA** se mantiene actualizada la correspondiente información (en español e inglés) en:

- <http://eina.unizar.es/internacional> (para estudiantes EINA)
- <http://eina.unizar.es/intercambio> (estudiantes de otras universidades, En Español)
- <http://eina.unizar.es/incoming> (estudiantes de otras universidades, en Inglés)

Recientemente se han creado y se mantienen dos páginas en **la red social Facebook**:

- <http://www.facebook.com/MovilidadEina> (para estudiantes EINA)
- <http://www.facebook.com/MobilityEINA> (estudiantes de otras universidades)

Hasta la fecha, hay **636** y **95** personas apuntadas respectivamente. Este medio se añade a la lista de correo [EINAMovilidad@listas.unizar.es](mailto:EINAMovilidad@listas.unizar.es) a la que los estudiantes de la EINA también puede suscribirse, y que a la fecha tiene **712** suscriptores.

### 5.3. Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios.

#### 5.3.1. Fichas de las materias y módulos del plan de estudios

A continuación se presenta un conjunto de fichas donde se detallan los módulos y materias que componen el plan de estudios propuesto, de acuerdo con la organización descrita anteriormente.

Cada ficha especifica las metodologías de enseñanza-aprendizaje orientadas a la consecución por el estudiante de las distintas competencias que deben adquirirse con cada asignatura. Para simplificar la presentación, se hará referencia mediante códigos alfanuméricos a las siguientes metodologías de enseñanza-aprendizaje, actividades formativas y sistemas de evaluación:

Metodologías de enseñanza-aprendizaje presenciales	Código	Descripción
Clase de teoría	M1	Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un profesor (posiblemente incluyendo demostraciones).
Seminario	M2	Período de instrucción basado en contribuciones orales o escritas de los estudiantes.
Trabajo en grupo	M3	Sesión supervisada donde los estudiantes trabajan en grupo y reciben asistencia y guía cuando es necesaria.
Aprendizaje basado en problemas	M4	Enfoque educativo orientado al aprendizaje y a la instrucción en el que los alumnos abordan problemas reales en pequeños grupos y bajo la supervisión de un tutor.
Caso	M5	Técnica en la que los alumnos analizan situaciones profesionales presentadas por el profesor, con el fin de realizar una conceptualización experiencial y realizar una búsqueda de soluciones eficaces.
Proyecto	M6	Situaciones en las que el alumno debe explorar y trabajar un problema práctico aplicando conocimientos interdisciplinarios.
Presentación de trabajos en grupo	M7	Exposición de ejercicios asignados a un grupo de estudiantes que necesita trabajo cooperativo para su conclusión.
Clases prácticas	M8	Cualquier tipo de práctica de aula.
Laboratorio	M9	Actividades desarrolladas en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorio, aulas informáticas).
Tutoría	M10	Período de instrucción realizado por un tutor con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases.
Evaluación	M11	Conjunto de pruebas escritas, orales, prácticas, proyectos, trabajos, etc. utilizados en la evaluación del progreso del estudiante.
Trabajos teóricos	M12	Preparación de seminarios, lecturas, investigaciones, trabajos, memorias, etc. para exponer o entregar en las clases teóricas.

Trabajos prácticos	M13	Preparación de actividades para exponer o entregar en las clases prácticas.
Estudio teórico	M14	Estudio de contenidos relacionados con las “clases teóricas”: incluye cualquier actividad de estudio que no se haya computado en el apartado anterior (estudiar exámenes, trabajo en biblioteca, lecturas complementarias, hacer problemas y ejercicios, etc.).
Estudio práctico	M15	Relacionado con las “clases prácticas”.
Actividades complementarias	M16	Son tutorías no académicas y actividades formativas voluntarias relacionadas con la asignatura, pero no la preparación de exámenes o con la calificación: lecturas, seminarios, asistencia a congresos, conferencias, jornadas, vídeos, etc.
Trabajo virtual en red	M17	Metodología basada en el trabajo colaborativo que parte de un espacio virtual, diseñado por el profesor y de acceso restringido, en el que se pueden compartir documentos, trabajar sobre ellos de manera simultánea, agregar otros nuevos, comunicarse de manera síncrona y asíncrona, y participar en todos los debates que cada miembro puede constituir.
Prácticas en empresa	M18	Metodología basada en la realización de trabajos propios del ingeniero de telecomunicación en un entorno laboral.
Siendo importante cubrir los aspectos más aplicados de la enseñanza del inglés, se establecerán los mecanismos adecuados para fomentar el uso práctico del inglés, mediante la presentación de trabajos, exposiciones y otras actividades en esta lengua.		

Para el desarrollo de las actividades formativas se ha utilizado la notación descrita en la tabla siguiente y en las fichas correspondientes se ha incorporado el código asignado a cada actividad.

<b>Código</b>	<b>Actividad formativa</b>
A01	Clase magistral (exposición de contenidos por parte del profesorado, de expertos externos o por los propios alumnos, a todos los alumnos de la asignatura).
A02	Resolución de problemas y casos (realización de ejercicios prácticos con todos los alumnos de la asignatura).
A03	Prácticas de laboratorio (realización de ejercicios prácticos en grupos reducidos de alumnos de la asignatura).
A04	Prácticas especiales (visitas a empresas, operadores, base área, etc.)
A05	Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos.
A06	Tutela personalizada profesor-alumno.
A07	Estudio y trabajo personal.
A08	Pruebas de evaluación.
A09	Prácticas externas.

**Sistemas de evaluación:**

1. Prueba escrita/gráfica presencial.
2. Trabajos dirigidos.
3. Presentaciones y debates de forma oral.
4. Evaluación continua.
5. Memoria de estancia en prácticas y su defensa pública.

La mención que en algunas asignaturas se hace respecto a la existencia de prerequisites formativos (incluidos en el apartado “Comentarios adicionales”) debe entenderse como una firme recomendación que señala la conveniencia de contar con determinados conocimientos previos con objeto de facilitar tanto el seguimiento de la asignatura como su adecuado aprovechamiento.

<b>Módulo</b>	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias		
<b>Materia</b>	Ingeniería Eléctrica		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter:</b>	Obligatorio
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 1-2-3		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Instalaciones eléctricas de alta y baja tensión	6	Obligatorio	Máster
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
COMPETENCIAS GENERALES			
CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.			
CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.			
CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.			
CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.			
CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.			
CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.			



CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM1 Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

CM6 Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

CM20 Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad.

CM22 Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

CM23 Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

#### Resultados de aprendizaje

Asignaturas	Resultados de aprendizaje
Instalaciones eléctricas de alta y baja tensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona los componentes de subestaciones y centros de transformación de alta tensión y proyecta su construcción.</li> <li>• Conoce los tipos de centrales eléctricas, sus equipos eléctricos y los sistemas de protección y regulación.</li> <li>• Realiza el cálculo de líneas eléctricas de alta tensión.</li> <li>• Dimensiona instalaciones eléctricas de baja tensión de acuerdo al uso al que están destinadas.</li> <li>• Interpreta y aplica la legislación y normativa específicas sobre instalaciones eléctricas de alta y baja tensión.</li> </ul>

#### Breve descripción contenido

Instalaciones eléctricas de alta y baja tensión	<p>La docencia de la materia de “Instalaciones eléctricas de alta y baja tensión” en el Máster se centra en el cálculo y diseño de las instalaciones eléctricas asociadas a la generación, transporte y distribución de energía eléctrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centrales eléctricas.</li> <li>• Subestaciones eléctricas.</li> </ul>
---	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Líneas eléctricas de alta tensión.</li> <li>• Centros de transformación.</li> <li>• Instalaciones eléctricas de baja tensión.</li> </ul>				
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>				
<b>Asignatura</b>	<b>Bloques temáticos</b>	<b>n° créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias específicas a adquirir</b>
Instalaciones eléctricas de alta y baja tensión	Presenciales	[2-3]	M1, M9	CM1, CM6, CM20, CM22, CM23
	No presenciales	[3-4]	M13	
<b>Actividades formativas</b>				
<b>Actividades formativas</b>		<b>N° Horas (de cada actividad)</b>		<b>%Presencialidad (de cada actividad)</b>
A 01 Clase magistral				<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos		<b>45</b>		<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio		<b>15</b>		<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales				<b>0</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos				<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno		<b>90</b>		<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría				<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación				<b>100</b>
		<b>150</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>				
<p>El proceso de enseñanza-aprendizaje requiere un enfoque de evaluación que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos y capacidades).</p> <p>El profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita presencial</li> <li>2.- Prueba de laboratorio presencial</li> <li>3- Trabajos</li> </ol>				
Instalaciones eléctricas de alta y baja tensión		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 75 % - 100 %</li> <li>2. 0 %- 25 %</li> <li>3. 0 % - 10 %</li> </ol>		
<b>Comentarios adicionales</b>		-		

<b>Módulo</b>	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias		
<b>Materia</b>	Ingeniería mecánica y de fabricación		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter:</b>	Obligatorio
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 1-2-3		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Diseño y ensayo de máquinas y sistemas integrados de fabricación	6	Obligatorio	Máster
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
COMPETENCIAS GENERALES			
CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.			
CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.			
CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.			
CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.			
CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.			
CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.			

CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM2. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.

CM3. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.

CM22. Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

CM23. Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

#### Resultados de aprendizaje

Asignaturas	Resultados de aprendizaje
Diseño y ensayo de máquinas y sistemas integrados de fabricación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquiere capacidades para el diseño de máquinas.</li> <li>• Sabe calcular los diferentes elementos de máquinas.</li> <li>• Adquiere las habilidades prácticas para la aplicación de sistemas experimentales de ensayo de máquinas.</li> <li>• Conoce los distintos tipos de máquinas herramienta y sistemas de fabricación flexible.</li> <li>• Adquiere las habilidades prácticas para la verificación de sistemas productivos.</li> <li>• Asimila los criterios científicos, tecnológicos y económicos para desarrollar sistemas integrados de fabricación.</li> </ul>

#### Breve descripción contenido

Diseño y ensayo de máquinas y sistemas integrados de fabricación	<p>Dentro del módulo Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias, la docencia de esta asignatura se centra, por una parte, en la planificación y puesta a punto de los sistemas integrados de fabricación, de forma que se obtengan productos según las especificaciones de partida, al ritmo de producción y calidad exigidos, y por otra parte, en el diseño, cálculo y ensayo de máquinas y sus elementos según diferentes especificaciones técnicas y en la puesta a punto de sistemas mecánicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de máquinas.</li> <li>• Cálculo de elementos de máquinas.</li> <li>• Análisis experimental de máquinas y sus elementos y puesta</li> </ul>
--	---

<p>a punto de máquinas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de fabricación flexible: máquinas herramienta, manipulación de materiales, sistemas de monitorización y control.</li> <li>• Verificación geométrica y funcional de los sistemas productivos.</li> <li>• Desarrollo de células de fabricación.</li> </ul>				
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>				
<b>Asignatura</b>	<b>Bloques temáticos</b>	<b>nº créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias específicas a adquirir</b>
Diseño y ensayo de máquinas y sistemas integrados de fabricación	Presenciales	[2-3]	M1, M4, M5, M6,M7, M9, M10, M11	CM2, CM3, CM22, CM23
	No presenciales	[3-4]	M13, M14, M15	
<b>Actividades formativas</b>				
<b>Actividades formativas</b>		<b>Nº Horas (de cada actividad)</b>		<b>%Presencialidad (de cada actividad)</b>
A 01 Clase magistral				<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos		<b>30</b>		<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio		<b>30</b>		<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales				<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos				<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno		<b>90</b>		<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría				<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación				<b>100</b>
		<b>150</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>				
<p>La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita presencial</li> <li>2.- Trabajos dirigidos</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral</li> </ol>				
Diseño y ensayo de máquinas y sistemas integrados de fabricación		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 30 % - 100 %</li> <li>2. 0 % - 70 %</li> <li>3. 0 % - 10 %</li> </ol>		
<b>Comentarios adicionales</b>		-		

<b>Módulo</b>		Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias		
<b>Materia</b>		Ingeniería química y de fluidos		
<b>Rama</b>		Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	9	<b>Carácter:</b>	Obligatorio	
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>		Semestres 1-2-3		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>	
Ingeniería de fluidos	4,5	Obligatorio	Máster	
<b>Competencias adquiridas</b>				
COMPETENCIAS BÁSICAS				
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.				
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.				
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.				
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.				
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.				
COMPETENCIAS GENERALES				
CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.				
CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.				
CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.				
CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.				
CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.				
CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.				
CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.				
CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco				

conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios.

CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM4. Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.

CM5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.

CM20. Conocimientos 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.

#### Resultados de aprendizaje

Asignaturas	Resultados de aprendizaje
Ingeniería de fluidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de los métodos de cálculo de redes de distribución de fluidos.</li> <li>• Capacidad para diseñar instalaciones de transporte y distribución de fluidos, incluyendo tanto el sistema de conducciones como la selección de máquinas de fluidos y otros elementos de la instalación.</li> <li>• Conocimiento de los fundamentos de flujos multifásicos y de los métodos de análisis y diseño de instalaciones de transporte de flujos multifásicos (transporte neumático y otros) así como de los métodos de separación y depuración en la industria.</li> <li>• Conocimiento de los fundamentos de flujo compresible y su aplicación para el análisis y diseño de instalaciones de gases a presión.</li> <li>• Conocimiento de los sistemas de instrumentación y regulación de instalaciones de fluidos y capacidad para diseñar y seleccionar los sistemas de medida y control más adecuados para cada aplicación.</li> <li>• Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos para el análisis y diseño de las instalaciones de fluidos en la industria y la edificación, teniendo en cuenta la normativa vigente.</li> </ul>

#### Breve descripción contenido

Ingeniería de fluidos	Esta materia incluye los conocimientos necesarios para analizar y
-----------------------	---

	<p>diseñar los diversos tipos de instalaciones de fluidos que pueden encontrarse en la industria y la edificación. Partiendo de conocimientos previos sobre mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas, se analizan los métodos de cálculo de redes de fluidos, los principios de diseño y selección del sistema de conducciones y otros elementos (máquinas, válvulas, instrumentación), incluyendo los casos de flujos multifásicos y compresibles. Teniendo también en cuenta las normativas aplicables, el objetivo es dotar al alumno de las capacidades de diseñar y proyectar instalaciones de fluidos en la industria y la edificación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de redes de distribución de fluidos</li> <li>• Transitorios en instalaciones de fluidos.</li> <li>• Flujos multifásicos. Transporte neumático, equipos de separación y depuración.</li> <li>• Flujo compresible. Instalaciones de gases a presión.</li> <li>• Instrumentación y regulación de instalaciones de fluidos.</li> <li>• Proyectos de instalaciones de interés en la industria y la edificación. Procedimientos de diseño y normativa.</li> </ul>
--	---

#### Metodología de enseñanza-aprendizaje

Asignatura	Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias específicas a adquirir
Ingeniería de Fluidos	Presenciales	[1,5-2,5]	M1, M4, M5, M6,M7, M9, M10, M11	CM4, CM5, CM20
	No presenciales	[2-3]	M13, M14, M15	

#### Actividades formativas

Actividades formativas	Nº Horas (de cada actividad)	%Presencialidad (de cada actividad)
A 01 Clase magistral	30	100
A 02 Resolución de problemas y casos		100
A 03 Prácticas de laboratorio	10	100
A 04 Prácticas especiales		100
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos	72,5	0
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno		100
A 07 Estudio de teoría		0
A 08 Pruebas de evaluación		100
	112,5	

#### Sistema de evaluación



	<p>Un proceso de enseñanza-aprendizaje de estas características requiere un enfoque de evaluación de carácter formativo, que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos, destrezas y habilidades) y a la vez sirva como instrumento de mejora.</p> <p>La evaluación será continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita presencial</li> <li>2.- Trabajos dirigidos</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral</li> </ol>
Ingeniería de fluidos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 50 % - 100 %</li> <li>2. 0 % - 50 %</li> <li>3. 0 % - 10 %</li> </ol>
<b>Comentarios adicionales</b>	-

<b>Módulo</b>		Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias		
<b>Materia</b>		Ingeniería química y de fluidos		
<b>Rama</b>		Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	9	<b>Carácter:</b>	Obligatorio	
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>		Semestres 1-2-3		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>	
Análisis y diseño de procesos químicos	4,5	Obligatorio	Máster	
<b>Competencias adquiridas</b>				
COMPETENCIAS BÁSICAS				
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.				
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.				
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.				
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.				
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.				
COMPETENCIAS GENERALES				
CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.				
CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.				
CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.				
CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.				
CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.				
CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.				
CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.				
CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco				

conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios.

CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM4. Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.

CM5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.

CM20. Conocimientos 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.

#### Resultados de aprendizaje

Asignaturas	Resultados de aprendizaje
Análisis y diseño de procesos químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce los sistemas de representación de unidades y procesos propios de la industria química.</li> <li>• Desarrolla balances de materia y energía con y sin reacción química en torno a unidades y procesos químicos sencillos y sabe resolverlos.</li> <li>• Conoce los tipos de reactores ideales y sabe aplicar cálculos básicos para su diseño basándose en la cinética de reacción.</li> <li>• Sabe calcular composiciones de equilibrio de fases. Aplica estos conocimientos al cálculo de unidades de separación.</li> <li>• Sabe calcular los parámetros característicos de columnas de destilación y absorción mediante métodos aproximados.</li> <li>• Conoce la relación entre las variables temperatura, presión, caudal y composición de una corriente de proceso.</li> </ul>

#### Breve descripción contenido

Análisis y diseño de procesos químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagramas de bloques, de flujo y de tuberías e instrumentación. Balances de materia. Estado estacionario y transitorio. Conceptos de purga, reciclo y bypass. Balances de energía. Ley de Hess.</li> <li>• Estimación de propiedades termodinámicas. Ecuaciones de estado ideales y no ideales. Propiedades de las corrientes: temperatura, presión, caudal y composición.</li> <li>• Unidades de proceso con reacción química. Cinética química. Conceptos de conversión, selectividad y</li> </ul>
--	---

	<p>rendimiento. Reactores ideales: flujo en pistón – lecho empaquetado, mezcla perfecta – tanque agitado y reactor discontinuo – por lotes. Ecuaciones de diseño.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades de separación. Catálogo de operaciones unitarias. Equilibrios líquido-vapor: Ley de Raoult. Separadores flash. Concepto de temperatura de burbuja y rocío. Columnas de rectificación: Métodos gráficos para destilación binaria (McCabbe-Thiele). Rectas de operación: rectificación, alimentación y agotamiento. Métodos heurísticos para mezclas multicomponente. Columnas de absorción: Métodos abreviados de diseño.</li> </ul>			
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>				
<b>Asignatura</b>	<b>Bloques temáticos</b>	<b>nº créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias específicas a adquirir</b>
Análisis y diseño de procesos químicos	Presenciales	[1,5-2,5]	M1, M4, M8, M10	CM4, CM5, CM20
	No presenciales	[2-3]	M14, M15	
<b>Actividades formativas</b>				
<b>Actividades formativas</b>		<b>Nº Horas (de cada actividad)</b>		<b>%Presencialidad (de cada actividad)</b>
A 01 Clase magistral		<b>35</b>		<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos				<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio		<b>10</b>		<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales				<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		<b>67,5</b>		<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno				<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría				<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación				<b>100</b>
		<b>112,5</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>				
		<p>Un proceso de enseñanza-aprendizaje de estas características requiere un enfoque de evaluación de carácter formativo, que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos, destrezas y habilidades) y a la vez sirva como instrumento de mejora.</p> <p>La evaluación será continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Presentaciones y debates de forma oral</li> <li>2.- Prueba escrita de respuesta abierta</li> <li>3.- Caso</li> <li>4.- Trabajo académico</li> </ol>		

	5.- Observación
Análisis y diseño de procesos químicos	1. 0 % - 20 % 2. 50 % - 80 % 3. 10 % - 30 % 4. 0 % - 30 % 5. 5 % - 10 %
<b>Comentarios adicionales</b>	-

<b>Módulo</b>	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias		
<b>Materia</b>	Ingeniería térmica		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Carácter:</b>	Obligatorio
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 1-2-3		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Tecnología energética	4,5	Obligatorio	Máster
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
COMPETENCIAS GENERALES			
CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.			
CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.			
CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.			
CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.			
CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.			
CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco			

conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios.

CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.

CM6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

### Resultados de aprendizaje

Asignaturas	Resultados de aprendizaje
Tecnología energética	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce la estructura energética española, europea y mundial.</li> <li>• Conoce las características principales de los combustibles fósiles (composición, potencia calorífica, clasificación, normativa e instalaciones) y sus usos energéticos.</li> <li>• Conoce los recursos renovables y sabe realizar cálculos sencillos como estimar la producción de un aerogenerador conocida la velocidad media del viento y la curva de potencia o dimensionar una instalación de ACS mediante el método FChart.</li> <li>• Conoce las tecnologías de generación termoeléctrica convencional y puede realizar cálculos térmicos de los ciclos de potencia más habituales (Rankine, Joule-Brayton, Ciclos combinados) y del resto de componentes de las centrales (Calderas, Condensador, Torres de refrigeración, ...).</li> <li>• Comprende la gestión energética industrial, es capaz de proponer soluciones de ahorro de energía en los centros de consumo, y analizar el diseño y operación de sistemas energéticos complejos.</li> <li>• Conoce y es capaz de seleccionar y dimensionar de acuerdo a la demanda de calor, frío y electricidad varias soluciones para el suministro energético de un centro consumidor, mediante cogeneración, trigeneración o producción separada de calor y/o frío y compra de electricidad.</li> </ul>

### Breve descripción contenido

Tecnología energética	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuentes de energía: combustibles fósiles y energías renovables</li> <li>Sistemas de generación termoeléctrica convencional: centrales de carbón, ciclos combinados.</li> <li>Gestión energética industrial. Cogeneración. Sistemas de cogeneración con MACI, turbina de gas, ciclo de vapor. Trigeneración.</li> </ul>			
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>				
<b>Asignatura</b>	<b>Bloques temáticos</b>	<b>nº créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias específicas a adquirir</b>
Tecnología energética	Presenciales	[1,5-2,5]	M1, M4, M5, M6,M7, M9, M10, M11	CM5, CM6
	No presenciales	[2-3]	M13, M14, M15	
<b>Actividades formativas</b>				
<b>Actividades formativas</b>		<b>Nº Horas (de cada actividad)</b>	<b>%Presencialidad (de cada actividad)</b>	
A 01 Clase magistral			<b>100</b>	
A 02 Resolución de problemas y casos		<b>30</b>	<b>100</b>	
A 03 Prácticas de laboratorio		<b>10</b>	<b>100</b>	
A 04 Prácticas especiales			<b>0</b>	
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos			<b>0</b>	
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno		<b>72,5</b>	<b>100</b>	
A 07 Estudio de teoría			<b>0</b>	
A 08 Pruebas de evaluación			<b>100</b>	
		<b>112,5</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>				
<p>El proceso de enseñanza-aprendizaje requiere un enfoque de evaluación que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos y capacidades).</p> <p>El profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita presencial</li> <li>2.- Prueba de laboratorio presencial</li> <li>3- Trabajos</li> </ol>				
Instalaciones eléctricas de alta y baja tensión		1. 75 % - 100 % 2. 0 %- 25 % 3. 0 % - 10 %		
<b>Comentarios adicionales</b>		-		



<b>Módulo</b>	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias		
<b>Materia</b>	Ingeniería electrónica y automática		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter:</b>	Obligatorio
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 1-2-3		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Diseño electrónico y control avanzado	6	Obligatorio	Máster
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
COMPETENCIAS GENERALES			
CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.			
CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.			
CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.			
CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.			
CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.			
CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco			

conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios.

CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM7. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.

CM8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

CM22. Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

CM23. Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

### Resultados de aprendizaje

Asignaturas	Resultados de aprendizaje
Diseño electrónico y control avanzado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proceso de diseño de un sistema electrónico. Desarrollo de un proyecto electrónico: especificación, diseño, montaje y documentación de un proyecto.</li> <li>Construcción de bloques mediante circuitos analógicos, digitales y de potencia. Verificación en el laboratorio.</li> <li>Normativa y documentación asociada a un proyecto electrónico.</li> <li>Conoce y sabe aplicar las técnicas de diseño del control por computador para sistemas multi-variable.</li> <li>Conoce y sabe aplicar las técnicas de análisis y diseño basado en el espacio de estados y con observadores</li> <li>Conoce y aplica técnicas de identificación de sistemas dinámicos para extraer modelos de sistemas reales, y simula su comportamiento</li> <li>Sabe diseñar una arquitectura de control de un sistema complejo y elegir la tecnología adecuada para cada componente aplicando la normativa asociada.</li> </ul>
<b>Breve descripción contenido</b>	
Diseño electrónico y control avanzado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proceso de diseño de un sistema electrónico. Desarrollo de un proyecto electrónico: especificación, diseño, montaje y documentación de un proyecto. Construcción de bloques</li> </ul>

<p>mediante circuitos analógicos, digitales y de potencia. Verificación en el laboratorio. Normativa y documentación asociada a un proyecto electrónico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Control avanzado de procesos. Control basado en la descripción interna, espacio de estados. Sistemas multivariable, continuos y muestreados. Controlabilidad, observabilidad. Asignación de polos. Observadores.</li> <li>Modelado, identificación y simulación de sistemas dinámicos</li> <li>Estudio de casos de sistemas avanzados de control de sistemas industriales</li> </ul>				
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>				
Asignatura	Tipos de actividades	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias específicas a adquirir
Diseño electrónico y control avanzado	Presenciales	[2-3]	M1, M4, M5, M6,M7, M9, M10, M11	CM7, CM8, CM22, CM23
	No presenciales	[3-4]	M13, M14, M15	
<b>Actividades formativas</b>				
<b>Actividades formativas</b>		<b>Nº Horas (de cada actividad)</b>		<b>%Presencialidad (de cada actividad)</b>
A 01 Clase magistral		30		100
A 02 Resolución de problemas y casos		30		100
A 03 Prácticas de laboratorio		30		100
A 04 Prácticas especiales		30		100
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos				0
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno		90		100
A 07 Estudio de teoría				0
A 08 Pruebas de evaluación				100
		<b>150</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>				
<p>La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita presencial</li> <li>2.- Trabajos dirigidos</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral</li> </ol>				
Diseño electrónico y control avanzado		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 30% - 100%</li> <li>2. 0% - 70%</li> <li>3. 0% - 10%</li> </ol>		
<b>Comentarios adicionales</b>		-		



<b>Módulo</b>	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias		
<b>Materia</b>	Ingeniería de la construcción y teoría de estructuras		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	9	<b>Carácter:</b>	Obligatorio
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 1-2-3		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Plantas y servicios industriales	4,5	Obligatorio	Máster
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
COMPETENCIAS GENERALES			
CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.			
CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.			
CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.			
CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.			
CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.			
CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco			

conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios.

CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM17. Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.

CM18. Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.

CM20. 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.

CM22. Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

CM23. Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes

#### Resultados de aprendizaje

Asignaturas	Resultados de aprendizaje
Plantas y servicios industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce los parámetros urbanísticos del suelo y sus características de planeamiento y desarrollo.</li> <li>• Conoce las diferentes tipologías de áreas industriales y sabe desarrollar e integrar la planta industrial en ellas.</li> <li>• Adquiere capacidades para el diseño y explotación de plantas y construcciones complementarias adaptadas a diferentes procesos industriales.</li> <li>• Conoce, sabe diseñar, proyectar e integrar en la planta industrial y en la infraestructura urbana, los servicios e instalaciones necesarios para la actividad industrial.</li> <li>• Adquiere los conocimientos y las capacidades prácticas para la realización de la verificación y el control de las instalaciones e infraestructuras de la planta industrial.</li> <li>• Adquiere los conocimientos y las capacidades prácticas para</li> </ul>

la realización de certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes en los ámbitos anteriores.				
<b>Breve descripción contenido</b>				
<p>Dentro de la materia de Ingeniería de la construcción y teoría de estructuras, la asignatura desarrolla los contenidos para realizar la implantación industrial y los servicios (instalaciones e infraestructuras) necesarios para su correcto funcionamiento.</p> <p>Para ello se estudiarán los diferentes tipos de áreas industriales y los parámetros urbanísticos que las regulan. Posteriormente se establecerán las bases para el diseño de plantas y servicios industriales y su adecuada integración en el entorno.</p> <p>Se profundizará en las formas de realizar verificaciones, controles de instalaciones, procesos y productos; así como en las certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes necesarios para el correspondiente diseño y explotación de la planta industrial; así como el cumplimiento de la normativa de aplicación.</p>				
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>				
Asignatura	Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir
Plantas y servicios industriales	Presenciales	[1,5-2,5]	M1, M4, M5, M6,M7, M9, M10, M11	CM17, CM18, CM20, CM22, CM23
	No presenciales	[2-3]	M13, M14, M15	
<b>Actividades formativas</b>				
Actividades formativas	Nº Horas (de cada actividad)		%Presencialidad (de cada actividad)	
A 01 Clase magistral			<b>100</b>	
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>22,5</b>		<b>100</b>	
A 03 Prácticas de laboratorio	<b>22,5</b>		<b>100</b>	
A 04 Prácticas especiales			<b>100</b>	
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos			<b>0</b>	
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>67,5</b>		<b>100</b>	
A 07 Estudio de teoría			<b>0</b>	
A 08 Pruebas de evaluación			<b>100</b>	
		<b>112,5</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>				

	<p>Un proceso de enseñanza-aprendizaje de estas características requiere un enfoque de evaluación de carácter formativo, que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos, destrezas y habilidades) y a la vez sirva como instrumento de mejora.</p> <p>La evaluación será continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita presencial</li> <li>2.- Trabajos dirigidos</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 50 % - 100 %</li> <li>2. 0 % - 50 %</li> <li>3. 0 % - 10 %</li> </ol>
<b>Comentarios adicionales</b>	-



<b>Módulo</b>	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias		
<b>Materia</b>	Ingeniería de la construcción y teoría de estructuras		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	9	<b>Carácter:</b>	Obligatorio
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 1-2-3		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Construcciones industriales y teoría de estructuras	4,5	Obligatorio	Máster
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
COMPETENCIAS GENERALES			
CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.			
CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.			
CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.			
CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.			
CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.			
CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.			

CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM17. Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.

CM18. Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.

CM19. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.

CM20. 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.

CM22. Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

CM23. Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes

#### Resultados de aprendizaje

Asignaturas	Resultados de aprendizaje
Construcciones industriales y teoría de estructuras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquiere capacidades para la construcción de plantas y construcciones complementarias adaptadas a diferentes procesos industriales.</li> <li>• Adquiere conocimientos sobre construcción en el ámbito de la ingeniería industrial.</li> <li>• Comprende y sabe aplicar distintos métodos de cálculo de esfuerzos y desplazamientos en estructuras de nudos articulados y rígidos.</li> <li>• Sabe calcular estructuras hiperestáticas por el método de la compatibilidad de desplazamientos (flexibilidad).</li> <li>• Comprende el proceso de análisis de estructuras hiperestáticas por equilibrio (rigidez) y sabe aplicar distintos métodos de cálculo basados en él.</li> <li>• Conoce y sabe aplicar la normativa general sobre estructuras</li> </ul>

<p>y edificación recogida en el Código Técnico de la Edificación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquiere los conocimientos y las capacidades prácticas para la realización de la verificación y el control de las estructuras y edificaciones de la planta industrial.</li> <li>• Adquiere los conocimientos y las capacidades prácticas para la realización de certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes en los ámbitos anteriores.</li> </ul>				
<b>Breve descripción contenido</b>				
<p>Dentro de la materia de Ingeniería de la construcción y teoría de estructuras, la asignatura desarrolla los contenidos necesarios para el diseño y cálculo de estructuras y la construcción en el ámbito de la ingeniería industrial con especial énfasis en la construcción de plantas y edificios industriales.</p> <p>Se profundiza en la aplicación de la normativa de obligado cumplimiento y en la realización de certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes necesarios para el correspondiente diseño y explotación de la estructuras y construcciones industriales.</p>				
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>				
Asignatura	Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir
Construcciones industriales y teoría de estructuras	Presenciales	[1,5-2,5]	M1, M4, M5, M6,M7, M9, M10, M11	CM17, CM18, CM19, CM20, CM22, CM23
	No presenciales	[2-3]	M13, M14, M15	
<b>Actividades formativas</b>				
Actividades formativas	Nº Horas (de cada actividad)		%Presencialidad (de cada actividad)	
A 01 Clase magistral			<b>100</b>	
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>22,5</b>		<b>100</b>	
A 03 Prácticas de laboratorio	<b>22,5</b>		<b>100</b>	
A 04 Prácticas especiales	<b>22,5</b>		<b>100</b>	
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos			<b>0</b>	
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>67,5</b>		<b>100</b>	
A 07 Estudio de teoría			<b>0</b>	
A 08 Pruebas de evaluación			<b>100</b>	
		<b>112,5</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>				

	<p>Un proceso de enseñanza-aprendizaje de estas características requiere un enfoque de evaluación de carácter formativo, que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos, destrezas y habilidades) y a la vez sirva como instrumento de mejora.</p> <p>La evaluación será continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita presencial</li> <li>2.- Trabajos dirigidos</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 50 % - 100 %</li> <li>2. 0 % - 50 %</li> <li>3. 0 % - 10 %</li> </ol>
<b>Comentarios adicionales</b>	-

<b>Módulo</b>	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias		
<b>Materia</b>	Ingeniería de transportes		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	4,5	<b>Carácter:</b>	Obligatorio
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 1-2-3		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Transporte y manutención industrial	4,5	Obligatorio	Máster
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
COMPETENCIAS GENERALES			
CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.			
CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.			
CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.			
CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.			
CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.			
CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco			

conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios.

CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM21. Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.

CM22. Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

CM23. Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

#### Resultados de aprendizaje

Asignaturas	Resultados de aprendizaje
Transporte vertical y manutención industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce los métodos de transporte y manutención de carga en la industria.</li> <li>• Sabe que método es más adecuado para el transporte y manutención de cargas.</li> <li>• Sabe diseñar y calcular los elementos</li> <li>• Sabe diseñar y calcular los aparatos</li> <li>• Conoce normativas y su aplicación</li> </ul>

#### Breve descripción contenido

El alumno conoce los métodos de transporte en la industria y de transporte, sabe calcular los sistemas y sus elementos. Por otra parte aplica muchos conocimientos adquiridos en asignaturas anteriores como diseño de máquinas elasticidad y resistencia , materiales, electricidad básica, estructuras.
---

#### Metodología de enseñanza-aprendizaje

Asignatura	Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir
Transporte vertical y manutención industrial	Presenciales	[1,5-2,5]	M1, M4, M5, M6,M7, M9, M10, M11	CM21, CM22, CM23
	No presenciales	[2-3]	M13, M14, M15	

#### Actividades formativas

<b>Actividades formativas</b>	<b>Nº Horas (de cada actividad)</b>	<b>%Presencialidad (de cada actividad)</b>
A 01 Clase magistral		<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>30</b>	<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio		<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales	<b>10</b>	<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>72,5</b>	<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría		<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación		<b>100</b>
<b>112,5</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>		
<p>Un proceso de enseñanza-aprendizaje de estas características requiere un enfoque de evaluación de carácter formativo, que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos, destrezas y habilidades) y a la vez sirva como instrumento de mejora.</p> <p>La evaluación será continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita presencial</li> <li>2.- Trabajos dirigidos</li> </ol>		
Transporte vertical y manutención industrial	1. 80 % - 100 % 2. 0 % - 20 %	
<b>Comentarios adicionales</b>	-	

<b>Módulo</b>	Gestión		
<b>Materia</b>	Organización de empresas y proyectos de ingeniería		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	15	<b>Carácter:</b> Obligatorio	
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 1-2-3		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Dirección estratégica	4,5	Obligatorio	Máster
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
<p>CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p>CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>			
COMPETENCIAS GENERALES			
<p>CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.</p> <p>CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.</p> <p>CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.</p> <p>CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.</p> <p>CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.</p> <p>CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.</p> <p>CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.</p> <p>CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.</p>			



CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM9. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.

CM10. Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.

CM12. Conocimientos de contabilidad financiera y de costes.

CM13. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.

CM16. Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.

#### Resultados de aprendizaje

Asignaturas	Resultados de aprendizaje
Dirección estratégica	<p>Al finalizar la asignatura, el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica y maneja adecuadamente algunos indicadores que aproximan la creación de valor en la empresa y el papel que desempeña la estrategia en este proceso.</li> <li>• Realiza un diagnóstico de la realidad interna de la empresa, detecta tanto sus puntos débiles como los fuertes e identifica aquellos recursos y capacidades que pueden ser fuente de una ventaja competitiva sostenible.</li> <li>• Explica en qué consisten las estrategias genéricas básicas, identifica sus fuentes y describe cómo se produce la generación de valor a partir de su ejecución.</li> <li>• Identifica las principales estrategias de crecimiento empresarial, conoce sus principales características y es capaz de formular una estrategia corporativa que tenga en cuenta las circunstancias específicas de la empresa.</li> <li>• Comprende la realidad social de la empresa: identifica los principales grupos de interés, las motivaciones que los mueven y cómo influyen sobre las decisiones empresariales</li> <li>• Utiliza conocimientos de sistemas de información a la dirección, sistemas de análisis de costes, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad en la formulación e implementación de estrategias.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entiende las características principales de los distintos diseños y formas de organización en la empresa.</li> </ul>				
<b>Breve descripción contenido</b>				
Dirección estratégica <ul style="list-style-type: none"> <li>• La naturaleza de la dirección estratégica</li> <li>• Análisis del entorno general y específico de la empresa</li> <li>• Análisis interno de la empresa. Análisis de recursos y capacidades</li> <li>• Tipos de estrategias y ventajas competitivas</li> <li>• Estrategias de innovación y para sectores con base tecnológica</li> <li>• Crecimiento empresarial: expansión, diversificación e internacionalización</li> <li>• Implantación de estrategias</li> <li>• Estrategia y estructura organizativa en la empresa</li> </ul>				
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>				
<b>Asignatura</b>	<b>Bloques temáticos</b>	<b>nº créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias específicas a adquirir</b>
Dirección estratégica	Presenciales	[1,5-2]	M1, M9	CM9, CM10, CM12, CM13, CM16
	No presenciales	[3-2,5]	M13	
<b>Actividades formativas</b>				
<b>Actividades formativas</b>		<b>Nº Horas (de cada actividad)</b>		<b>%Presencialidad (de cada actividad)</b>
A 01 Clase magistral				<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos		<b>22,5</b>		<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio		<b>22,5</b>		<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales				<b>0</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos				<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno		<b>67,5</b>		<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría				<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación				<b>100</b>
		<b>112,5</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>				

	<p>Un proceso de enseñanza-aprendizaje de estas características requiere un enfoque de evaluación de carácter formativo, que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos, destrezas y habilidades) y a la vez sirva como instrumento de mejora.</p> <p>La evaluación será continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita presencial</li> <li>2.- Trabajos dirigidos</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral</li> </ol>
Dirección estratégica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 50 % - 100 %</li> <li>2. 0 % - 50 %</li> <li>3. 0 % - 10 %</li> </ol>
<b>Comentarios adicionales</b>	-

<b>Módulo</b>	Gestión		
<b>Materia</b>	Organización de empresas y proyectos de ingeniería		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	15	<b>Carácter:</b> Obligatorio	
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 1-2-3		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Organización de la empresa y dirección de sus recursos humanos	4,5	Obligatorio	Máster
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
COMPETENCIAS GENERALES			
CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.			
CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.			
CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.			
CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.			
CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.			
CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco			

conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios.

CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM9. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.

CM11. Conocimientos de derecho mercantil y laboral.

CM14. Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales.

#### Resultados de aprendizaje

Asignaturas	Resultados de aprendizaje
Organización de la empresa y dirección de sus recursos humanos	<p>Al finalizar la asignatura, el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es capaz de definir los elementos básicos de la administración de Recursos Humanos y de analizarlas causas y evolución de la función de recursos humanos.</li> <li>• Entiende la dirección de recursos humanos en un contexto de gestión estratégica y lo incorpora en el diseño de estructura organizativa de la empresa.</li> <li>• Comprende el marco legal en el que actúa la empresa española en referencia al trabajo y los trabajadores.</li> <li>• Reconoce el concepto de Capital humano y el Capital Social de la empresa, así como el desarrollo de los mismos mediante la formación y el sistema educativo.</li> <li>• Identifica las necesidades en recursos humanos en función de los objetivos que pretende conseguir la empresa y sabe optar por las acciones aditivas o sustractivas más oportunas.</li> <li>• Entiende el puesto de trabajo como elemento estructurador de la gestión de recursos humanos y es capaz de describir y valorar cualquier puesto de trabajo de la organización con los métodos apropiados y prestando atención a la prevención de los riesgos laborales.</li> <li>• Conoce las distintas etapas del proceso de reclutamiento y selección externa e interna, teniendo en cuenta los requisitos del puesto de trabajo.</li> <li>• Estructura un sistema de compensación retributiva en función de los elementos más valorados en la empresa (persona,</li> </ul>

puesto, competencia, etc.)				
<b>Breve descripción contenido</b>				
Organización de la empresa y dirección de sus recursos humanos		<ul style="list-style-type: none"> <li>• La dirección de recursos humanos: concepto, funciones y organización funcional</li> <li>• La dirección estratégica de recursos humanos: concepto, estrategia y entorno</li> <li>• Entorno I: Marco legal (análisis del mercado de trabajo) y medidas de flexibilidad laboral</li> <li>• Entorno II: Marco formativo (capital humano, capital social, formación y sistema educativo)</li> <li>• La planificación de recursos humanos</li> <li>• El análisis y valoración de los puestos de trabajo</li> <li>• El proceso de reclutamiento y selección externa e interna: concepto, modalidades y técnicas de reclutamiento</li> <li>• La evaluación del desempeño: concepto y enfoques</li> <li>• La política salarial: principios de equidad, estructuras salariales, sistemas relacionados con el rendimiento</li> </ul>		
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>				
Asignatura	Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias específicas a adquirir
Organización de la empresa y dirección de sus recursos humanos	Presenciales	[1,5-2]	M1, M9	CM9, CM11, CM14
	No presenciales	[3-2,5]	M13	
<b>Actividades formativas</b>				
<b>Actividades formativas</b>		<b>Nº Horas (de cada actividad)</b>		<b>%Presencialidad (de cada actividad)</b>
A 01 Clase magistral				<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos		<b>22,5</b>		<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio		<b>22,5</b>		<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales				<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos				<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno		<b>67,5</b>		<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría				<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación				<b>100</b>
		<b>112,5</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>				

	<p>Un proceso de enseñanza-aprendizaje de estas características requiere un enfoque de evaluación de carácter formativo, que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos, destrezas y habilidades) y a la vez sirva como instrumento de mejora.</p> <p>La evaluación será continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita presencial</li> <li>2.- Trabajos dirigidos</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral</li> </ol>
<p>Organización de la empresa y dirección de sus recursos humanos</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 50 % - 100 %</li> <li>2. 0 % - 50 %</li> <li>3. 0 % - 20 %</li> </ol>
<p><b>Comentarios adicionales</b></p>	<p>-</p>

<b>Módulo</b>	Gestión		
<b>Materia</b>	Organización de empresas y proyectos de ingeniería		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	15	<b>Carácter:</b> Obligatorio	
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 1-2-3		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Gestión de proyectos industriales y de I+D+i	6	Obligatorio	Máster
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
<p>CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p>CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>			
COMPETENCIAS GENERALES			
<p>CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.</p> <p>CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.</p> <p>CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.</p> <p>CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.</p> <p>CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.</p> <p>CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.</p> <p>CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.</p> <p>CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.</p>			



CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM14. Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales.

CM15. Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de Proyectos.

CM16. Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.

#### Resultados de aprendizaje

Asignaturas	Resultados de aprendizaje
Gestión de proyectos industriales y de I+D+i	<p>Al finalizar la asignatura, el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Será capaz de definir el alcance de un proyecto, identificando las entregas y tareas a desarrollar para cumplir con los objetivos del mismo, así como de gestionar sus cambios.</li> <li>• Será capaz de realizar la planificación y el control de plazos y costes de proyectos, estimando la duración de las actividades y asignando los recursos necesarios, todo ello utilizando técnicas como el diagrama de Gantt, PERT, cadena crítica y análisis del valor ganado.</li> <li>• Será capaz de seleccionar, ante la necesidad de suministro de un producto o servicio para un proyecto, el tipo de contrato más adecuado.</li> <li>• Estará capacitado para identificar, evaluar y gestionar los riesgos más importantes de un proyecto, planteando estrategias de respuesta a los mismos para minimizar su impacto en los objetivos del proyecto.</li> <li>• Conocerá los sistemas de gestión del conocimiento en proyectos.</li> <li>• Será capaz de utilizar técnicas de motivación, liderazgo y negociación para la gestión de equipos de proyectos.</li> <li>• Conocerá cuáles son los riesgos laborales específicos de los proyectos y la normativa aplicable.</li> <li>• Comprenderá las características propias de la gestión de proyectos de I+D+i y será capaz de gestionar la complejidad e incertidumbre asociada a los mismos.</li> </ul>

<b>Breve descripción contenido</b>				
Gestión de proyectos industriales y de I+D+i		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la Dirección de Proyectos. Causas de éxito y fracaso en proyectos.</li> <li>• Gestión del alcance del proyecto. Estructura de Descomposición y gestión de cambios.</li> <li>• Gestión del plazo del proyecto. Estimación y técnicas de planificación avanzada de proyectos (Gantt, PERT y Cadena Crítica).</li> <li>• Gestión del coste del proyecto. Análisis del valor ganado.</li> <li>• Gestión de los aprovisionamientos del proyecto. Tipos de contratación en proyectos.</li> <li>• Gestión de los riesgos del proyecto. Identificación, evaluación, plan de respuesta y seguimiento.</li> <li>• Gestión de la calidad del proyecto. Norma ISO 10006.</li> <li>• Cierre del proyecto.</li> <li>• Gestión del conocimiento en el proyecto.</li> <li>• Prevención de riesgos laborales en los proyectos.</li> <li>• Gestión de los recursos humanos de los proyectos. Motivación, liderazgo y negociación.</li> <li>• 12. Gestión de proyectos de I+D+i. Caracterización y metodologías.</li> </ul>		
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>				
<b>Asignatura</b>	<b>Bloques temáticos</b>	<b>nº créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias a adquirir</b>
Gestión de proyectos industriales y de I+D+i	Presenciales	[1,5-2]	M1, M9	CM14, CM15, CM16
	No presenciales	[3-2,5]	M13	
<b>Actividades formativas</b>				
<b>Actividades formativas</b>		<b>Nº Horas (de cada actividad)</b>	<b>%Presencialidad (de cada actividad)</b>	
A 01 Clase magistral		<b>45</b>	<b>100</b>	
A 02 Resolución de problemas y casos			<b>100</b>	
A 03 Prácticas de laboratorio		<b>15</b>	<b>100</b>	
A 04 Prácticas especiales			<b>0</b>	
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		<b>0</b>		
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno		<b>90</b>	<b>100</b>	
A 07 Estudio de teoría			<b>0</b>	
A 08 Pruebas de evaluación		<b>100</b>		
		<b>150</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>				

	<p>El proceso de enseñanza-aprendizaje requiere un enfoque de evaluación que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos y capacidades).</p> <p>El profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita presencial</li> <li>2.- Prueba de laboratorio presencial</li> <li>3- Trabajos</li> </ol>
Gestión de proyectos industriales y de I+D+i	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 50 % - 100 %</li> <li>2. 0 %- 50 %</li> <li>3. 0 % - 10 %</li> </ol>
<b>Comentarios adicionales</b>	-

<b>Módulo</b>	Especialidades de Ingeniería Industrial		
<b>Materia</b>	Automatización Industrial y Robótica		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	30	<b>Carácter:</b>	Optativo
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 3-4		
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
<p>CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p>CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>			
COMPETENCIAS GENERALES			
<p>CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.</p> <p>CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.</p> <p>CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.</p> <p>CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.</p> <p>CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.</p> <p>CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.</p> <p>CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.</p> <p>CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.</p> <p>CG9. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir</p>			

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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

#### Resultados de aprendizaje

- Conoce y aplica las tecnologías requeridas en instalaciones industriales automatizadas y sus elementos informáticos de control, comunicaciones, supervisión , etc.
- Adquiere habilidades para modelar y programar robots industriales y es capaz de abordar el diseño del sistema de control y programación de robots.
- Conoce y aplica conocimientos y técnicas de la robótica móvil.
- Conoce y aplica conocimientos y técnicas de visión por computador en ingeniería
- Diseña el control de sistemas complejos.
- Sabe utilizar la simulación como técnica de análisis de sistemas dinámicos continuos y discretos
- Conoce y aplica técnicas de desarrollo de sistemas empotrados y sistemas de tiempo real

#### Breve descripción contenido

Automatización industrial, Control y programación de robots, Visión por computador, Robots autónomos, Técnicas avanzadas de control, Sistemas discretos, Simulación de sistemas dinámicos, Sistemas empotrados y sistemas de tiempo real.

#### Metodología de enseñanza-aprendizaje

Tipos de actividades formativas	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias específicas a adquirir
Presenciales	[10-15]	M1, M4, M5, M6, M7, M9, M10, M11	CM8

No presenciales	[15-20]	M13, M14, M15	
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>	<b>Nº Horas</b> (de cada actividad)		<b>%Presencialidad</b> (de cada actividad)
A 01 Clase magistral			<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>225</b>		<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio	<b>75</b>		<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales			<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos			<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>450</b>		<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría			<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación			<b>100</b>
		<b>750</b>	
<b>Sistema de evaluación</b>			
<p>La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita presencial</li> <li>2.- Trabajos dirigidos</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 30% - 100%</li> <li>2. 0% - 70%</li> <li>3. 0% - 10%</li> </ol>			
<b>Comentarios adicionales</b>		<p>Se recomienda cursar previamente “Diseño electrónico y control avanzado”.</p> <p>Esta materia se estructurará en asignaturas con flexibilidad; a partir de los resultados de aprendizaje, contenidos y actividades formativas se definirán asignaturas concretas dependiendo de los recursos disponibles, la demanda de los alumnos y la evolución tecnológica de la disciplina.</p>	

<b>Módulo</b>	Especialidades de Ingeniería Industrial		
<b>Materia</b>	Construcción e instalaciones industriales		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	30	<b>Carácter:</b>	Optativo
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 3-4		
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
COMPETENCIAS GENERALES			
CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.			
CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.			
CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.			
CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.			
CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.			
CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.			
CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM17. Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.

CM18. Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.

CM19. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.

CM20. 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.

CM22. Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

CM23. Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

#### **Resultados de aprendizaje**

Conoce y aplica los conocimientos y técnicas requeridas en:

- La urbanización de los espacios y de las consecuencias derivadas de esta actuación, con especial énfasis en las infraestructuras urbanas y la planificación del medio físico.
- El diseño integral de complejos industriales.
- La Ordenación del Territorio y su conexión con el Planeamiento Industrial. La ciudad y su relación con la industria, estudiando el marco legal español para el planeamiento a todos los niveles: nacional, regional, local y los distintos tipos de planes que lo articulan descendiendo al nivel de proyecto de urbanización.
- La clasificación, obtención, elaboración, propiedades generales, formas comerciales, puesta en obra y normativa de recepción que son de aplicación en los materiales de construcción más usuales. Los procedimientos más usuales de construcción, con especial hincapié en el control de calidad, la seguridad e higiene en el trabajo, la maquinaria a utilizar y la dirección integrada de proyecto y obra.
- El diseño y comprobación de estructuras de hormigón armado y una discusión sobre la normativa española y europea de aplicación para estas estructuras. La introducción al alumno en el mundo de los elementos prefabricados para construcción, incidiendo especialmente en el estudio del hormigón pretensado. Se contemplan las bases teóricas necesarias para el diseño de elementos de hormigón pretensado y se resuelven ejemplos prácticos de aplicación.
- El diseño y comprobación de estructuras de acero y una discusión sobre la normativa española y europea de aplicación para estas estructuras. La introducción al alumno de la estructura metálica, esencialmente industrial. Las bases teóricas necesarias para el diseño y comprobación de este tipo



<p>de elementos y estructuras y se resuelven ejemplos prácticos de aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudio de las propiedades y caracterización del suelo con los ensayos pertinentes. Estudio del comportamiento mecánico del suelo. Estudio del comportamiento del terreno y su influencia sobre las estructuras: taludes, cimentaciones, empujes en muros y pantallas.</li> <li>• Las tipologías estructurales placa y lámina. La aplicación de estos conocimientos teóricos al cálculo mecánico de depósitos y recipientes a presión. El estudio de la normativa al respecto y toma de contacto con programa de cálculo comerciales de elementos finitos.</li> </ul>			
<b>Breve descripción contenido</b>			
<p>Ingeniería del entorno urbano. Diseño integral de complejos industriales. Urbanismo y planeamiento industrial.</p> <p>Materiales y tecnologías de la construcción.</p> <p>Estructuras de hormigón armado y prefabricado y estructuras metálicas. Mecánica del suelo y aplicaciones en construcción. Análisis estructural de instalaciones industriales.</p>			
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>			
<b>Tipos de actividades formativas</b>	<b>nº créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias específicas a adquirir</b>
Presenciales	[10-15]	M1, M4, M5, M6, M7, M9, M10, M11	CM17, CM18, CM19, CM20,
No presenciales	[15-20]	M13, M14, M15	CM22, CM23
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>	<b>Nº Horas (de cada actividad)</b>		<b>%Presencialidad (de cada actividad)</b>
A 01 Clase magistral			<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>225</b>		<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio	<b>75</b>		<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales			<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos			<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>450</b>		<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría			<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación			<b>100</b>
		<b>750</b>	
<b>Sistema de evaluación</b>			
<p>La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita presencial</li> <li>2.- Trabajos dirigidos</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral</li> </ol>			
1. 30% - 100%			

2. 0% - 70%

3. 0% - 10%

**Comentarios adicionales**

Se recomienda cursar previamente “Plantas y servicios industriales” y “Construcciones industriales y teoría de estructuras”.

Esta materia se estructurará en asignaturas con flexibilidad; de forma que se podrán realizar modificaciones de los resultados de aprendizaje, contenidos y actividades formativas, dependiendo de los recursos disponibles, la demanda de los alumnos y la evolución tecnológica de la disciplina.

<b>Módulo</b>	Especialidades de Ingeniería Industrial		
<b>Materia</b>	Energía y Tecnología de Calor y Fluidos		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	30	<b>Carácter:</b>	Optativo
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 3-4		
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
COMPETENCIAS GENERALES			
CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.			
CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.			
CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.			
CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.			
CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.			
CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.			
CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.

CM6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

CM20. Conocimientos 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.

#### Resultados de aprendizaje

- Conoce la normativa y los fundamentos de la climatización, la eficiencia energética y la certificación en edificios y es capaz de aplicarlo.
- Conocimiento de los equipos y sistemas de las instalaciones térmicas y de climatización.
- Ser capaz de diseñar, calcular y redactar Proyectos de Climatización con sus correspondientes memorias justificativas, mediciones y planos de proyecto.
- Conocimiento en el campo de la Energía Térmica.
- Conoce las herramientas de cálculo y simulación de flujos y es capaz de aplicarlas para el análisis y diseño de equipos e instalaciones.
- Conoce y aplica las bases de diseño y análisis de turbomáquinas hidráulicas
- Conoce los sistemas y plantas de generación de energía hidráulica y eólica
- Conoce y es capaz de analizar y diseñar circuitos hidráulicos y neumáticos

#### Breve descripción contenido

Cálculo y diseño de instalaciones de climatización. Normativa y redacción de proyectos de climatización y certificación energética. Eficiencia y certificación energética. Energía Térmica. Métodos de análisis y simulación de flujos. Tecnología de turbomáquinas hidráulicas. Centrales hidráulicas y eólicas. Hidráulica y neumática industrial.

#### Metodología de enseñanza-aprendizaje

Tipos de actividades formativas	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir
Presenciales	[10-15]	M1, M4, M5, M6, M7, M9, M10, M11	CM5, CM6, CM20
No presenciales	[15-20]	M13, M14, M15	

<b>Actividades formativas</b>		
<b>Actividades formativas</b>	<b>Nº Horas (de cada actividad)</b>	<b>%Presencialidad (de cada actividad)</b>
A 01 Clase magistral		<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>225</b>	<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio		<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales	<b>75</b>	<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>450</b>	<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría		<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación		<b>100</b>
	<b>750</b>	
<b>Sistema de evaluación</b>		
<p>Un proceso de enseñanza-aprendizaje de estas características requiere un enfoque de evaluación de carácter formativo, que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos, destrezas y habilidades) y a la vez sirva como instrumento de mejora.</p> <p>La evaluación será continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita/gráfica presencial</li> <li>2.- Trabajos/Proyectos dirigidos</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral</li> </ol>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 30 % - 100 %</li> <li>2. 0 % - 70 %</li> <li>3. 0 % - 10 %</li> </ol>		
<b>Comentarios adicionales</b>	<p>Esta materia se estructurará en asignaturas con flexibilidad; a partir de los resultados de aprendizaje, contenidos y actividades formativas se definirán asignaturas concretas dependiendo de los recursos disponibles, la demanda de los alumnos y la evolución tecnológica de la disciplina.</p>	

<b>Módulo</b>	Especialidades de Ingeniería Industrial		
<b>Materia</b>	Materiales		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	30	<b>Carácter:</b>	Optativo
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 3-4		
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
<p>CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p>CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>			
COMPETENCIAS GENERALES			
<p>CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.</p> <p>CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.</p> <p>CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.</p> <p>CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.</p> <p>CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.</p> <p>CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.</p> <p>CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.</p> <p>CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.</p> <p>CG9. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir</p>			

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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM25. Capacidad de seleccionar los materiales más adecuados, tanto actuales como avanzados, en los distintos ámbitos de la Ingeniería Industrial (mecánica, eléctrica, electrónica, química, transporte, energía, bioingeniería) en función de los condicionantes operacionales (cargas mecánicas, temperatura, medio ambiente, requisitos funcionales, y sus combinaciones) de los distintos equipos, piezas y componentes.

CM26. Capacidad de seleccionar la modificación superficial más adecuada para dotar al material (componente) de nuevas prestaciones, como la mejora de la resistencia al desgaste, a la corrosión, a la fatiga, la biocompatibilidad u otras propiedades físicas.

#### **Resultados de aprendizaje**

- Conocimiento de los materiales utilizados en los distintos sectores de la industria así como las nuevas tendencias que mejoran sus prestaciones.
- Conocimiento de los nuevos materiales y sus tecnologías asociadas de interés en el ámbito industrial, que surgen en diversos campos de investigación y desarrollo, como la nanotecnología y la ingeniería biomédica.
- Conocimiento de los materiales y sus propiedades mecánicas, físicas y químicas y su comportamiento en servicio en distintas situaciones: medios ambientes agresivos, cargas estáticas y dinámicas, elevadas y bajas temperaturas, etc. Conocimiento, interpretación y aplicación de los resultados de los ensayos de caracterización y de control de calidad.
- Conocimiento de los mecanismos de daño, deformación y fractura en condiciones de servicio. Metodología del análisis de fallos.
- Conocimiento de los métodos de modificación superficial de los materiales que dotan de nuevas prestaciones a los mismos, y que son relevantes para componentes en máquinas, motores y otros productos y dispositivos industriales. Aplicaciones de los tratamientos superficiales y recubrimientos a casos prácticos dentro del ámbito de la ingeniería industrial.
- Conocimiento de los ensayos más relevantes para la obtención de información de la superficie del material como su composición, morfología, propiedades mecánicas y físicas.
- Capacidad de seleccionar los materiales más adecuados (en combinación con su forma, estructura interna y tratamiento de superficie en su caso) para las distintas aplicaciones industriales en función de los conocimientos adquiridos, y considerando los aspectos económicos en dicha selección.

<b>Breve descripción contenido</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterios de selección de materiales por prestaciones, forma y precio de la pieza, componente o equipo, de las industrias de ingeniería del transporte, metalmecánica, química, biomédica.</li> <li>• Nuevos materiales metálicos, poliméricos, cerámicos y compuestos de matriz polimérica, cerámica y metálica, y sus aplicaciones en los distintos ámbitos de la ingeniería.</li> <li>• Condiciones de servicio. Deterioro, daño, deformación y fractura de materiales en servicio. Metodología y técnicas de investigación para el análisis de fallos.</li> <li>• Nanomateriales, materiales nanoestructurados, y sus aplicaciones presentes y futuras en las distintas ramas de la industria.</li> <li>• Ingeniería de Superficies. Mejora de las propiedades tribológicas, de fatiga, de deterioro químico y corrosión, biocompatibilidad, y sus combinaciones. Técnicas de preparación superficial, tratamientos superficiales y recubrimientos. Aplicaciones en la ingeniería industrial. Ensayos para la caracterización mecánica, física y química de las superficies tratadas y recubiertas en los distintos materiales.</li> </ul>			
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>			
<b>Tipos de actividades formativas</b>	<b>nº créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias a adquirir</b>
Presenciales	[10-15]	M1, M3, M8, M9, M7, M11	CM25, CM26
No presenciales	[15-20]	M12, M13, M14	
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>	<b>Nº Horas (de cada actividad)</b>		<b>%Presencialidad (de cada actividad)</b>
A 01 Clase magistral			<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>190</b>		<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio	<b>60</b>		<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales			<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos			<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>500</b>		<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría			<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación			<b>100</b>
	<b>750</b>		
<b>Sistema de evaluación</b>			



La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:

- 1.- Prueba escrita presencial (30-100%)
- 2.- Trabajos dirigidos (0-30%)
- 3.- Presentaciones y debates de forma oral (0-40%)

**Comentarios adicionales**

Esta materia se estructurará en asignaturas con flexibilidad; a partir de los resultados de aprendizaje, contenidos y actividades formativas se definirán asignaturas concretas dependiendo de los recursos disponibles, la demanda de los alumnos y la evolución tecnológica de la disciplina.

<b>Módulo</b>	Especialidades de Ingeniería Industrial		
<b>Materia</b>	Organización Industrial		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	30	<b>Carácter:</b>	Optativo
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 3-4		
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
COMPETENCIAS GENERALES			
CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.			
CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.			
CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.			
CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.			
CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.			
CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.			
CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM9. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.

CM10. Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.

CM12. Conocimientos de contabilidad financiera y de costes.

CM13. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.

CM14. Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales.

CM15. Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de Proyectos.

CM16. Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.

#### Resultados de aprendizaje

- Aplica los principios de la gestión integral de la logística y la gestión holística de la cadena de suministro. Interpreta y aplica modelos de optimización logística. Diseña redes logísticas. Identifica las especificaciones en la informatización de los sistemas logísticos de una empresa.
- Conoce y aplica las técnicas de gestión de innovación en las organizaciones. Aplica técnicas de vigilancia tecnológica, auditoría tecnológica y transferencia de tecnología. Organiza las actividades de innovación en la empresa.
- Conoce y aplica las técnicas para liderar y motivar equipos de recursos humanos en las organizaciones.
- Aplica los principios de antropometría, biomecánica y ergonomía ambiental al diseño y evaluación de puestos de trabajo.
- Conoce y aplica las técnicas para el análisis automatizado de toma de decisiones, la gestión de procesos de negocio y de los distintos sistemas de información y redes sociales que pueden utilizarse para la creación de valor.

#### Breve descripción contenido

Logística. Dirección de la innovación. Liderazgo y dirección de equipos de recursos humanos. Diseño ergonómico de puestos de trabajo. Inteligencia empresarial y gestión de procesos de negocio.

#### Metodología de enseñanza-aprendizaje

<b>Tipos de actividades formativas</b>	<b>n° créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias específicas a adquirir</b>
Presenciales	[10-15]	M1, M4, M5, M6, M7, M9, M10, M11	CM9, CM10, CM12, CM13,
No presenciales	[15-30]	M13, M14, M15	CM14, CM15, CM16
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>	<b>N° Horas (de cada actividad)</b>		<b>%Presencialidad (de cada actividad)</b>
A 01 Clase magistral			<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>225</b>		<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio	<b>75</b>		<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales			<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos			<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>450</b>		<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría			<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación			<b>100</b>
		<b>750</b>	
<b>Sistema de evaluación</b>			
<p>La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita presencial</li> <li>2.- Trabajos dirigidos</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 30% - 100%</li> <li>2. 0% - 70%</li> <li>3. 0% - 10%</li> </ol>			
<b>Comentarios adicionales</b>	<p>Se recomienda cursar previamente “Dirección estratégica”, “Organización de la empresa y dirección de sus recursos humanos” y “Gestión de proyectos industriales y de I+D+i”.</p> <p>Esta materia se estructurará en asignaturas con flexibilidad; a partir de los resultados de aprendizaje, contenidos y actividades formativas se definirán asignaturas concretas dependiendo de los recursos disponibles, la demanda de los alumnos y la evolución tecnológica de la disciplina.</p>		

<b>Módulo</b>	Especialidades de Ingeniería Industrial		
<b>Materia</b>	Producción		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	30	<b>Carácter:</b>	Optativo
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 3-4		
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
COMPETENCIAS GENERALES			
CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.			
CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.			
CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.			
CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.			
CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.			
CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.			
CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM2. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.

#### Resultados de aprendizaje

- Adquiere habilidades para seleccionar el sistema de fabricación más adecuado así como los equipos de inspección y verificación.
- Conoce y aplica las herramientas de modelado mecánico CAE y simulación de sistemas y procesos de fabricación.
- Conoce las técnicas de fabricación integrada por ordenador (CIM), herramientas PLM y de programación de los sistemas de fabricación CNC y CAD-CAM.
- Conoce y aplica los modelos y herramientas de automatización y robótica en un entorno productivo.
- Conoce los sistemas de gestión de la producción y establece la estrategia logística en producción.
- Conoce y sabe aplicar las técnicas de aseguramiento de la calidad. calidad total y mejora continua.
- Establece un plan de mantenimiento, seguridad y riesgos laborales en una empresa.
- Conoce las técnicas de control estadístico de procesos, diseño de experimentos y fiabilidad.

#### Breve descripción contenido

Sistemas de fabricación, Producción industrial, Fabricación integrada, Medición y mantenimiento, Calidad industrial, Diseño para producción e ingeniería inversa, Procesos de fabricación y prototipado rápido, Programación y control de sistemas de fabricación, Mecánica de precisión.

#### Metodología de enseñanza-aprendizaje

Tipos de actividades formativas	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias específicas a adquirir
Presenciales	[10-15]	M1, M4, M5, M6, M7, M9, M10, M11	CM7
No presenciales	[15-20]	M13, M14, M15	
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>	<b>Nº Horas</b> (de cada actividad)	<b>%Presencialidad</b>	

		(de cada actividad)
A 01 Clase magistral		<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>225</b>	<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio	<b>75</b>	<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales		<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>450</b>	<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría		<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación		<b>100</b>
		<b>750</b>
<b>Sistema de evaluación</b>		
<p>La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita presencial</li> <li>2.- Trabajos dirigidos</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral</li> </ol>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 30% - 100%</li> <li>2. 0% - 70%</li> <li>3. 0% - 10%</li> </ol>		
<b>Comentarios adicionales</b>	<p>Se recomienda cursar previamente “Diseño y ensayo de máquinas y sistemas integrados de fabricación”.</p> <p>Esta materia se estructurará en asignaturas con flexibilidad; a partir de los resultados de aprendizaje, contenidos y actividades formativas se definirán asignaturas concretas dependiendo de los recursos disponibles, la demanda de los alumnos y la evolución tecnológica de la disciplina.</p>	

<b>Módulo</b>	Especialidades de Ingeniería Industrial		
<b>Materia</b>	Sistemas electrónicos		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	30	<b>Carácter:</b>	Optativo
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 3-4		
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
COMPETENCIAS GENERALES			
CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.			
CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.			
CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.			
CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.			
CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.			
CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.			
CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM7. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.

#### Resultados de aprendizaje

- Es capaz de especificar y analizar sistemas electrónicos complejos con bloques analógicos, digitales y de potencia.
- Es capaz de diseñar sistemas analógicos avanzados, instrumentación electrónica, sistemas de sensado, monitorización, domótica y comunicaciones.
- Es capaz de concebir y desarrollar sistemas digitales avanzados basados en dispositivos programables, dispositivos lógicos configurables y circuitos integrados, con dominio de las herramientas de descripción de hardware.
- Es capaz de diseñar sistemas electrónicos de potencia avanzados para el procesamiento de energía con alta eficiencia.
- Conoce y aplica la normativa asociada al diseño, producción, homologación, comercialización e instalación de productos, sistemas y servicios electrónicos, como por ejemplo normas de compatibilidad electromagnética y seguridad eléctrica.

#### Breve descripción contenido

Especificación y análisis de sistemas electrónicos complejos. Diseño de sistemas electrónicos analógicos avanzados y de instrumentación. Diseño de sistemas electrónicos digitales avanzados y microelectrónica. Diseño de sistemas electrónicos de potencia de alta eficiencia. Normativa asociada a productos, sistemas y servicios electrónicos.

#### Metodología de enseñanza-aprendizaje

Tipos de actividades formativas	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias específicas a adquirir
Presenciales	[10-15]	M1, M4, M5, M6, M7, M9, M10, M11	CM7
No presenciales	[15-20]	M13, M14, M15	

#### Actividades formativas

Actividades formativas	Nº Horas (de cada actividad)	%Presencialidad
------------------------	------------------------------	-----------------

		(de cada actividad)
A 01 Clase magistral		<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>225</b>	<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio	<b>75</b>	<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales		<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>450</b>	<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría		<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación		<b>100</b>
		<b>750</b>
<b>Sistema de evaluación</b>		
<p>La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita presencial</li> <li>2.- Trabajos dirigidos</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral</li> </ol>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 30% - 100%</li> <li>2. 0% - 70%</li> <li>3. 0% - 10%</li> </ol>		
<b>Comentarios adicionales</b>	<p>Se recomienda cursar previamente “Diseño electrónico y control avanzado”.</p> <p>Esta materia se estructurará en asignaturas con flexibilidad. A partir de los resultados de aprendizaje, contenidos y actividades formativas, se definirán asignaturas concretas dependiendo de los recursos disponibles, la demanda de los alumnos y la evolución tecnológica de la disciplina.</p>	

<b>Módulo</b>	Especialidades de Ingeniería Industrial		
<b>Materia</b>	Sistemas Eléctricos		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	30	<b>Carácter:</b>	Optativo
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 3-4		
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
<p>CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p>CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>			
COMPETENCIAS GENERALES			
<p>CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.</p> <p>CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.</p> <p>CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.</p> <p>CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.</p> <p>CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.</p> <p>CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.</p> <p>CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.</p> <p>CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.</p> <p>CG9. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir</p>			

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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM1. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

CM6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

CM20. Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.

CM22. Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

CM23. Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

#### Resultados de aprendizaje

- Planifica y gestiona redes eléctricas de transporte y distribución.
- Calcula, diseña y maneja instalaciones de iluminación, ahorro y eficiencia energética, domótica y edificios inteligentes, e instalaciones de seguridad.
- Comprende el control de instalaciones de producción de electricidad mediante energías renovables.

#### Breve descripción contenido

Gestión y explotación de redes eléctricas. Mercados eléctricos. Planificación y operación de redes eléctricas. Maniobras en alta tensión. Calidad del suministro eléctrico. Control de máquinas y sistemas eléctricos. Gestión técnica y eficiencia energética de instalaciones eléctricas en edificios. Iluminación. Ahorro y eficiencia energética. Domótica y edificios inteligentes. Instalaciones de seguridad. Control de instalaciones eléctricas renovables.

#### Metodología de enseñanza-aprendizaje

Tipos de actividades formativas	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias específicas a adquirir
Presenciales	[10-15]	M1, M9	CM1, CM6,

No presenciales	[15-20]	M13	CM20, CM22, CM23
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>	<b>Nº Horas (de cada actividad)</b>		<b>%Presencialidad (de cada actividad)</b>
A 01 Clase magistral			<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>225</b>		<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio			<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales	<b>75</b>		<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos			<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>450</b>		<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría			<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación			<b>100</b>
		<b>750</b>	
<b>Sistema de evaluación</b>			
<p>El proceso de enseñanza-aprendizaje requiere un enfoque de evaluación que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos y capacidades).  El profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita presencial</li> <li>2.- Trabajos dirigidos</li> <li>3- Presentaciones y debates de forma oral</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 50 % - 100 %</li> <li>2. 0 %- 50 %</li> <li>3. 0 % - 10 %</li> </ol>			
<b>Comentarios adicionales</b>		<p>Esta materia se estructurará en asignaturas con flexibilidad; a partir de los resultados de aprendizaje, contenidos y actividades formativas se definirán asignaturas concretas dependiendo de los recursos disponibles, la demanda de los alumnos y la evolución tecnológica de la disciplina.</p>	

<b>Módulo</b>	Especialidades de Ingeniería Industrial		
<b>Materia</b>	Diseño de máquinas y vehículos		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	30	<b>Carácter:</b>	Optativo
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 3-4		
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
COMPETENCIAS GENERALES			
CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.			
CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.			
CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.			
CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.			
CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.			
CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.			
CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM21. Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y mantenimiento industrial.

CM22. Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

CM23. Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

#### Resultados de aprendizaje

- Sabe diseñar y calcular los conjuntos de máquinas y vehículos
- Sabe diseñar y calcular los elementos de máquinas y vehículos

#### Breve descripción contenido

El alumno será capaz de conocer los distintos conjuntos de máquinas y vehículos. Será capaz de realizar análisis mecánicos tanto de las máquinas y vehículos globalmente como de sus distintos elementos.

#### Metodología de enseñanza-aprendizaje

Tipos de actividades formativas	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias específicas a adquirir
Presenciales	[10-15]	M1, M9	CM21, CM22, CM23
No presenciales	[15-20]	M13	
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>	<b>Nº Horas</b> (de cada actividad)		<b>%Presencialidad</b> (de cada actividad)
A 01 Clase magistral			<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>225</b>		<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio	<b>75</b>		<b>100</b>

A 04 Prácticas especiales		<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>450</b>	<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría		<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación		<b>100</b>
	<b>750</b>	
<b>Sistema de evaluación</b>		
<p>El proceso de enseñanza-aprendizaje requiere un enfoque de evaluación que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos y capacidades).  El profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita presencial</li> <li>2.- Prueba de laboratorio presencial</li> <li>3- Trabajos</li> </ol>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 75 % - 100 %</li> <li>2. 0 %- 25 %</li> <li>3. 0 % - 10 %</li> </ol>		
<b>Comentarios adicionales</b>	<p>Esta materia se estructurará en asignaturas con flexibilidad; a partir de los resultados de aprendizaje, contenidos y actividades formativas se definirán asignaturas concretas dependiendo de los recursos disponibles, la demanda de los alumnos y la evolución tecnológica de la disciplina.</p>	



<b>Módulo</b>	Especialidades de Ingeniería Industrial		
<b>Materia</b>	Formación transversal		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter:</b>	Optativo
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 1-2-3-4		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Sistemas de información en organizaciones industriales	6	Optativo	Máster
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
COMPETENCIAS GENERALES			
CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.			
CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.			
CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.			
CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.			
CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.			
CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.			

CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM9. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.

CM10. Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.

CM13. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.

#### Resultados de aprendizaje

Asignaturas	Resultados de aprendizaje
Sistemas de información en organizaciones industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce los requisitos técnicos de un Centro de Procesamiento de Datos (CPD), su organización, la importancia de proveer servicios de calidad y el concepto de continuidad de negocio.</li> <li>• Conoce los componentes de proceso, almacenamiento secundario y terciario de un CPD, su estructura, escalado y gestión.</li> <li>• Comprende la importancia de la gestión de la información en una organización, siendo capaz de identificar los Sistemas de Información involucrados y compararlos con los de otras organizaciones.</li> <li>• Reconoce las necesidades de Tecnologías de Información de una organización, identificando qué tecnología es la más adecuada para cada caso.</li> <li>• Analiza y evalúa el impacto de la informatización en una organización a todos los niveles (tecnológico, organizativo, ético, etc.).</li> </ul>

#### Breve descripción contenido

La organización, gestión y la mayor parte de las actividades de producción de una organización industrial se sustentan en sistemas de información alojados en centros de datos de la propia organización o externos a la misma. Esta asignatura acerca al alumno a esta realidad sobre la base de ejemplos prácticos reales.

- Centro de datos. Conceptos teóricos y normativas asociadas. Tipos de Centros de datos.

<p>Requisitos técnicos de las instalaciones. Sistemas de seguridad y monitorización.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La información en las organizaciones. Sistemas de Información. Arquitecturas y tecnologías implicadas. Aspectos organizativos.</li> <li>• Sistemas de información típicos de las organizaciones industriales. Sus relaciones y dependencias.</li> <li>• Aspectos legales y éticos de la gestión de la información.</li> </ul>			
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>			
<b>Tipos de actividades formativas</b>	<b>n° créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias a adquirir</b>
Presenciales	[2-3]	M1, M1b, M2, M4, M5, M7	CM9, CM10, CM13
No presenciales	[3-4]	M6, M10, M11, M12, M13, M14, M15, M16	
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>	<b>N° Horas (de cada actividad)</b>		<b>%Presencialidad (de cada actividad)</b>
A 01 Clase magistral			<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>30</b>		<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio	<b>20</b>		<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales			<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos			<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>100</b>		<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría			<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación			<b>100</b>
			<b>150</b>
<b>Sistema de evaluación</b>			
<p>Un proceso de enseñanza-aprendizaje de estas características requiere un enfoque de evaluación de carácter formativo, que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos, destrezas y habilidades) y a la vez sirva como instrumento de mejora.</p> <p>La evaluación será continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita/gráfica presencial</li> <li>2.- Trabajos dirigidos</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 50 % - 100 %</li> <li>2. 0 % - 50 %</li> <li>3. 0 % - 50 %</li> </ol>			
<b>Comentarios adicionales</b>	<p>La asignatura plantea al alumno la presentación de los sistemas de información en las empresas como una pila en la que el nivel de más abajo comprende los alojamientos de datos y aplicaciones software (25% de la asignatura). Por encima de este alojamiento se presentan de manera sintética los conceptos y elementos de carácter general que describen los sistemas de información (25 % de la asignatura). Finalmente, se abordan las diferentes áreas que</p>		

comprenden un organización de carácter empresarial típica y los diferentes sistemas de información específicos que les pueden dar soporte, así como sus interrelaciones (50% de la asignatura). En este último bloque se presentarán, entre otros ERPs, CRMs, MRPs, SCMs y Bis.

<b>Módulo</b>	Especialidades de Ingeniería Industrial		
<b>Materia</b>	Formación transversal		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	6	<b>Carácter:</b>	Optativo
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 1-2-3-4		
<b>Asignaturas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Tipo</b>	<b>Curso</b>
Modelos estadísticos en la Ingeniería	6	Optativo	Máster
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
COMPETENCIAS GENERALES			
CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.			
CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.			
CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.			
CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.			
CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.			
CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco			

conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios.

CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

**Resultados de aprendizaje**

Asignaturas	Resultados de aprendizaje
Modelos estadísticos en la Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar la técnica adecuada para modelar relaciones entre varias variables, utilizar un software para ajustar el modelo propuesto e implementar dicho modelo a fin de predecir el valor desconocido de una variable de interés.</li> <li>Conocer las técnicas de control estadístico multivariante de procesos así como las técnicas para tratar datos no normales o que presentan dependencia temporal.</li> <li>Conocer las bases para evaluar y predecir la fiabilidad de un sistema</li> <li>Conocer cómo reducir la experimentación mediante el uso de experimentos factoriales fraccionados. Identificar los diseños experimentales adecuados para ajustar superficies de respuesta.</li> </ul>

**Breve descripción contenido**

- Modelos lineales. Regresión lineal múltiple.
- Control Estadístico de la Calidad de procesos y productos. Análisis multivariante, modelos no normales, estudio de la dependencia temporal.
- Fiabilidad de componentes y sistemas. Modelos estadísticos para la Fiabilidad.
- Diseño de experimentos. Diseños factoriales fraccionados y superficies de respuesta.

**Metodología de enseñanza-aprendizaje**

Tipos de actividades formativas	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir
Presenciales	[2-3]	M1, M9, M10	Todas CB y CG
No presenciales	[3-4]	M6, M10, M11, M12, M13, M14, M15, M16	

**Actividades formativas**

Actividades formativas	Nº Horas (de cada actividad)	%Presencialidad (de cada actividad)
A 01 Clase magistral	30	100
A 02 Resolución de problemas y casos		100

A 03 Prácticas de laboratorio	<b>20</b>	<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales		<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>100</b>	<b>100</b>
A 07 Estudio de teoría		<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación		<b>100</b>
	<b>150</b>	
<b>Sistema de evaluación</b>		
<p>Un proceso de enseñanza-aprendizaje de estas características requiere un enfoque de evaluación de carácter formativo, que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos, destrezas y habilidades) y a la vez sirva como instrumento de mejora.</p> <p>La evaluación será continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita/gráfica presencial</li> <li>2.- Trabajos dirigidos</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral</li> </ol>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 50 % - 100 %</li> <li>2. 0 % - 50 %</li> <li>3. 0 % - 50 %</li> </ol>		
<b>Comentarios adicionales</b>	-	

<b>Módulo</b>	Homogeneización		
<b>Materia</b>	Fundamentos de Ingeniería Industrial		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	48	<b>Carácter:</b>	Optativo
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 1-2		
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS			
CE1. Conocimientos aplicados de Ingeniería térmica.			
CE2. Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.			
CE3. Capacidad para el cálculo y selección de máquinas eléctricas.			
CE4. Conocimiento aplicado de electrónica digital y de potencia.			
CE5. Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial. Conocimiento de los principios la regulación automática y su aplicación a la automatización industrial.			
CE6. Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.			
CE7. Conocimientos sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones.			
CE8. Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.			
CE9. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre métodos numéricos y algorítmica numérica.			
<b>Resultados de aprendizaje</b>			
Ingeniería térmica:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce las fuentes y recursos energéticos para la industria y sus procesos de transformación.</li> <li>• Conoce las principales tecnologías de producción de calor, frío y trabajo en el ámbito de la Ingeniería térmica con aplicación a la industria.</li> <li>• Tiene capacidad y criterio para analizar, dimensionar y seleccionar equipos de utilización, producción y transformación de la energía térmica y mecánica en la industria.</li> <li>• Es capaz de realizar un análisis energético de sistemas de producción de energía para la industria.</li> </ul>			
Máquinas e instalaciones de fluidos:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende el funcionamiento y aplicaciones de las máquinas de fluidos.</li> <li>• Es capaz de dimensionar una máquina de fluidos sometida a unas especificaciones técnicas generales.</li> <li>• Tiene la capacidad de dimensionar una instalación de fluidos.</li> <li>• Aplica criterios de eficiencia en el diseño de una instalación.</li> <li>• Sabe diseñar protocolos de operación y explotación de instalaciones en base a criterios de eficiencia, economía y fiabilidad.</li> </ul>			
Máquinas eléctricas:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende los principios de funcionamiento de las máquinas eléctricas y tiene habilidad para aplicarlos al análisis del funcionamiento en régimen permanente y en régimen transitorio de las</li> </ul>			



máquinas eléctricas en situaciones complejas.

- Tiene habilidad para identificar, clasificar y describir el comportamiento de sistemas con máquinas eléctricas a través del uso de métodos analíticos y técnicas de modelado propios del análisis de máquinas eléctricas.
- Tiene habilidad para aplicar métodos cuantitativos y programas informáticos al análisis y diseño de máquinas eléctricas para resolver problemas de ingeniería.
- Usa la creatividad para establecer soluciones innovadoras en el análisis, diseño y accionamiento de máquinas eléctricas.
- Gestiona el proceso de diseño de máquinas eléctricas y evalúa los resultados.
- Tiene habilidades de trabajo en laboratorio y en talleres.
- Comprende el uso de literatura técnica y otras fuentes de información.
- Comprende los códigos prácticos y estándares de la industria referentes a máquinas eléctricas.

Electrónica digital y de potencia:

- Identifica las aplicaciones y funciones de la electrónica digital y de potencia en la Ingeniería.
- Analiza y diseña etapas electrónicas de potencia en corriente continua y alterna.
- Aplica y diseña circuitos electrónicos digitales para el control de etapas electrónicas de potencia.
- Conoce los modelos y criterios de selección de los dispositivos semiconductores de potencia y de los dispositivos lógicos programables.
- Maneja con soltura los equipos e instrumentos propios de un laboratorio de electrónica.
- Sabe utilizar herramientas de simulación por computador aplicadas a circuitos electrónicos.

Ingeniería de control:

- Diseña e implementa el control por computador de un sistema, seleccionando la técnica más adecuada en función de los requisitos de control y del contexto en el que se plantean.
- Aplica técnicas de identificación de sistemas con el objeto de extraer modelos matemáticos adecuados para su uso en control.
- Simula el comportamiento de sistemas dinámicos utilizando herramientas informáticas adecuadas para tal fin.
- Diseña una jerarquía de control distribuido, resolviendo tanto las necesidades de comunicación entre los diferentes elementos del control como la supervisión informatizada del conjunto.

Criterios de diseño de máquinas:

- Comprende los condicionantes en el diseño mecánico.
- Tiene capacidad para considerar, en el diseño, diferentes tipos de variables.
- Conoce los diversos elementos de máquinas y entender su funcionamiento.
- Es capaz de abordar el análisis básico de elementos de máquinas.

Sistemas eléctricos de potencia:

- Sabe utilizar métodos y técnicas de cálculo de líneas eléctricas.
- Conoce los fundamentos sobre regímenes permanentes y transitorios de sistemas eléctricos de potencia.
- Tiene aptitud para ampliar conocimientos sobre sistemas eléctricos de potencia y sus aplicaciones en instalaciones eléctricas de alta y baja tensión.

Tecnologías de fabricación:

- Adquiere una amplia base de conocimientos basados en criterios científicos, tecnológicos y económicos sobre los distintos procesos y sistemas de fabricación.
- Identifica sus ventajas e inconvenientes, así como los defectos que puede presentar su aplicación, los medios de controlarlos y evitarlos.
- Selecciona los procesos de fabricación por separación más adecuados a partir del conocimiento de las capacidades y limitaciones de éstos y según las exigencias tecnológicas, técnicas y económicas

- tanto de producto como de mercado.
- Reconoce y aplica las consideraciones básicas para configurar una hoja de procesos.
  - Interpreta las pautas de control metrológico utilizadas para asegurar la calidad de los productos y procesos.
  - Conoce diversos sistemas y niveles de automatización existentes, seleccionando el más adecuado atendiendo a criterios de productividad y flexibilidad.
  - Conoce los modelos de calidad industrial y es capaz de integrar en ellos las funciones de fabricación y medición.
  - Adquiere una actitud crítica ante soluciones ya utilizadas, de manera que le incite a profundizar en el estudio y análisis de los temas objeto de esta disciplina y a plantear estrategias de innovación.

Métodos numéricos:

- Resuelve problemas matemáticos que pueden plantearse en Ingeniería.
- Aplica los conocimientos adquiridos de Métodos Numéricos y Algorítmica Numérica.
- Utiliza métodos numéricos en la resolución de algunos problemas matemáticos que se le plantean.
- Conoce el uso reflexivo de herramientas de cálculo simbólico y numérico.

**Breve descripción contenido**

Ingeniería térmica. Máquinas e instalaciones de fluidos. Máquinas eléctricas. Electrónica digital y de potencia. Ingeniería de control. Criterios de diseño de máquinas. Sistemas eléctricos de potencia. Tecnologías de fabricación. Métodos numéricos.

**Metodología de enseñanza-aprendizaje**

Tipos de actividades formativas	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias específicas a adquirir
Presenciales	[16-24]	M1, M4, M5, M6, M7, M9, M10, M11	CM8
No presenciales	[24-32]	M13, M14, M15	

**Actividades formativas**

Actividades formativas	Nº Horas (de cada actividad)	%Presencialidad (de cada actividad)
A 01 Clase magistral		<b>100</b>
A 02 Resolución de problemas y casos	<b>360</b>	<b>100</b>
A 03 Prácticas de laboratorio	<b>120</b>	<b>100</b>
A 04 Prácticas especiales		<b>100</b>
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		<b>0</b>
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	<b>720</b>	<b>100</b>

A 07 Estudio de teoría	<b>0</b>
A 08 Pruebas de evaluación	<b>100</b>
<b>1200</b>	
<b>Sistema de evaluación</b>	
<p>La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Prueba escrita presencial</li> <li>2.- Trabajos dirigidos</li> <li>3.- Presentaciones y debates de forma oral</li> </ol>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 50% - 100%</li> <li>2. 10% - 50%</li> <li>3. 0% - 10%</li> </ol>	
<b>Comentarios adicionales</b>	<p>Este módulo optativo constará de un conjunto de asignaturas, de 6 ECTS cada una, entre las que la Comisión Académica del Máster diseñará un itinerario curricular específico para cada estudiante en función de su formación previa de grado que le permita adquirir con garantías las competencias del Máster. Dicho itinerario curricular se compondrá de un máximo de 48 ECTS (8 asignaturas de 6 ECTS).</p>

<b>Módulo</b>	Especialidades de Ingeniería Industrial		
<b>Materia</b>	Prácticas externas		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	18	<b>Carácter:</b>	Optativo
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestres 3-4		
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.			
CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.			
CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.			
CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.			
CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.			
COMPETENCIAS GENERALES			
CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.			
CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.			
CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.			
CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.			
CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.			
CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.			
CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.			
CG9. 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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM1. Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

CM2. Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.

CM3. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.

CM4. Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.

CM5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial

CM6. Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

CM7. Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.

CM8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos

CM9. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.

CM10. Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.

CM11. Conocimientos de derecho mercantil y laboral.

CM12. Conocimientos de contabilidad financiera y de costes.

CM13. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.

CM14. Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales.

CM15. Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos.

CM16. Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica

CM17. Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.

<p>CM18. Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.</p> <p>CM19. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.</p> <p>CM20. Conocimiento y capacidades para el proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de Seguridad.</p> <p>CM21. Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y mantenimiento industrial.</p> <p>CM22. Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.</p> <p>CM23. Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.</p>			
<b>Resultados de aprendizaje</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y demostrar capacidad para desarrollar las tareas profesionales habituales del ingeniero industrial</li> <li>• Conocer y demostrar capacidad para desarrollar las tareas profesionales habituales de la investigación de un ingeniero industrial</li> </ul>			
<b>Breve descripción contenido</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prácticas en empresa: desarrollo de las tareas propias de un ingeniero industrial en una organización empresarial</li> <li>• Prácticas de laboratorio tutelada: desarrollo de las tareas propias de un investigador en un laboratorio de ingeniería industrial.</li> </ul>			
<b>Metodología de enseñanza-aprendizaje</b>			
<b>Tipos de actividades formativas</b>	<b>nº créditos</b>	<b>Metodología enseñanza-aprendizaje</b>	<b>Relación con las competencias específicas a adquirir</b>
Presenciales	[0-0,4]	M10, M11	CM1-CM23
No presenciales	[17,6-18]	M13, M18	
<b>Actividades formativas</b>			
<b>Actividades formativas</b>	<b>Nº Horas</b> (de cada actividad)		<b>%Presencialidad</b> (de cada actividad)
A06 Tutela personalizada profesor-	<b>8</b>		<b>100</b>

alumno		
A08 Pruebas de evaluación	<b>2</b>	<b>100</b>
A09 Prácticas externas	<b>440</b>	<b>0</b>
	<b>450</b>	
<b>Sistema de evaluación</b>		
Memoria de estancia en prácticas y su defensa pública (100% - 100%)		
<b>Comentarios adicionales</b>	-	

<b>Módulo</b>	Trabajo fin de máster		
<b>Materia</b>	Trabajo fin de máster		
<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura		
<b>Créditos ECTS</b>	12	<b>Carácter:</b>	Obligatorio
<b>Ubicación en el plan de estudios</b>	Semestre 4		
<b>Competencias adquiridas</b>			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
<p>CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p>CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>			
COMPETENCIAS GENERALES			
<p>CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.</p> <p>CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.</p> <p>CG3. Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.</p> <p>CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.</p> <p>CG5. Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.</p> <p>CG6. Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.</p> <p>CG7. Poder ejercer funciones de dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos I+D+i en plantas, empresas y centros tecnológicos.</p> <p>CG8. Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.</p> <p>CG9. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir</p>			



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.

CG10. Saber comunicar las conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CM24. 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 integral de Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.

#### Resultados de aprendizaje

Es capaz de realizar, presentar y defender un proyecto integral de Ingeniería Industrial, como demostración y síntesis de las competencias adquiridas en las enseñanzas.

#### Breve descripción contenido

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 integral de Ingeniería Industrial de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas

#### Metodología de enseñanza-aprendizaje

Tipos de actividades formativas	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias específicas a adquirir
Presenciales	[0-0,4]	M10, M11	CM24
No presenciales	[11,6-12]	M13	

#### Actividades formativas

Actividades formativas	Nº Horas (de cada actividad)	%Presencialidad (de cada actividad)
A05 Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos	290	0

A06 Tutela personalizada profesor- alumno	<b>8</b>	<b>100</b>
A08 Pruebas de evaluación	<b>2</b>	<b>100</b>
	<b>300</b>	
<b>Sistema de evaluación</b>		
Elaboración de memoria del trabajo realizado y su defensa ante un tribunal universitario (100%)		
<b>Comentarios adicionales</b>	-	

### 5.3.2. Relación entre competencias y materias.

Como se ha especificado en la sección 3 del presente documento, el Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad de Zaragoza permite al estudiante adquirir un conjunto de competencias básicas, generales y específicas. Teniendo en cuenta la distribución tanto de las competencias básicas como de las competencias generales entre todas las materias y asignaturas que constituyen la planificación de las enseñanzas, presentamos a continuación únicamente la relación entre las competencias específicas y los módulos y materias obligatorios:

Competencia	Módulo obligatorio	Materia obligatoria
CM1	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias	Ingeniería Eléctrica
CM2	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias	Ingeniería mecánica y de fabricación
CM3	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias	Ingeniería mecánica y de fabricación
CM4	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias	Ingeniería química y de fluidos
CM5	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería química y de fluidos</li> <li>• Ingeniería térmica</li> </ul>
CM6	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería Eléctrica</li> <li>• Ingeniería térmica</li> </ul>
CM7	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias	Ingeniería electrónica y automática
CM8	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias	Ingeniería electrónica y automática
CM9	Gestión	Organización de empresas y proyectos de ingeniería
CM10	Gestión	Organización de empresas y proyectos de ingeniería
CM11	Gestión	Organización de empresas y proyectos de ingeniería
CM12	Gestión	Organización de empresas y proyectos de ingeniería
CM13	Gestión	Organización de empresas y

		proyectos de ingeniería
CM14	Gestión	Organización de empresas y proyectos de ingeniería
CM15	Gestión	Organización de empresas y proyectos de ingeniería
CM16	Gestión	Organización de empresas y proyectos de ingeniería
CM17	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias	Ingeniería de la construcción y teoría de estructuras
CM18	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias	Ingeniería de la construcción y teoría de estructuras
CM19	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias	Ingeniería de la construcción y teoría de estructuras
CM20	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería Eléctrica</li> <li>• Ingeniería química y de fluidos</li> <li>• Ingeniería de la construcción y teoría de estructuras</li> </ul>
CM21	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias	Ingeniería de transportes
CM22	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería Eléctrica</li> <li>• Ingeniería mecánica y de fabricación</li> <li>• Ingeniería electrónica y automática</li> <li>• Ingeniería de la construcción y teoría de estructuras</li> <li>• Ingeniería de transportes</li> </ul>
CM23	Tecnologías industriales / Instalaciones, plantas y construcciones complementarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería Eléctrica</li> <li>• Ingeniería mecánica y de fabricación</li> <li>• Ingeniería electrónica y automática</li> <li>• Ingeniería de la construcción y teoría de estructuras</li> <li>• Ingeniería de transportes</li> </ul>
CM24	Trabajo fin de Máster	Trabajo fin de Máster

### **5.3.3. Sistema de Calificación.**

Con carácter general, el sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artº 5 RD 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE de 18-9), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones de las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa:

0,0 - 4,9	Suspenso (SS)
5,0 - 6,9	Aprobado (AP)
7,0 - 8,9	Notable (NT)
9,0 - 10	Sobresaliente (SB)

Asimismo deberá tenerse en cuenta lo aprobado en Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza de fecha 21 de diciembre de 2005 sobre asignación de calificaciones numéricas en los procesos de reconocimiento de créditos de asignaturas.

### 5.3.4. Planificación temporal del plan de estudios

La siguiente tabla muestra el conjunto de asignaturas obligatorias (60 ECTS) de que consta el Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad de Zaragoza:

Código	Asignatura
A1	Instalaciones eléctricas de baja y alta tensión
A2	Diseño y ensayo de máquinas y sistemas integrados de fabricación
A3a	Ingeniería de fluidos
A3b	Análisis y diseño de procesos químicos
A4	Tecnología energética
A5	Diseño electrónico y control avanzado
A6a	Plantas y servicios industriales
A6b	Construcciones industriales y teoría de estructuras
A7	Transporte y mantenimiento industrial
A8a	Dirección estratégica
A8b	Organización de la empresa y dirección de sus recursos humanos
A9	Gestión de proyectos industriales y de I+D+i

En el caso en que el estudiante no requiera la realización de asignaturas optativas del módulo de homogeneización, el cronograma podría responder al siguiente esquema:

Cronograma					
S1		S2		S3	S4
A1	6	A5	6	P	P
A2	6	A6b	4,5	P	P
A3a	4,5	A7	4,5	P	P
A8a	4,5	A3b	4,5	P	TFM
A4	4,5	A8b	4,5	P	
A6a	4,5	A9	6		
30		30		30	30

donde “P” indica la realización de 6 ECTS de optatividad y “TFM” indica la realización del trabajo fin de máster.

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza desarrolla desde hace décadas la estrategia denominada de “grupos rotados” bajo la que una misma asignatura se oferta tanto en su semestre natural (según la tabla anterior) como en el otro semestre del mismo curso académico. Con dicha estrategia se flexibiliza la trayectoria curricular del estudiante a través de su plan de estudios, ofreciéndole la posibilidad de matriculación en todas las asignaturas del Máster, siempre respetando cualquier secuenciación recomendada en la planificación de las enseñanzas, en cualquiera de los semestres.

Con ello, y a modo de ejemplo, se ilustra un caso en el que el estudiante requiera la realización de 30 ECTS de asignaturas optativas del módulo de homogeneización en cuyo caso el cronograma podría responder al siguiente esquema:

<b>Cronograma + Homogeneización 30 ECTS</b>					
<b>S1</b>	<b>S2</b>		<b>S3</b>		<b>S4</b>
P	A1	6	A5	6	P
P	A2	6	A6b	4,5	P
P	A3a	4,5	A7	4,5	P
P	A8a	4,5	A3b	4,5	TFM
P	A4	4,5	A8b	4,5	
	A6a	4,5	A9	6	
30	30		30		30

## 6.- Personal Académico.

### 6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza

#### 6.1.1 Personal docente e investigador disponible para el Máster Universitario en Ingeniería Industrial

El personal que participará en las labores docentes pertenece a 19 áreas de conocimiento, todas ellas con profesorado en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura. La relación de las áreas involucradas y el número de profesores en las diferentes categorías (excluidos los profesores asociados) se muestra en la tabla adjunta (fuente Vicerrectorado de Profesorado de la Universidad de Zaragoza, 14/05/2013):

Área de conocimiento	CU	TU	CEU	TEU-D	TEU-NoD	CDO	COL-D	COL-NoD	AYD	AY	Doctores
Arquitectura y Tecnología de Computadores	1	5				3	4		2	1	15
Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica	4	15				1					20
Estadística e Investigación Operativa		5		2	1	1		1			8
Expresión Gráfica en la Ingeniería		4		4	3	1	2	3	3	1	14
Ingeniería de la Construcción		1						1	1		2
Ingeniería de los Procesos de Fabricación	1	9		1		1	1	1	3		16
Ingeniería de Sistemas y Automática	5	6			1	3	1		4		19
Ingeniería e Infraestructura de Transportes	3	4									7
Ingeniería Eléctrica	1	14	1	13	1	2		2	1		32
Ingeniería Mecánica		8		1	1	2		1	1	1	12
Ingeniería Química	4	12			1	2			2		20
Lenguajes y Sistemas Informáticos	8	11			2	7	2	2	8		36
Máquinas y Motores Térmicos	4	13				2			5	1	24
Matemática Aplicada	1	22		2	1	2			2	1	29
Mecánica de Fluidos	5	7				2			1		15
Mecánica de Medios Continuos y Tª Estructuras	6	12	1		3	2	1		2		24
Organización de Empresas	1	5			2	4			2		12
Proyectos de Ingeniería		3							1		4
Tecnología Electrónica	3	19			2	4	1	1	1		28
<b>Totales</b>	<b>47</b>	<b>175</b>	<b>2</b>	<b>23</b>	<b>18</b>	<b>39</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>39</b>	<b>5</b>	<b>337</b>

372

En la tabla cabe observar que más del 90% del personal docente disponible para el máster tiene el grado de doctor.

Asimismo, en la tabla siguiente se muestra tanto la experiencia docente como investigadora del conjunto de áreas de conocimientos involucradas en el Máster (fuente, Servicios Centrales de la Universidad de Zaragoza, 07/06/2009):

Área de conocimiento	Trienios				Quinquenios			Sexenios			AcDocNP				
	CU/CEU/TU/TEU/MT/COD/COL	< 4	4 a 6	7 a 10	>10	CU/CEU/TU/TEU	3 a 5	6 y > 6	CU/CEU/TU/TEU	1	2 a 3	4 y >4	AY/AYD/ASO	< 5 años	5 a 10 años
Arquitectura y Tecnología de Computadores	5	7	1			5			2				13		
Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica	4	7	4	4	1	12	4	4	6	3	7	1			
Estadística e Investigación Operativa	1	8	1	1	2	6	1	4	1						
Expresión Gráfica en la Ingeniería	7	7	6	1	3	10	2						19	2	
Ingeniería de la Construcción	1	1				1		1					5	1	
Ingeniería de los Procesos de Fabricación	2	10	1	4	3	7	3	2	1				16	1	
Ingeniería de Sistemas y Automática	1	10	2		3	8	1		8	1	12	1			
Ingeniería e Infraestructura de los Transportes	1	5	1			7		2	3				4		
Ingeniería Eléctrica	3	18	11	1	6	23	2	4	4				15	4	
Ingeniería Mecánica	2	6	3	2	3	6	3	2					4	4	
Ingeniería Química	5	6	2	2	5	8	2	3	10				14		
Lenguajes y Sistemas Informáticos	10	11	6		4	13	1	1	10	1	29	2			
Máquinas y Motores Térmicos	4	9	5	2	4	12	4	9	5	1	19	1			
Matemática Aplicada		8	19	8	2	16	15	14	7	1	7	3			
Mecánica de Fluidos	4	6	3	1	1	9	2		9	1	8	2			
Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras	6	9	5			9	8	1	5	2	1	10	1		
Organización de Empresas		3	4	1	2	4	1	2	1	1	15	1			
Proyectos de Ingeniería	1	1	1	1	2	1	1				3	1			
Tecnología Electrónica	5	17	3	3	2	17	4	7	8		8	1			
<b>Totales</b>	<b>62</b>	<b>149</b>	<b>78</b>	<b>31</b>	<b>52</b>	<b>173</b>	<b>47</b>	<b>62</b>	<b>75</b>	<b>10</b>	<b>208</b>	<b>26</b>			



### **6.1.2 Personal docente e investigador necesario para el Máster Universitario en Ingeniería Industrial**

Partiendo del número de plazas ofertadas en régimen permanente (240 plazas) la carga lectiva estimada del Máster Universitario en Ingeniería Industrial sería:

- Asignaturas obligatorias:
  - 60 ECTS => Máximo de 5760h
- Asignaturas optativas:
  - 48 ECTS => Máximo de 4608h
- Trabajo Fin de Máster
  - 12 créditos ECTS x 240 estudiantes => Máximo de 2880h

Por lo tanto, el total de horas de encargo docente ascendería a unas 13248h que, teniendo en cuenta la disponibilidad de un profesor a tiempo completo de 240h equivaldría a unos 55 profesores a tiempo completo.

### **6.1.3 Personal de administración y servicios.**

La tabla siguiente recoge el personal de administración y servicios de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura durante el presente curso 2012-13.

Tabla. PAS disponible en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura

DESTINO	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	JURISDICCION	DOTACION	NIVEL	ESPECIFICO	TIPO PUESTO	PROVISIÓN	ADSCRIPCIÓN				TIPO	JORNADA
								GRUPO	PÚBLICA	CUESCPOLO	FUNCIÓNAL		
<b>ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b>													
	ADMINISTRADOR	F	1	26	14.118,02	N	C	A1/A2	A3/A4	2A0200, 2B0200	AT	A1 / ED	
<b>Área de Administración - Secretaría</b>													
<i>SECRETARÍA DE DIRECCIÓN</i>													
	SECRETARÍA DE DIRECCIÓN	F	2	20	7.239,54	N	L	C1	A3/A4	1C0100	AG	A1	
<b>ÁREA ACADÉMICA</b>													
	JEFATURA UNIDAD ACADÉMICA	F	1	22	10.002,02	N	C	A2/C1	A4	1A0100, 1B0100	EX11	AG A1 / ED	
	JEFATURA NEGOCIADO 1	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG A2	
	JEFATURA NEGOCIADO 2	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG A2	
	OFICINA MOVILIDAD	F	2	20	7.841,40	S2	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG C1	
<b>ÁREA ADMINISTRATIVA Y DE CALIDAD</b>													
	JEFATURA UNIDAD ADMINISTRATIVA Y CALIDAD	F	1	22	10.002,02	N	C	A2/C1	A4	1A0100, 1B0100	EX11	AG A1 / ED	
	JEFATURA NEGOCIADO 1	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG A2	
	JEFATURA NEGOCIADO 2	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG A2	
	JEFATURA NEGOCIADO 3	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG A2	
	PUESTOS BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	10	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG A2	
<b>Biblioteca Hypatia de Alejandría</b>													
	DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA	F	1	24	10.966,76	N	C	A1/A2	A4	3A0800, 3B0800	EX11	ADI A1 / ED	
	COORDINACIÓN DE ÁREA	F	1	22	10.002,02	N	C	A1/A2	A4	3A0800, 3B0800	EX11	ADI A1	
	BIBLIOTECARIO	F	3	22	7.385,56	N	C	A1/A2	A4	3A0800, 3B0800	EX11	ADI A1	
	JEFATURA DE NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG A2	
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG A2	
	PUESTO BÁSICO DE BIBLIOTECA	F	10	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	3C0800, 3D0800	EX11	ADI B1	
<b>Área de Departamentos</b>													
<i>ÁREA ADMINISTRATIVA</i>													
<b>ECONOMÍA Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS</b>													
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG A1	
<b>CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES Y FLUIDOS</b>													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG A1	
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG A1	
<b>FILOLOGÍA INGLESA Y ALEMANA</b>													
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG C1	
<b>INFORMÁTICA E INGENIERÍA DE SISTEMAS</b>													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG A1	
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	2	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG A1	
<b>INGENIERÍA DE DISEÑO Y FABRICACIÓN</b>													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG A1	
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG A1	
<b>INGENIERÍA ELÉCTRICA</b>													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG A1	
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG A1	
<b>INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES</b>													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG A1	
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG A1	
<b>INGENIERÍA MECÁNICA</b>													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG A1	
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	2	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG A1	
<b>INGENIERÍA QUÍMICA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE</b>													
	JEFATURA NEGOCIADO	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C0100	EX11	AG A1	
	PUESTO BÁSICO DE ADMINISTRACIÓN	F	1	16	5.715,64	N	C	C1/C2	A4	1C0100, 1D0100	EX11	AG A1	
<b>ÁREA TÉCNICA</b>													
<b>DEPARTAMENTO DE FÍSICA APLICADA</b>													
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1039	EX11	ADI C1	
<b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE DISEÑO Y FABRICACIÓN</b>													
<i>Ingeniería de Diseño y Fabricación</i>													
	MAESTRO TALLER	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1035	EX11	ADI C1	
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	2	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1035	EX11	ADI C1	
	TÉCNICO ESPECIALISTA EN INFORMÁTICA	F	1	20	8.591,94	N	C	C1	A4	2C0200	EX11	AT C1	
<i>Expresión Gráfica</i>													
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1035	EX11	ADI C1	
<b>DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA</b>													
<i>Ingeniería Eléctrica</i>													
	MAESTRO TALLER	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1033	EX11	ADI C1	
	OFICIAL	F	1	17	5.832,26	N	C	C1/C2	A4	3C1033, 3D1033	EX11	ADI C1	

**Tabla. PAS disponible en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura**

DESTINO	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	JURISDICCION	DOTACION	NIVEL	ESPECIFICO	TIPO PUESTO	PROVISION	ADSCRIPCION				TIPO	JORNADA
								GRUPO	PUBLICACION	CUESC PALA O	FUNCIONAL		
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	3	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1033	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA EN INFORMÁTICA	F	1	20	8.591,94	N	C	C1	A4	2C0200	EX11	AT	B1
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA													
<i>Química Analítica</i>													
	TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO	F	1	20	8.591,94	N	C	C1	A4	3C1036	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO	F	1	20	8.591,94	N	C	C1	A4	3C1036	EX11	ADI	C1
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA													
<i>Química Inorgánica</i>													
	MAESTRO TALLER	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1036	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	21	8.595,30	N	C	C1	A4	3C1036	EX11	ADI	C1
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FÍSICA													
<i>Química Orgánica-Química Física</i>													
	OFICIAL	F	1	18	6.912,50	N	C	C1/C2	A4	3C1036, 3D1036	EX11	ADI	C1
DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES Y FLUIDOS													
<i>Física, Metalurgia, Mecánica de Fluidos y Tecnología Nuclear</i>													
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	2	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1036	EX11	ADI	C1
	OFICIAL DE LABORATORIO	F	2	17	5.832,26	N	C	C1/C2	A4	3C1035, 3D1035	EX11	ADI	C1
DEPARTAMENTO DE FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA													
<i>Física de la Materia Condensada</i>													
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1035	EX11	ADI	C1
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E INGENIERÍA DE SISTEMAS													
	ANALISTA	F	1	24	10.966,76	N	C	A1	A4	2A0200	EX11	ADI	C1
	PROGRAMADOR	F	2	22	10.002,02	N	C	A2	A4	2B0200	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	2C0200	EX11	ADI	C1
<i>Arquitectura y Tecnología de Computadores</i>													
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	2B0200	EX11	ADI	C1
<i>Ingeniería de Sistemas y Automática</i>													
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	2B0200	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	2C1400	EX11	ADI	C1
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES													
	ANALISTA LABORATORIO	F	1	24	10.966,76	N	C	A1	A4	2A0200	EX11	ADI	C1
<i>Ingeniería Telemática</i>													
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	2B0200	EX11	ADI	C1
<i>Tecnología Electrónica</i>													
	MAESTRO TALLER	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1034	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1034	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	2	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1034	EX11	ADI	C1
<i>Teoría de la Señal y Comunicaciones</i>													
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1034	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	2	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1034	EX11	ADI	C1
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA													
<i>Ingeniería Mecánica, Máquinas y Motores Térmicos, Estructuras y Transportes</i>													
	MAESTRO TALLER	F	2	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1035	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1035	EX11	ADI	C1
	OFICIAL	F	1	18	6.912,50	N	C	C1/C2	A4	3C1035, 3D1035	EX11	ADI	C1
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE													
<i>Química</i>													
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	21	8.595,30	N	C	A2	A4	3B1036	EX11	ADI	C1
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	21	8.595,30	N	C	C1	A4	3C1036	EX11	ADI	C1
	OFICIAL	F	1	18	6.912,50	N	C	C1/C2	A4	3C1036, 3D1036	EX11	ADI	C1
<b>Área de Conserjería</b>													
	ENCARGADO DE CONSERJERÍA	F	4	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C1201	EX11	AG	B1
	PUESTO BÁSICO DE SERVICIOS	F	14	16	5.190,36	N	C	C1/C2	A4	1C1201, 1D1201	EX11	AG	B1
<b>Área de Reprografía</b>													
	RESPONSABLE DE TALLER	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C1201	EX11	AG	B1
	OFICIAL DE IMPRESIÓN Y EDICIÓN	F	5	17	5.832,26	N	C	C1/C2	A4	2C0518, 2D0518	EX11	AT	B1

## 6.2 Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personas con discapacidad.

La Universidad de Zaragoza, tal como se recoge en sus Estatutos (Capítulo I, Art. 3): “h) facilitará la integración en la comunidad universitaria de las personas con discapacidades; i) asegurará el pleno respeto a los principios de libertad, igualdad y no discriminación, y fomentará valores como la paz, la tolerancia y la convivencia entre grupos y personas, así como la integración social”. Estos principios, ya contemplados en normativas de rango superior (artículos 9.2, 10, 14 y 49 de la Constitución española; ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo para la igualdad efectiva de mujeres y hombres; ley

51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad; Ley 7/2007 de 12 de Abril, del Estatuto básico del Empleado Público; Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (BOE 24/12/2001), modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, (BOE 13/04/2007), son de aplicación efectiva en los procesos de contratación del profesorado y del personal de apoyo, existiendo en la Universidad de Zaragoza órganos que velan por su cumplimiento y atienden las reclamaciones al respecto (Comisión de Garantías, Comisiones de Contratación, Tribunales de Selección, Defensor Universitario).

### **6.2.1 Medidas para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres**

En relación con los mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombre y mujeres, en la Universidad de Zaragoza se ha creado el Observatorio de igualdad de género, dependiendo del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales y Comunicación, que tiene como objetivo prioritario la promoción de la igualdad de oportunidades de todas las personas que forman la comunidad universitaria. Su función es garantizar la igualdad real, fundamentalmente en los distintos ámbitos que competen a la Universidad.

Entre otras, tiene la tarea de garantizar la promoción equitativa de mujeres y hombres en las carreras profesionales tanto de personal docente e investigador como de personal de administración y servicios. Así mismo, tiene encomendada la tarea de elaborar un plan de igualdad de oportunidades específico para la Universidad de Zaragoza.

### **6.2.2 Medidas para asegurar la no discriminación acceso al empleo público de personas con discapacidad**

El artículo 59.1 de la Ley 7/2007 de 12 de abril, del Estatuto Básico del Empleado Público, establece que las Administraciones en sus ofertas de empleo público, reservarán un cupo no inferior al 5% de las vacantes para ser cubiertas entre personas con discapacidad. En cumplimiento de esta norma, el Pacto del Personal Funcionario de la UZ en su artículo 25.2 establece la reserva de un 5% en los procesos de selección del Personal de Administración y Servicios. Para el PDI no hay normativas equivalentes, pero los órganos encargados de la selección velan por el cumplimiento de los principios de igualdad y accesibilidad, que en algunos casos se van incluyendo ya explícitamente en las disposiciones normativas al respecto.

Asimismo, el artículo 59.2 de dicho Estatuto Básico del Empleado Público establece que cada Administración Pública adoptará las medidas precisas para establecer las adaptaciones y ajustes razonables de tiempos y medios en el proceso selectivo y, una vez superado dicho proceso, las adaptaciones en el puesto de trabajo. A este respecto, la Universidad de Zaragoza tiene establecido un procedimiento a través de su Unidad de Prevención de Riesgos Laborales, para que los Órganos de Selección realicen tanto las adaptaciones como los ajustes que se estimen necesarios. Además, se faculta a dichos Órganos para que puedan recabar informes y, en su caso, colaboración de los órganos técnicos de la Administración Laboral, Sanitaria o de los órganos competentes del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales o de la Comunidad Autónoma.

## **7.- Recursos materiales y servicios**

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA) cuenta con un buen número de servicios y recursos materiales que pone a disposición de esta Titulación para que su impartición sea realizada con el máximo de garantías de calidad.

En la página web que se indica a continuación puede consultarse la guía de servicios e infraestructuras disponibles en el Centro:

<http://eina.unizar.es/servicioseinfraestructuras>

No obstante, a continuación se incluye un resumen de dichos medios:

La EINA constituye uno de los dos centros universitarios que, junto con la Facultad de Economía y Empresa, integran el Campus “Río Ebro” de la Universidad de Zaragoza, todavía en proceso de expansión, ya que en un futuro próximo tendrán en él también otras entidades universitarias como institutos de investigación, además de los ya existentes en la actualidad.

Este Campus se encuentra asimismo en proceso de definición de su estructura organizativa y servicios comunes tras las recientes creaciones de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura y la Facultad de Economía y Empresa, que han venido a sustituir a los antiguos Centro Politécnico Superior, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales y Escuela Universitaria de Estudios Empresariales de Zaragoza, respectivamente.

Tras este apunte sobre la configuración del Campus, se detallan los espacios y equipamiento disponibles en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (edificios Ada Byron, Torres Quevedo, y Betancourt) en tanto la nueva titulación no se ubique, como está previsto, en un edificio independiente.

### **EDIFICIO ADA BYRON.**

Tiene una superficie de 13.500 m<sup>2</sup>, con climatización, y la siguiente distribución:

- 4.000 m<sup>2</sup> Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas.
- 4.000 m<sup>2</sup> Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones.
- 5.500 m<sup>2</sup> Escuela de Ingeniería y Arquitectura.

En cada una de las plantas del edificio se encuentran los siguientes servicios e instalaciones:

- Planta baja: Conserjería, la Cafetería-Comedor, 7 aulas y el Centro de Interpretación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
- Planta primera: Salón de actos, 5 aulas, 2 salas de informática, 1 sala de usuarios, 1 despacho para congresos, y 1 despacho ocupado para asociaciones
- Segunda planta: 5 seminarios, sala de estudio, 2 despachos ocupados por asociaciones
- En la primera planta, junto al Salón de actos, se dispone de servicio de vending

### **EDIFICIO TORRES QUEVEDO.**

Tiene una superficie de 21.000 m<sup>2</sup> con la siguiente distribución:

- 4.150 m<sup>2</sup> Bloque Exterior Derecho: Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación, Aula Taller, Departamento de Métodos Estadísticos, y Banco de Motores.
- 4.150 m<sup>2</sup> Bloque Exterior Izquierdo: Departamento de Ingeniería Eléctrica, Departamento de Filología Inglesa y Alemana, y Taller de Inyección de Plásticos.
- 3.000 m<sup>2</sup> Bloque Interior Derecho: Departamento de Matemática Aplicada, Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, Departamento de Química Analítica, Departamento de Química Inorgánica.
- 3.000 m<sup>2</sup> Bloque Interior Izquierdo: Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, Área de Ingeniería Mecánica, Departamento de Física de la Materia Condensada, y Departamento de Física Aplicada.
- 200 m<sup>2</sup> Zona Posterior de Porches Derecho: Departamento de Química Inorgánica, Departamento de Química Orgánica-Química Física.
- 200 m<sup>2</sup> Zona Posterior de Porches Izquierdo: Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos.
- 1.000 m<sup>2</sup> Bloque Delantero Derecho: (Sala de Juntas, Secretaría, Sala de Grados, despachos de Administración y Dirección, Archivo, Sala de Profesores, Aula de Dirección y despacho del Instituto de Idiomas).
- 1.000 m<sup>2</sup> Bloque Delantero Izquierdo: Departamento de Matemática Aplicada, Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, Departamento de Química Inorgánica, Departamento de Química Analítica, Postgrado de Medio Ambiente, Sala de Estudio.
- 3.000 m<sup>2</sup> Bloque Delantero Central.

A continuación se indican los servicios e instalaciones que integran cada una de las plantas de este edificio:

- Planta Baja: Conserjería, Reprografía, Delegación de Alumnos, Relaciones Internacionales, Cafetería, Servicio de Informática y Comunicaciones (CCUZ), 1 despacho de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, y 1 despacho de Química Orgánica-Química Física.
- Planta Primera: 10 aulas.
- Planta Segunda: 8 aulas y 4 Salas de Informática.
- 1.300 m<sup>2</sup> Bloque Central:
- Sótano: Vestuarios, Archivo, Tuna, Club de Montaña, Laboratorio Walqa de Electrónica, Laboratorio de Física Aplicada y Sala Informática del CIRCE.
- Planta Primera: Comedor, Club de Rol, Teatro, EDU, Sala de Cultura y Aula de Informática de centro.
- Planta Segunda: Salón de Actos, 2 aulas denominadas anfiteatros.
- Planta Tercera: In Forum, ISC.
- En la segunda planta, junto al Salón de actos, se dispone de servicio de vending.

## **EDIFICIO BETANCOURT.**

Tiene una superficie de 27.600 m<sup>2</sup> con la siguiente distribución:

- 14.000 m<sup>2</sup> Bloque Anterior: Bloque de aulas, Conserjería, Cafetería-Comedor, Salón de Actos, y Departamento de Economía y Administración de Empresas.

- 4.000 m<sup>2</sup> Biblioteca Hypatia.
- 4.800 m<sup>2</sup> Departamento de Ingeniería Mecánica.
- 4.800 m<sup>2</sup> Servicio de Mantenimiento del Campus, talleres y laboratorios de los departamentos: Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Diseño Y Fabricación, Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, Química Inorgánica, Química Analítica, Química Orgánica-Química Física, y Física Aplicada.
- En la primera planta, encima de la conserjería, se dispone de servicio de vending.

Las siguientes tablas detallan las aulas, salas informáticas y talleres disponibles en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura.

**Tabla. Detalle de aulas docentes y salas informáticas**

Tipo de espacio	Capacidad	Número	Ubicación (Edificio)
Aula docente	120	2	Ada Byron
		12	A. Betancourt
		14	Torres Quevedo
	70-80	10	Ada Byron
		10	A. Betancourt
		4	Torres Quevedo
Aula de dibujo	90	3	A. Betancourt
		1	Torres Quevedo
Seminarios	40	5	Ada Byron
		4	A. Betancourt
	20	7	A. Betancourt
Aulas especiales	50	1	Torres Quevedo
	90	2	Torres Quevedo

**Tabla. Detalle de aulas docentes y salas informáticas**

	Puestos	Número	Ubicación (Edificio)
Aulas informáticas	16	6	A. Betancourt +2 Dpto. Ingeniería Mecánica
		2	Torres Quevedo del Dpto de Matemática Aplicada y Dpto. Diseño y Fabricación
	20	2	Ada Byron
		5	Torres Quevedo
	75	1	A. Betancourt (Aula de ordenadores portátiles)

**Tala. Detalle de laboratorios**

Dpto.	Laboratorio	m <sup>2</sup>	Capacidad alumnos	Equipamiento
Física de la Materia Condensada	Lab. de Física	103	30	Montajes de prácticas de: Medidas y errores: Longitud y masa (calibre, micrómetro, dinamómetro, balanzas) (6); Densidad de fluidos (principio de Arquímedes) (4) Dinámica: 2ª Ley de Newton (6); Choques (3) Fluidos: Ley de Stokes (14); Paradoja hidrostática (5) Oscilaciones: Péndulo de Pohl (oscilaciones libres, amortiguadas y forzadas) (16); Péndulo simple (determinación de la gravedad) (16); Péndulo físico (determinación de c.d.m.) (5) Ondas: Resonancia en cuerda tensa (manejo de generador de funciones) (14); Interferencia de ondas acústicas (manejo de osciloscopio) (14) Óptica: Geométrica (curvatura de elementos ópticos, determinación de foco, formación de imágenes) (15+1 para demostración en pizarra); Física (1 láser y accesorios para demostraciones) Electrostática: Líneas equipotenciales (14) Corriente eléctrica: Circuitos CC (medidas de voltaje e intensidad con resistencias y diodos, medida comparada de resistencia de una bombilla por colorimetría) (15)

				Campo magnético: Medida con sonda Hall (14); Inducción electromagnética (14)
Ingeniería Mecánica	Lab. de Cinemática y Dinámica de Máquinas y Vibraciones Mecánicas	80	8-12	Equipo para determinación de c.d.g. e inercias. Bancada para diversos análisis. Sistema análisis vibraciones. Equipo portátil de extensometría. Equipo portátil de medición de vibraciones.
	Lab. de Cálculo y Construcción de Máquinas Lab. de Diseño de Máquinas	80	15-20	Elementos diversos de máquinas. Banco de trabajo. Cuadro neumático con actuador lineal. Cuadro hidráulico con actuador lineal. Equipo portátil de extensometría.
	Lab. informático Área	40	12	Ordenadores, software de análisis por elementos finitos, diseño 3D, ruido y vibraciones y sistemas mecánicos.
	Lab. de Mecánica Técnica Lab. de Teoría de Mecanismos y Estructuras	40	12	Ordenadores. Software de análisis de ruido y vibraciones Software de análisis de mecanismos Equipos de medida de ruido y vibraciones
	Lab. de Termodinámica I	80	25	Horno de mufla, estufa, bomba calimétrica, instalación para la determinación de funcionamiento y coeficiente de operación de refrigeradores domésticos, equipos para medir temperatura y entalpía de vaporización
	Lab. de Termodinámica II	80	25	Instalación para la determinación de funcionamiento y coeficiente de operación de bomba de calor y para medir irreversibilidades mediante un freno electromagnético
	Lab. de Termotecnia	80	25	Equipos para medir transferencia de calor flujo cruzado sobre cilindros y en banco de tubos (4), equipo para determinar la transferencia de calor volumétrica con microondas, calderas domésticas despiezadas, pila de combustible, práctica efecto peltier (4), instalaciones de energía solar fotovoltaica (2).
	Lab. de Climatización	90	25	Instalación didáctica de climatización, Calderas de gas, bomba de calor aire-agua, intercambiador de placas, botella rompe-presiones, radiadores y fan-coils, inductor, unidad de tratamiento de aire, difusores, techo frío. Medidor de válvulas de equilibrado.
	Lab. de investigación de combustión	150	15	Instalación didáctica de energía solar térmica, laboratorio de investigación en combustión, quemador de rotación (500 kW), combustor ciclónico (800 kW), secadero de biomasa tipo tropel, instalación de molienda de biomasa, instalación de dosificación automática de sólidos, sonda de deposición, analizador de gases.
	Lab. de investigación en determinación de propiedades termofísicas	80	5-10	DSC: Calorímetro Diferencial de barrido, medidor de difusividad térmica, instalación T-History para determinación de curvas entalpía vs. Temperatura, instalación de balances de energía, baño termostático, sondas de temperatura, caudalímetro de aire en difusores, sondas de presión.
	Nave 8	40		Capacidad de fabricación de probetas o prototipos, mesas de corte, bombas de vacío, presión, congelador para preimpregnados, horno de curado, sierra de corte, coches eléctricos
	Nave 2	40		Frenómetro, plataforma elevadora, equipo de suspensiones, plataformas Stewart, coche eléctrico, coche accidentado
	Lab. de Elasticidad y Resistencia de Materiales	80	20	Equipos de medida de deformaciones mediante extensometría, polariscopios circulares (2), máquina de ensayo de torsión (1), vigas y pórticos (10)
	Taller TIIP (Inyección)	90	30	Tres máquinas de inyección de 50, 50 y 100 Toneladas de cierre, extrusora mezcladora de doble husillo, equipo de Termografía, equipo de refrigeración, Atemperadores para molde, Molino, compresor y más de 30 moldes para enseñanza.
	Taller TIIP (Moldes prototipo)	30	4	Fresadora de 3 ejes, Tornos, taladro vertical
	Sala de prototipado e ingeniería	22	4	Impresora 3D, escáner 3D Roland LPX 600, escáner 3D tipo brazo de FARO con sensor láser, reómetros capilares (2), un durómetro



	inversa			
	Lab. de fotoelasticidad y extensometría	45	10	Bancos de ensayos fotoelásticos, equipo de extensometría, mesa de vibraciones, banco de ensayos de tracción bidimensional
	Sala de vídeo conferencia	45	20	Equipada con sistema audio visual
	Lab. 1	80	36	12+1 ordenadores equipados con software educacional
	Lab. 2	60	20	Mesas de carga, equipo de fotoelasticidad , vibraciones
	Lab. 3	22	20	12 equipos informáticos con herramientas CAE
	Lab. de Diseño y análisis CAE.	80	30	Más de 20 equipos informáticos con herramientas CAE
	Lab. de ruido y vibraciones	22	4	Equipamiento relacionado con el tratamiento del ruido y las vibraciones
Física Aplicada	Física Aplicada I	200	40	Montajes de prácticas de laboratorio de mecánica (8), mecánica aplicada (40), termodinámica (24), electromagnetismo (40), óptica (16), ordenadores personales (10). Instrumentación electrónica y mecánica de uso general
	Física Aplicada II	100	24	Instalaciones relacionadas con la caracterización de propiedades termodinámicas de sustancias y leyes básicas (13). Instalaciones didácticas para la comprensión de máquinas térmicas (5). Instalaciones relacionadas con la energía solar (3). Instrumentación básica térmica, ordenadores, proyector, T.V., vídeos.
	Física Aplicada III	50	10	Prácticas relacionadas con elementos refractivos y reflexivos ópticos clásicos (5), fuentes ópticas de emisión y detección (2), colorimetría (2), fotometría (3), acústica (3). Sonómetro profesional y calibradores. Ordenador.
Química Analítica	Lab. de Química Analítica	90	15	Espectrómetro de absorción/emisión atómica con/sin generador de hidruros, espectrofotómetro de absorción molecular UV-VIS, espectrómetro FT-IR, cromatógrafo de gases HPLC con detector UV-VIS, tratamiento de muestras
	Lab. Integrado	90	15	Balanzas analíticas, granatarios, rotavapor, estufa, ultrasonidos, placas calefactoras/agitadoras, pH-metro, baños termostatzados, polímetros, agitador vortex, campanas de extracción de gases, equipo de purificación de agua (desionizada), trompas de agua
Química Orgánica y Química Física	Lab. de Química Orgánica Química Física	90	32 (16 puestos)	Equipo para estudio de los gases ideales PASCO, equipo para determinación del Diagrama de solubilidad, aparato de vapor de alta presión de Leybold Heraus, coche de pila de metanol, sistema de pila de combustible, unidad experimental, bomba de calor, viscosímetro rotacional, etc
Química Inorgánica	Química Inorgánica			Instalación de gas (natural) y nitrógeno, toma de hidrógeno y aire puro, balanzas, baños de arena y agua, placas calefactores, destilador de agua, estufas de secado, mufla, pHmetro, conductímetro, bombas de vacío, líneas de vacío y dewars, trompas de vacío
Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente	Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente			Instalación para la determinación de la presión atmosférica, termómetros, ordenador, proyector, T.V. vídeos. Manual de prácticas para los montajes descritos.
	Lab. de Ingeniería Química A	90	24	Instalación para la reducción a temperatura programada de óxidos metálicos, espectrofotómetro UV.visible, instalación para el estudio de reactores de mezcla perfecta en serie, instalación para el estudio de secado de sólidos y de cinéticas de distintas reacciones.
	Lab. de Ingeniería Química B	90	24	Instalación para extracción líquido-líquido en continuo en columnas de relleno, instalación para el estudio de absorción de gases, instalación para el estudio de los procesos de adsorción en continuo, instalación para la determinación de la curva de equilibrio líquido-vapor, etc
	Lab. de Control	180	24 + 8	Instalación para la medición y control de temperatura en un horno, equipo para el control de nivel mediante un microprocesador, instalación para estudio de un proceso real de segundo orden, equipo para el control de pH mediante un microprocesador, etc.
	Sin nombre			Espectrofotómetro UV-Visible y otro Infrarrojo (FT-IR), instalación para la absorción de gases, planta de lodos activos, turbidímetros, medidores de pH, oxímetros. completo para la determinación de

				Nitrógeno, equipos Floculación, 2 equipos de reacción en fase gas
	Sala Dow	90	20	20 Ordenadores PC, con simulador procesos químicos Hysys, superPro Designer
Matemática Aplicada	Sala 7	44	30	Instalación de 17 ordenadores pc con sistema Windows xp, retroproyector Transparencias
Ingeniería Eléctrica	Electrotecnia	75	12	6 Maquinas de corriente continua, 6 Maquinas asíncronas de corriente alterna, 6 Maquinas síncronas de corriente alterna, 6 Transformadores monofásicos, 6 Transformadores trifásicos, 6 Armarios para automatismos eléctricos, 6 Cargas, 6 autotransformadores trifásicos, etc
	Tecnología Eléctrica	75	16	8 Fuentes de alimentación, 8 Generadores de señal, 8 osciloscopios, 16 polímetros, 8 pinzas amperimétricas, 8 Armarios Automatismos, 8 Vatímetros trifásicos
	Accionamientos y Regulación de máquinas eléctricas	76	12	6 Maquinas de corriente continua, 6 Maquinas asíncronas de corriente alterna, 6 Maquinas síncronas de corriente alterna, 6 osciloscopios digitales, 6 fuentes de alimentación, 12 polímetros, 6 pinzas amperimétricas, 2 analizadores de redes, 1 banco de pruebas de motores, ...
	Sistemas de control eléctrico	75	16	8 Automatas programables, 12 Ordenadores, 2 Maquetas de automatización, 1 cinta transportadora, 4 ETS, 2 Kit Variadores
	Instalaciones eléctricas	76	16	6 Maquinas asíncronas de corriente alterna, 2 osciloscopios, 8 telurómetros, 8 analizadores de redes, 8 contadores reactiva, 8 contadores trifásicos, 1 maquina comprobación aislante conductores, 1 bancada de motores con batería de condensadores autocompensada, etc.
	Electricidad y electrometría	76	16	8 Osciloscopios, 8 Fuente Alimentación, 3 Generador de función, 8 Polímetros, 1 Maq. prueba de aislamiento.
	Teoría de circuitos	76	16	8 Osciloscopios, 8 Fuente Alimentación, 8 Generador de función, 8 Ordenadores, 8 Polímetros
	Lab. de Proyectos	74	16	3 Osciloscopios, 4 Fuente Alimentación, 3 Generador de función, 4 Ordenadores, 2 Polímetros
	Electrotecnia	225	40	Equipamiento en cada puesto (20): 1 osciloscopio, 2 fuentes de continua, 2 polímetros digitales, 1 polímetro analógico, 1 generador de señales, 1 vatímetro analógico y 1 vatímetro digital. Transformador trifásico 380 V / 45 V, autotransformadores monofásicos 250 / 0 V
	Máquinas Eléctricas	271	16	Por puesto (8): Transformador trifásico, motor corriente continua, motor asíncrono, motor síncrono, autotransformador trifásico, cargas R, L y C trifásicas, 4 osciloscopios digitales, frenos y variadores de velocidad, un chispómetro y un puente de Schering.
	Línea y Redes sala ordenadores	57	12	Cada puesto (12) cuenta con un ordenador Pentium IV. También hay instalado un cañón de vídeo en laboratorio.
	Alta tensión y Protecciones	28		Transformador de 100 kV - 50 Hz, material diverso (pértiga, aisladores, explosores), MAT 40 kV - 20 kHz, un generador de Tesla
Filología inglesa y alemana	Lab. de Idiomas	90	40	21 ordenadores Pentium IV 1 proyector EPSON
Informática e Ingeniería de Sistemas	Lab. L 0.01 de Informática	50	30-60	30 equipos (Pentium IV 3000 MHz 1024 Ram.)
	Lab. L 0.02 de Informática	50	30-60	19 equipos (Pentium IV 2600 MHz 1024 Ram.)
	Lab. L 0.03 de Informática	50	30-60	31 equipos (Pentium IV 2800 MHz 512 Ram.)
	Lab. L 0.04 de Informática	50	30-60	29 equipos (Pentium IV 1400 MHz 512 Ram.)
	Lab. L 0.05 Maquetas-Micros	50	30-60	24 equipos (2 Pentium Core 2 Duo 2100 MHz 2048 Ram.)
	Lab. L 0.06 de Automatización	50	30-60	26 equipos (Pentium IV 2800 MHz 512 Ram.) Automatas programables, Controladores industriales, pantallas de explotación, 1 Maqueta de Fluidos, Célula fabricación flexible, Robot's industriales manipuladores, distintas redes de comunicaciones

				industriales (CAN, Interbus, FIPWAY,...) , 3 Maqueta Fischer, placas de control de 1º y 2º orden, médio chasis opel corsa
	Lab. L 1.02 de Redes	100	25-50	24 equipos (Pentium IV 2800 Mhz 512 Ram). Armário de comunicaciones, switches, routers.
	Lab. L 1.06 de Visión	50	12	14 equipos (Pentium IV 3Ghz 1024 Ram). Sistemas de visión, visión omnidireccional.
	Lab. 1.07 de Robótica	100	12	20 equipos (Pentium IV 3 Ghz 1024 Ram). 4 robots móviles, 1 sillas de ruedas robotizada, sistemas de visión, sistemas láser, red distribuída wireless en tiempo real
Dpto. Diseño y Fabricación	Laboratório de metrologia de fabricación	87	20-30	Medidora por Coordenadas ZEISS PMC 876-CNC con cambio automático de palpadores, medidora por Coordenadas ZEISS PMC 850-CNC, con palpador continuo y programa de medida, METROLOG XG. Láser Tracker Faro SI, interferómetro láser HEWLETT PACKARD, con accesorios ópticos, brazo de medida, etc.
	Taller de mecánica de precisión	275	40-50	Torno CNC DANOBAR 65, con control SINUMERIK, con herramientas motorizadas, 2 tornos de control numérico PINACHO con control FAGOR, torno convencional MICROTOR modelo A-160-N. torno convencional PINACHO modelo L-1/260, centro de mecanizado KONDIAB-500 con control FAGOR, fresadora CNC ANAYAK 1600, con control FAGOR, fresadora universal FEXAC modelo EU, etc
	Taller de función, conformación y soldadura	100	20-30	Hornos de fusión, modelos, coquillas, curvadora de tubo manual, prensa de simple efecto (100T) con cojín de 10T, matrices, puestos de soldadura por arco con electrodo recubierto, T.I.G., M.I.G., Eléctrica por resistencia por puntos, puestos de soldadura con soplete, oxicorte y plasma.
	Aula de Cad	80	40	30 licencias de UGS-NX, con módulos avanzados CAD, CAM, CAE y de diseño de moldes y matrices (CAMD), 20 licencias de Solid Edge, autoform (módulos OneStep, Diedesigner, Incremental, Trim y Sigma) para el diseño, validación y optimización de procesos de conformación de chapa y tubo, etc.
	Sala de mecanizado	80	27	Torno copiador de madera, sierra de cinta, sierra circular, pulidora de disco, taladro eléctrico de mano, soporte para taladro, sierra de calar, - Minitaladro Dremel, cortadora poliestireno, aspirador de sólidos y líquidos, banco de trabajo, tornillo de banco, herramienta de mano
	Sala de montajes y acabados	72	27	Compresor 50 l. 2HP 9Bar, pistola pintor, aerógrafo, mesas de montaje, herramienta manual
Ingeniería Electrónica y Comunicaciones	Lab. 1		30	Instalación de comunicaciones con cableado y conexiones por puesto, así como equipos de interconexión (Hubs y Switches): 6 Switches 3Com 4500 y 12 Hubs 3Com PS40, instalación de 2 centralitas telefónicas Philips iS 1040/40 con 15 extensiones analógicas y 14 buses digitales S0/T0 cada una, así como tarjeta E&M, etc.
	Lab. de Señales y Sistemas	100	60	20 puestos de ordenadores personales, con 10 osciloscopios y 10 generadores de funciones asociados, 10 puestos multifuncionales, formados por 10 osciloscopios, 10 generadores de funciones, 10 fuentes de alimentación de continua, rack formado por equipos para el tratamiento de la señal de imagen, 5 analizadores de espectros, etc.
	Lab. de Óptica	100	12	6 mesas ópticas con los dispositivos para realizar montajes de caracterización de fibras ópticas, carretes de fibras ópticas de distintos tipos: multimodo, monomodo estándar, monomodo para visible y plástico, útiles para su preparación (cortadoras y peladoras de fibra) y sujeción, ...
	Lab. de Alta Frecuencia	100	40	8-10 ordenadores (programas de simulación electromagnética, Microwave Office, NEC, Matlab), 4 puestos de antenas (Equipos PASCO), 1 cuadro de red de distribución de señal de TV para verificaciones ICT, 1 Medidor de Campo TVEXPLORER II/, 5 puestos de prácticas con instrumentación de alta frecuencia, etc.
	Lab. 4.02 Electrónica General I	100	24	12 puestos de prácticas con osciloscopio METRIX OX803B-40MHZ, Entrenador K&H ETS7000, Fuente de alimentación GRELCO VA-605SF, Generador TOPWARD 8102
	Lab. 4.03 Sistemas Electrónicos	100	24	12 puestos de prácticas con ordenador DELL OPTIPLEX GX520, Osciloscopio YOKOGAWA DL1520 150MHz, Analizador de espectros HAMEG modelo HM5011, Entrenador K&H ETS7000, fuente de alimentación DC GOLD SOURCE DF1731SB, Generador INSTEK GFG8255A
	Lab. 4.04 Electrónica	100	24	12 puestos de prácticas con ordenador PENTIUM4, osciloscopio METRIX OX803B 40MHZ, Entrenador K&H ETS7000, Fuente de alimentación DC

	General II			LENDHERMACK HY3003D3, generador INSTEK GFG8216
	Lab. 4.05 BSH Electrónica de Potencia	100	12	6 puestos con ordenador DELL OPTIPLEX 320, Osciloscopio YOKOGAWA DL1520L 150MHz, Entrenador ATEK AT102, Fuente AC INSTEK APS9100, Fuente DC GW GPC6030D, Generador INSTEK GFG8255A
	Lab. 4.06 Proyectos Fin de Carrera	50	8	4 puestos con ordenadores DELL OPTIPLEX 360, osciloscopio YOKOGAWA DL1520 150MHz, etrenador ATEK AT102, fuente de alimentación DC GOLD SOURCE DF1731SB, generador INSTEK GFG8255A
	Lab. Walqa-Sistemas Electrónicos	75	24	12 puestos con ordenador PENTIUM4, osciloscopio YOKOGAWA DL1520 150MHz, Entrenador K&H ETS7000, fuente de alimentación DC GOLD SOURCE DF1731SB, Generador INSTEK GFG8216A
	Laboratorio de Audio Digital	50	6	Osciloscopio YOKOGAWA modelo DLI520 Entrenador A-TEK modelo AT-102 Generador de funciones INSTEK modelo GFG8255A Equipo TV PROMAX modelo ER-7B Equipo VIDEO PROMAX modelo VT410E Equipo DVD PROMAX modelo ED845
Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos	Laboratorio Ingeniería Nuclear	22	5	Contador Geiger, analizador monocanal, analizador multicanal, detectores de semiconductores, escalas contadoras, bomba de vacío con compresor, cámara de vacío, fuentes de alta tensión, fuentes calibradas de radionúclidos, bunker de plomo para almacenamiento de radionúclidos. Equipo informático.
	Laboratorio Docente 3 (Tecnología de Materiales)	75	16	Cortadora metalográfica, pulidoras, laminadora, microscopios metalográficos, hornos de mufla, durómetros, microdurómetro, máquina universal de ensayos y sistemas de adquisición de datos, equipo de medida de la resistividad.
	Laboratorio Docente 2 (Tecnología de Materiales)	75	16	Pulidoras, hornos de mufla, microscopios metalográficos, durómetro, máquina universal de ensayos con plotter, prensa hidráulica, laminadora, sistemas de adquisición de datos, 4 puestos de corrosión. Ensayos Jominy, Charpy, partículas magnéticas, ultrasonidos, fractura de vidrios.
	Laboratorio Docente 1 (Laboratorio Polivalente)	175	24	Fuentes de alimentación DC, generadores de ondas, polímetros, osciloscopios, resistencias variables, reóstatos, autotransformadores, láser He-Ne. 3 puestos básicos de laboratorio de Química Equipos de medida de resistividad de materiales, del coeficiente lineal de expansión térmica, de las constantes dieléctricas.
	Laboratorio de Reología	25	16	Medida de propiedades físicas: viscosidad, densidad y tensión superficial. Visualización de flujo con burbujas de hidrógeno. Fuerzas sobre cuerpos sumergidos.
	Laboratorio General	180	26	Ensayo de bombas Ensayo ventiladores Ensayo agitación Vórtice libre y forzado Fuerza de chorros Medida de fuerzas en túnel aerodinámico Separación de partículas mediante hodrociclón Canal abierto Flujos potenciales con mesa Hela-Shaw Neumática Cámara de cavitación hidrodinámica Ensayo de válvulas Calibración de manómetros Ensayo de turbina Cálculo de pérdidas de carga Ensayo de golpe de ariete
	Laboratorio de General	110	15	Túnel de viento Turbina de Pelton Turbina Francis Descarga Toberas Canal abierto Ensayo de bombas Pérdidas de carga Golpe de ariete Sistema adquisición de datos
	Laboratorio de	40	15	Instalaciones de viscosidad

	Reología			Instalación densidad Sistema de adquisición de datos Tensión superficial
--	----------	--	--	--

*Estos laboratorios dan servicio a más de 6.000 alumnos.*

Otras salas y servicios quedan especificados a continuación.

### **SALAS DE USUARIOS.**

A continuación se detallan las salas de usuarios que dispone la EINA, su ubicación y equipamiento.

Sala A1: Situada en la primera planta del edificio Ada Byron, dispone de pantalla, pizarra de velleda, cañón, y 14 ordenadores Celerón de 64 MB de RAM conectados en red. Superficie 61.7 m<sup>2</sup>.

Sala 1: Situada en la planta baja del edificio Torres Quevedo, dispone de 22 ordenadores Pentium III, conectados a red, con 64 MB de RAM. Superficie 119 m<sup>2</sup>.

### **SALAS DE ESTUDIO.**

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura cuenta con las siguientes salas de estudio:

- Sala de estudio de 270 m<sup>2</sup> está situada en el edificio Ada Byron, en la segunda planta, con capacidad para 130 alumnos.
- Sala de estudio en el edificio Torres Quevedo de 120 m<sup>2</sup>, en la planta baja, con capacidad para 50 alumnos.
- Sala de estudio de 700 m<sup>2</sup> con capacidad para 320 alumnos, ubicada en el edificio Betancourt.

### **SALONES DE ACTOS.**

La EINA cuenta con los siguientes salones de actos:

- Edificio Ada Byron. Tiene una superficie de 306 m<sup>2</sup>, una capacidad para 250 personas, dispone de cañón de vídeo, sonido y conexiones a red.
- Edificio Torres Quevedo. Tiene una superficie de 400 m<sup>2</sup>, climatización, con una capacidad para 500 personas y no dispone de sonido instalado.
- Edificio Betancourt. Tiene una superficie de 390 m<sup>2</sup>, una capacidad para 350 personas, dispone de cañón de vídeo, sonido y conexiones a red.

La reserva de los salones de actos se realiza a través de las conserjerías del centro, o a través de la secretaría de dirección. El uso habitual de estos salones es para actos de gran asistencia y se excluye, por tanto, lecturas de tesis doctorales y de trabajos fin de estudios, tribunales de oposición, etc.

### **SALA DE GRADOS.**

Situada en el la planta baja del edificio Torres Quevedo, tiene una superficie de 85 m<sup>2</sup>, una capacidad para 64 personas, dispone de climatización, cañón de vídeo, sonido y conexiones a red.

La reserva de la sala de grados se realiza en la conserjería del edificio Torres Quevedo, o a través de la secretaría de dirección del centro.

### **SALA DE JUNTAS.**

Está situada en el edificio Betancourt, en la primera planta, cuenta con una capacidad para 60 personas, y está equipada con diversas mesas y sillas.

Además cuenta con cañón, pizarra y equipo de audiovisuales. En este espacio tienen lugar las Juntas de Escuela, lecturas de tesis doctorales. La reserva de la misma se realiza por la Secretaría de Dirección.

#### **SALA DE PROFESORES.**

La EINA cuenta con las siguientes Salas de Profesores:

En el edificio Torres Quevedo, zona de Dirección, existe una Sala de Profesores con una mesa central de reuniones para 14 personas, tiene una superficie de 52 m<sup>2</sup>, dispone de climatización, cañón de vídeo y pantalla. La reserva de la sala de profesores se realiza en la conserjería del edificio Torres Quevedo, o bien a través de la secretaría de dirección. En el Edificio Betancourt se ubica una segunda sala de profesores, en la planta calle, en el bloque de aulas. La sala dispone de mesas de reunión, sillas, sillones y taquillas de uso de profesores. Además, cuenta con una máquina de fotocopias al servicio del personal docente del centro.

#### **SERVICIOS GENERALES DEL CAMPUS.**

##### **BIBLIOTECA.**

Horario de consulta y préstamo: de lunes a viernes de 8:30h a 21:00 h y los sábados de 9:10h a 13:30h, es el horario general de atención al público en el que pueden consultar material bibliográfico en Sala de lectura, así como devolver materiales prestados. Los sábados hay consulta y préstamo en libre acceso, pero no está abierta la hemeroteca.

La Biblioteca Hypatia ofrece los servicios de préstamo, fotodocumentación y préstamo interbibliotecario, hemeroteca, base de datos, autoaprendizaje de idiomas, sala de trabajo en grupo

##### **INSTITUTO DE IDIOMAS.**

En el Campus Río Ebro, el despacho del Instituto de Idiomas se encuentra en la primera planta del bloque delantero derecho del edificio Torres Quevedo (bloque de dirección-administración-secretaría), las clases se imparten en los edificios Betancourt y Lorenzo Normante, y la sala de autoprogramación se encuentra en la Biblioteca Hypatia.

Los idiomas impartidos en el Campus son: Inglés, Francés y Alemán.

##### **SERVICIO DE INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES.**

El centro cuenta con el apoyo del Servicio de Informática y Comunicaciones, coordinado por el Servicio Central de la universidad, que cubre las necesidades de los 3 edificios que lo integran: Ada Byron, Torres Quevedo y Betancourt. Sus despachos se ubican en el edificio Torres Quevedo (planta baja) y Betancourt (segunda planta). Ofrece los siguientes servicios:

- ORDENADORES Y PROGRAMAS: Este servicio administra y mantiene todos los sistemas informáticos que dan soporte a la docencia, investigación, gestión, comunicaciones y servicios de red del Centro.
- INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES: La infraestructura de cableado estructurado proporciona a los usuarios los puntos de conexión donde poder conectar los ordenadores y teléfonos de trabajo.
- SERVICIOS DE RED: En la Universidad de Zaragoza se dispone de ordenadores personales de trabajo con un conjunto de servicios de red y, en particular, de acceso a

servidores de ficheros y de impresión, y para acceder a los mismos es necesario contar con un sistema de autenticación en la red.

- INFORMACION Y FORMACION: Una de las funciones del SICUZ es la de servir de soporte para los problemas informáticos que puedan surgir durante el desarrollo del trabajo diario del personal universitario.

A todo alumno matriculado en el Centro, el Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad le asigna automáticamente una dirección de correo electrónico gratuita, que es permanente mientras mantenga una vinculación efectiva con la Universidad. Cualquier estudiante puede solicitar la conexión gratuita a Internet desde su casa, a través de la Universidad, y tiene acceso al servidor de noticias (USENET, NEWS) de la Universidad.

La EINA dispone de un equipo de videoconferencia ViewStation MP (4 RDSI y multipunto) que se encuentra instalado en el Anfiteatro A del edificio Torres Quevedo.

### **SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEL CAMPUS.**

La sede del Servicio de Mantenimiento del Campus se encuentra ubicada en la Nave 10 del edificio Betancourt. La recepción de los partes de reparación se realizara en la conserjería de cada uno de los edificios, enviándose desde allí la comunicación informática al Jefe del Servicio de Mantenimiento del Campus.

### **SERVICIOS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN.**

Los Servicios de Apoyo a la Investigación ofrecen a la comunidad universitaria una serie de prestaciones y productos que facilitan la realización de la investigación, en el Campus Río Ebro se dispone de dos servicios:

- Servicio de Microscopia Electrónica: Ocupa 79 m<sup>2</sup> en la planta baja del edificio Torres Quevedo, en la zona del Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, módulo interior izquierdo.

- Servicio de Mecánica de Precisión: Ocupa 270 m<sup>2</sup> en la planta baja del edificio Torres Quevedo, en la zona del Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación, módulo exterior derecho.

### **SERVICIO DE SEGURIDAD.**

La seguridad del Campus RIO EBRO es responsabilidad de la Unidad de la Unidad de Seguridad. de la Universidad de Zaragoza. Todos los edificios universitarios del campus disponen de un sistema de videovigilancia controlado y centralizado en el módulo nº2 situado en la Plaza de las Ingenierías (CECO-Control de Control de la Unidad de Seguridad), además, se dispone de agentes de servicio pertenecientes a la empresa adjudicataria del servicio de seguridad en la Universidad.

### **CAFETERIAS – COMEDORES.**

En el Campus Río Ebro, cada edificio universitario posee servicio de cafetería-comedor con la siguiente distribución:

- Edificio Ada Byron: dispone de un servicio de cafetería-comedor de autoservicio.
- Edificio Torres Quevedo: Cafetería de 360 m<sup>2</sup> y comedor de autoservicio de 480 m<sup>2</sup>. Oferta de comidas especiales, previo acuerdo, en zona reservada.
- Edificio Betancourt: Cafetería-comedor de autoservicio de 450 m<sup>2</sup>. Comedor de 200 m<sup>2</sup> de servicio en mesa. Oferta de comidas especiales, previo acuerdo, en zona reservada, ubicada en la primera planta.

- Edificio Lorenzo Normante: Este edificio dispone de una cafetería-comedor de autoservicio de 250 m<sup>2</sup>.

El horario de atención al público es el siguiente: cafeterías de 8:30h a 20:00h, servicio de comidas de 13:00h a 16:00h, los sábados y periodos no lectivos el horario de cafetería es de 9:00h a 14:00h.

### **ENTIDADES BANCARIAS.**

Al servicio de la comunidad universitaria del campus, se dispone de los siguientes servicios bancarios, centralizados en el módulo nº 2 ubicado en la Plaza de las Ingenierías (entre los edificios Torres Quevedo y Betancourt):

- Caja de la Inmaculada (CAI): dispone de cajero automático.
- Ibercaja: dispone de oficina y de cajero automático.
- Banco Santander Central Hispano: dispone de oficina y de cajero automático.

Además, en los siguientes edificios se dispone de servicio de cajero automático correspondiente a las siguientes entidades:

- Edificio Ada Byron: Cajero automático de Cajalón.
- Edificio Torres Quevedo: No dispone de servicio.
- Edificio Betancourt: No dispone de servicio.

### **APARCAMIENTOS.**

El medio de transporte más habitual para acceder al Campus Río Ebro es el vehículo privado, a pesar de que se dispone de cinco líneas de autobuses urbanos hasta el Centro y de las campañas universitarias para el uso de la bicicleta. Próximamente está prevista la puesta en marcha de la segunda fase del tranvía, el cual dará servicio directo al Campus Río Ebro a través de la parada habilitada a tal efecto en la entrada del campus.

Las zonas de aparcamientos en el Campus Río Ebro tienen una capacidad total de 1974 vehículos y se dividen en tres: Aparcamiento Norte (parte posterior de los edificios Ada Byron y Torres Quevedo), Aparcamiento Sur (parte anterior del edificio Torres Quevedo), y Aparcamiento Este (entre el edificio Betancourt y la EUEE).

#### **Aparcamiento Norte.**

Permite aparcarse 660 vehículos

#### **Aparcamiento Sur.**

Permite aparcarse 396 vehículos

#### **Aparcamiento Este.**

Este aparcamiento con árboles y sombra, permite aparcarse 918 vehículos.

El Campus dispone de 112 plazas de **aparcamiento de bicicletas** distribuidas de la siguiente forma: en el edificio Torres Quevedo 17 en la parte posterior y 40 en la parte anterior, en el edificio Ada Byron 40, en el edificio Betancourt 20, y en el edificio Lorenzo Normante 15. En los cuatro edificios el número es suficiente.

### **ACCESIBILIDAD UNIVERSAL**

La LEY 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad se basa y pone de relieve los conceptos de no discriminación, acción positiva y accesibilidad universal. La ley prevé, además, la regulación de los efectos de la lengua de signos, el reforzamiento del diálogo social con las asociaciones representativas de las personas con discapacidad mediante su inclusión en el Real Patronato y la creación del Consejo Nacional de la Discapacidad, y



el establecimiento de un calendario de accesibilidad por ley para todos los entornos, productos y servicios nuevos o ya existentes.

Establece la obligación gradual y progresiva de que todos los entornos, productos y servicios deben ser abiertos, accesibles y practicables para todas las personas y dispone plazos y calendarios para realización de las adaptaciones necesarias.

Respecto a los productos y servicios de la Sociedad de la Información, la ley establece en su Disposición final séptima, las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social.

Y favoreciendo la formación en diseño para todos la disposición final décima se refiere al currículo formativo sobre accesibilidad universal y formación de profesionales que el Gobierno, debe desarrollar en «diseño para todos», en todos los programas educativos, incluidos los universitarios, para la formación de profesionales en los campos del diseño y la construcción del entorno físico, la edificación, las infraestructuras y obras públicas, el transporte, las comunicaciones y telecomunicaciones y los servicios de la sociedad de la información.

La Universidad de Zaragoza ha sido sensible a los aspectos relacionados con la igualdad de oportunidades desde siempre, tomando como un objetivo prioritario desde finales de los años 80, convertir los edificios universitarios, y su entorno de ingreso en accesibles mediante la eliminación de barreras arquitectónicas.

En este sentido, se suscribieron tres convenios con el INSERSO en el que participó la Fundación ONCE que desarrollaban programas de eliminación de barreras arquitectónicas. De esta forma, en 1998 podíamos afirmar que la Universidad de Zaragoza no presentaba deficiencias reseñables en la accesibilidad física de sus construcciones.

Se han recibido muestras de reconocimiento de esta labor en numerosas ocasiones y, por citar un ejemplo de distinción, en el año 2004, la Universidad de Zaragoza obtuvo el Premio anual de accesibilidad en “Adecuación y urbanización de espacios públicos” que otorga anualmente la Asociación de Disminuidos Físicos de Aragón y el Colegio de Arquitectos.

En los convenios reseñados, existían epígrafes específicos de acomodo de mobiliario y medios en servicios de atención, en el transporte y en teleenseñanza.

La Universidad d Zaragoza dio un paso más en esta dirección suscribiendo un convenio en 2004 para la elaboración de un Plan de accesibilidad sensorial para la Universidad de Zaragoza que se tuvo disponible en 2005 y que se acompaña como referencia básica en los nuevos encargos de proyectos delas construcciones. El Plan fue elaborado por la empresa Vía Libre-FUNDOSA dentro del convenio suscrito por el IMSERSO, Fundación ONCE y la Universidad. Contempla el estudio, análisis de situación y planteamiento de mejoras en cuatro ámbitos de actuación: edificios, espacios públicos, transporte y sitio web.

Por lo tanto, cabe resaltar que las infraestructuras universitarias presentes y futuras tienen entre sus normas de diseño las consideraciones que prescribe la mencionada Ley 5/2003.

Los edificios del Campus Río Ebro forman parte obviamente de la política sobre accesibilidad y diseño para todos de la Universidad de Zaragoza, por lo que cumplen con los requisitos que fija al efecto la normativa citada que, si cabe, se encuentra potenciada por tratarse de espacios de reciente construcción así como por las medidas específicas adoptadas por el Centro en coordinación con el Servicio de Ergonomía (Unidad de Protección y Prevención de Riesgos), que afectan tanto al acceso a espacios (ascensores, elevadores mecánicos en las medias plantas del bloque departamental del edificio Torres Quevedo, ...) como al equipamiento docente (mesas y equipos informáticos adaptados para minusválías).

Se trata por tanto de un aspecto de especial sensibilidad en el que se realizan actuaciones de mejora permanente.

Junto con el cumplimiento de la reseñada Ley, se tiene en cuenta el resto de la normativa estatal, autonómica y local vigente en materia de accesibilidad. En particular:

#### **Normativa Autonómica**

- Decreto 108/2000, de 29 de Mayo, del Gobierno de Aragón, de modificación del Decreto 19/199, de 9 de febrero del Gobierno de Aragón, por el que se regula la promoción de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas, de transportes y de la comunicación.
- Decreto 19/1999, de 9 de febrero, del gobierno de Aragón, por el que se regula la promoción de la accesibilidad y la supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas, de transporte y de la comunicación.
- Ley 3/1997, de 7 de abril, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas, de Transportes y de la Comunicación. BOA 44, de 18-04-97
- Decreto 89/1991, de 16 de abril de la Diputación General de Aragón para la supresión de Barreras Arquitectónicas (B.O.A. de 29 de abril de 1991).
- Ordenanza de Supresión de Barreras Arquitectónicas y Urbanísticas del Municipio de Zaragoza.

#### **Normativa Estatal**

- Real Decreto 1612/2007, de 7 de diciembre, por el que se regula un procedimiento de voto accesible que facilita a las personas con discapacidad visual el ejercicio del derecho de sufragio
- Ley 27/2007, de 23 de octubre, por la que se reconocen las lenguas de signos españolas y se regulan los medios de apoyo a la comunicación oral de las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas.
- Real Decreto 366/2007 por el que se establecen las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad en sus relaciones con la Administración General del Estado.
- Ley 39/2006 de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia
- I Plan Nacional de Accesibilidad, 2004-2012.

- Plan de Acción para las Mujeres con Discapacidad 2007.
- II Plan de Acción para las personas con discapacidad 2003-2007.
- Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia.
- REAL DECRETO 290/2004, de 20 de febrero, por el que se regulan los enclaves laborales como medida de fomento del empleo de las personas con discapacidad.
- Ley 1/1998 de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación
- Ley 15/1995 de 30 de mayo sobre límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a la persona con discapacidad
- Ley 5/1994, de 19 de julio, de supresión de barreras arquitectónicas y promoción de la accesibilidad.
- Ley 20/1991, de 25 de noviembre, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
- Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo medidas mínimas sobre en los edificios.
- Real Decreto 248/1981, de 5 de febrero, sobre medidas de distribución de la reserva de viviendas destinadas a minusválidos, establecidas en el real decreto 355/1980, de 25 de enero
- Real Decreto 355/1980, de 25 de enero. Ministerio de obras públicas y urbanismo. Viviendas de protección oficial reserva y situación de las destinadas a minusválidos
- Orden de 3 de marzo de 1980, sobre características de accesos, aparatos elevadores y acondicionamiento interior de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos
- Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el reglamento de planeamiento para el desarrollo y aplicación de la ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana. BOE de 15 y 16-09-78.

## **MECANISMOS PARA REALIZAR O GARANTIZAR LA REVISION Y EL MANTENIMIENTO DE LOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES EN LA UNIVERSIDAD Y SU ACTUALIZACION**

La Universidad de Zaragoza dispone de un servicio centralizado de mantenimiento cuyo objetivo es mantener en perfecto estado las instalaciones y servicios existentes en cada uno de los Centros.

Este servicio se presta en tres vías fundamentales:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Técnico-Legal

Para garantizar la adecuada atención en cada uno de los centros, se ha creado una estructura por Campus, lo cual permite una respuesta más rápida y personalizada.

El equipo lo forman 32 personas pertenecientes a la plantilla de la Universidad, distribuidos entre los 5 campus actuales: San Francisco y Paraninfo, Río Ebro, Veterinaria, Huesca y Teruel. En cada campus existe un Jefe de Mantenimiento con una

serie de oficiales y técnicos de distintos gremios. Esta estructura se engloba bajo el nombre de Unidad de Ingeniería y Mantenimiento, que cuenta además con el apoyo de un Arquitecto Técnico y dirigida por un Ingeniero.

Dada la gran cantidad de instalaciones existentes, y que el horario del personal propio de la Universidad es de 8:00h a 15:00h, se cuenta con el apoyo de una empresa externa de mantenimiento para absorber las puntas de trabajo y cubrir toda la franja horaria de apertura de los centros. Además se cuenta con otras empresas especializadas en distintos tipos de instalaciones con el fin de prestar una, atención más específica junto con la exigencia legal correspondiente.

Este centro formará a su vez parte de la relación de edificios de la Universidad, y por tanto contará desde el primer momento con todo el soporte aquí descrito y sus instalaciones quedarán incluidas dentro de los correspondientes contratos.

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura lleva a cabo las acciones precisas para el control, mantenimiento, ampliación y actualización permanente de los equipos e infraestructuras asociados a sus servicios, ya que entiende que se trata de un aspecto esencial para el óptimo desarrollo de sus actividades formativas (de modo muy especial por su carácter tecnológico), el adecuado funcionamiento de los servicios y una idónea calidad de vida universitaria.

Corresponde a la Dirección de la Escuela, a través de la Subdirección de Infraestructuras, la definición de la política de equipamiento, y su ejecución, a la Administración de la Escuela, responsable asimismo de su mantenimiento y gestión de compras.

La Escuela dispone también de protocolos que le permiten evaluar el estado de sus instalaciones y equipos con objeto de detectar, con la mayor inmediatez, cualquier anomalía que pueda incidir en su funcionamiento o en el óptimo desarrollo de sus actividades.

Son precisas actuaciones de dos tipos para garantizar el perfecto estado de las instalaciones de la Escuela:

- Preventivas, de control y revisión.

El personal auxiliar de servicios generales lleva a cabo revisiones de aspectos básicos de funcionamiento (iluminación, instalaciones eléctricas, aseos, calefacción, puertas, etc.):

- diarias, en aulas, espacios y servicios comunes,
- mensuales, en los espacios departamentales.

Los propios usuarios comunican también a Conserjería, en persona o mediante correo electrónico, las deficiencias detectadas.

- De reparación.

El Campus Río Ebro cuenta con un Servicio de Mantenimiento común a todos sus centros, delegado del Servicio de Mantenimiento de la Universidad de Zaragoza, y dependiente, como éste, de la UTCM. Su plantilla está formada por

especialistas de distintos campos (fontanería, electricidad, etc.), si bien, cuando por motivos técnicos no le es posible asumir determinadas reparaciones, el trabajo se externaliza a empresas contratadas en condiciones análogas a los servicios de Limpieza y Vigilancia.

Las peticiones de actuación del Servicio de Mantenimiento se realizan por vía telemática o directa (cuenta con atención telefónica permanente), en función de su urgencia. El Jefe del Servicio resuelve sobre su viabilidad y decide su ejecución por el propio servicio o a través de empresas adjudicatarias, asumiendo asimismo la tramitación, si es preciso, de la correspondiente Solicitud de Gasto. Deben mencionarse por último los contratos concertados de forma directa por el Centro para el mantenimiento de servicios concretos: aparatos elevadores, proyectores, desinfección de sanitarios, extintores, etc.

### **7.1.- Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles.**

Los espacios, medios y servicios disponibles descritos en el apartado anterior serán puestos a disposición del Máster Universitario en Ingeniería Industrial. Estos garantizan una adecuada implantación del Máster en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza.

## **8. RESULTADOS PREVISTOS**

### **8.1 Estimación de valores cuantitativos para los indicadores que se relacionan a continuación y la justificación de dichas estimaciones**

La justificación para las estimaciones procede de los datos recogidos durante los últimos cursos en los estudios relacionados.

De la experiencia previa en la titulación de Ingeniería Industrial, se deduce que la principal causa probable de abandono es la incorporación a una actividad profesional que resulte incompatible con la continuación de los estudios, situación que es relativamente frecuente en este tipo de estudios, donde los alumnos ya están altamente cualificados, y ocasionalmente los comienzan mientras buscan un trabajo de acuerdo con sus expectativas.

Tasa de graduación: 70%

Porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año académico más en relación a su cohorte de entrada.

Tasa de abandono: 20%

Relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.

Tasa de eficiencia: 80%

Relación porcentual entre el número total de créditos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de graduados de un determinado año académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

Tasa de rendimiento: 70%

Relación porcentual entre el número total de créditos ordinarios superados por lo estudiantes en un determinado curso académico y el número total de créditos ordinarios matriculados por los mismos.

## **8.2 Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes**

El Procedimiento consistirá en la elaboración de un Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje. La Comisión Académica de la titulación será la encargada de evaluar anualmente, mediante un Informe de los Resultados de Aprendizaje, el progreso de los estudiantes en el logro de los resultados de aprendizaje previstos en el conjunto de la titulación y en los diferentes módulos que componen su plan de estudios. El Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje forma parte de la Memoria de Calidad del Máster, elaborada por la citada Comisión.

Este informe está basado en la observación de las tasas y los resultados obtenidos por los estudiantes en sus evaluaciones de los diferentes módulos o materias, así como las conclusiones del Cuestionario de la Experiencia de los Estudiantes en el Máster y las entrevistas que la Comisión de Calidad realiza entre profesores y estudiantes. La distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito, abandono y rendimiento académico en los diferentes módulos es analizada en relación a los objetivos y resultados de aprendizaje previstos en cada uno de ellos. Para que el análisis de estas tasas produzca resultados significativos es necesaria una validación previa de los objetivos, criterios y sistemas de evaluación que se siguen por parte del profesorado encargado de la docencia. Esta validación tiene como fin asegurar que, por un lado, los resultados de aprendizaje exigidos a los estudiantes son coherentes con respecto a los objetivos generales de la titulación y resultan adecuados a su nivel de exigencia; y, por otro lado, esta validación pretende asegurar que los sistemas y criterios de evaluación utilizados son adecuados para los resultados de aprendizaje que pretenden evaluar, y son suficientemente transparentes y fiables.

Por esta razón, el Informe Anual de los Resultados de Aprendizaje se elaborará siguiendo tres procedimientos fundamentales que se suceden y se complementan entre sí:

- 1. Guías docentes.** Aprobación, al inicio de cada curso académico, por parte del Coordinador de Titulación, primero, y de la Comisión Académica, en segunda instancia, de la guía docente elaborada por el equipo de profesores responsable de la planificación e impartición de la docencia en cada bloque o módulo del Plan de Estudios. Esta aprobación validará, expresamente, los resultados de aprendizaje previstos en dicha guía como objetivos para cada módulo, así como los indicadores que acreditan su adquisición a los niveles adecuados. Igualmente, la aprobación validará expresamente los criterios y procedimientos de evaluación previstos en este documento, a fin de asegurar su adecuación a los objetivos y niveles previstos, su transparencia y fiabilidad. El Coordinador de Titulación será responsable de acreditar el cumplimiento efectivo, al final del curso académico, de las actividades y de los criterios y procedimientos de evaluación previstos en las guías docentes.

2. **Datos de resultados.** Cálculo de la distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito y rendimiento académico obtenidas por los estudiantes para los diferentes módulos, en sus distintas materias y actividades.
3. **Análisis de resultados y conclusiones.** Elaboración del Informe Anual de Resultados de Aprendizaje. Este informe consiste en una exposición y evaluación de los resultados obtenidos por los estudiantes en el curso académico. Se elabora a partir del análisis de los datos del punto anterior y de los resultados del Cuestionario de la Calidad de la Experiencia de los Estudiantes, así como de la consideración de la información y evidencias adicionales solicitadas sobre el desarrollo efectivo de la docencia ese año y de las entrevistas que se consideren oportunas con los equipos de profesorado y los representantes de los estudiantes.

El Informe Anual de Resultados de Aprendizaje deberá incorporar:

- a) Una tabla con las estadísticas de calificaciones, las tasas de éxito y las tasas de rendimiento para los diferentes módulos en sus distintas materias y actividades.
- b) Una evaluación cualitativa de esas calificaciones y tasas de éxito y rendimiento que analice los siguientes aspectos:
  - La evolución global en relación a los resultados obtenidos en años anteriores
  - Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren excesivamente bajos, analizando las causas y posibles soluciones de esta situación y teniendo en cuenta que estas causas pueden ser muy diversas, desde unos resultados de aprendizaje o niveles excesivamente altos fijados como objetivo, hasta una planificación o desarrollo inadecuados de las actividades de aprendizaje, pasando por carencias en los recursos disponibles o una organización académica ineficiente.
  - Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren buenos o excelentes, analizando las razones estimadas de su éxito. En este apartado y cuando los resultados se consideren de especial relevancia, se especificarán los nombres de los profesores responsables de estas actividades, materias o módulos para su posible Mención de Calidad Docente para ese año, justificándola por los excepcionales resultados de aprendizaje (tasas de éxito y rendimiento) y en la especial calidad de la planificación y desempeño docentes que, a juicio de la Comisión, explican esos resultados.
- c) Conclusiones.
- d) Un anexo (1) con el documento de aprobación formal de las guías docentes de los módulos, acompañado de la documentación pertinente. Se incluirá también la acreditación, por parte del coordinador de Titulación del cumplimiento efectivo durante el curso académico de lo contenido en dichas guías.

Este Informe deberá entregarse antes del 15 de octubre de cada año a la Dirección o Decanato del Centro y a la Comisión de Garantía de Calidad de la Universidad de Zaragoza para su consideración a los efectos oportunos.

Documentos y procedimientos:

- Guía para la elaboración y aprobación de las guías docentes (Documento C8-DOC2)
- Procedimientos de revisión del cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de los estudiantes (Documentos C8-DOC1)

Pueden encontrarse en la página web de la Unidad de Calidad y Racionalización de la Universidad de Zaragoza:

[http://www.unizar.es/unidad\\_calidad/calidad/procedimientos.htm](http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm)

## **9. SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD DEL TÍTULO**

### **9.1. Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de estudios.**

La Universidad de Zaragoza, en Consejo de Gobierno de 15 de mayo de 2009 aprobó el Reglamento de la Organización y Gestión de la calidad de los Estudios de Grado y Máster, que regula los órganos y procedimientos encargados de asegurar la coordinación y gestión de calidad de los grados y Máster, que es posteriormente concretado en cada centro.

Acuerdo de 28 de junio de 2012 de la Junta de Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza por el que se aprueba la Normativa del Sistema Interno de Gestión de la Calidad de la Docencia en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura. Comisiones Delegadas EINA. Según dicho acuerdo los agentes e instrumentos del SIGCEINA son:

1. Las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia.
2. Los coordinadores de Titulación.
3. Las Comisiones de Evaluación de la Calidad de las titulaciones.
4. Las Comisiones Académicas de las Titulaciones.
5. La Comisión de Control y Evaluación de la Docencia.

### **9.2. Comisiones de garantía de calidad.**

Las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia de la EINA son los órganos colegiados mediante los cuales la Junta de Escuela ejerce el control y la garantía de calidad de la docencia de las titulaciones de Grado y de Máster y otras titulaciones no oficiales que se impartan en la Escuela.

La EINA, tendrá dos Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia, una para los estudios de Grado y otra para los estudios de Máster y otros títulos no oficiales.

Las competencias de las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia de la EINA, por encargo de su Junta, son:

- a) Fijar los criterios de actuación de los coordinadores de todas sus titulaciones.
- b) Aprobar las propuestas de mejora que considere adecuadas para la planificación, organización y evaluación de sus estudios.

#### **9.2.1 Funciones de las Comisiones de Garantía de Calidad de la Docencia de la EINA.**

Para el desarrollo de sus competencias, las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia de la EINA tienen asignadas las siguientes funciones:



1. Informar las propuestas de la Dirección de la EINA para el nombramiento de los coordinadores de las titulaciones oficiales que se impartan el Centro.
2. Fijar las indicaciones, limitaciones y orientaciones que considere oportunas para las actuaciones de los coordinadores de Titulación.
3. Garantizar la adecuación de las propuestas y procedimientos de actuación de los coordinadores de Titulación, salvo cuando ésta se imparta de forma completa y simultánea en otro centro de la Universidad que dependerá de la Comisión Conjunta de Garantía de la Calidad de la Titulación. A tal efecto actuarán para:
  - a) Aprobar, con las modificaciones que considere oportunas, el Plan anual de innovación y calidad elaborado por cada Coordinador de Titulación.
  - b) Ratificar, a propuesta de cada Coordinador de Titulación, las guías docentes de las asignaturas, materias o módulos, así como sus propuestas de modificación.
4. Realizar el seguimiento del cumplimiento del Proyecto de Titulación y de los proyectos docentes de asignaturas, materias y módulos contenidos en las guías docentes, así como del Plan anual de innovación y calidad.
5. Informar y elevar a la Junta de la EINA las propuestas de creación, modificación o supresión, de estudios oficiales de Grado y Máster y otros títulos que imparta el Centro, así como intervenir en cualquier aspecto relacionado con la aplicación de los mecanismos de garantía de su calidad de la docencia.
6. Dictaminar las propuestas de encargo docente de los departamentos.
7. Estudiar y resolver las reclamaciones sobre la docencia que provengan de las comisiones académicas.
8. Establecer criterios generales sobre organización de los grupos de docencia y sobre reconocimiento de créditos.
9. Ejecutar a propuesta de la Junta de Escuela, cualquier otra acción que se considere oportuna para el cumplimiento de los objetivos de calidad y mejora continua.

### **9.2.2 Composición y nombramiento.**

La Composición de la Comisión de Garantía de la Calidad de los Grados será:

- a) El director de la EINA, o persona en quien delegue, que la presidirá.
- b) 6 representantes del profesorado con docencia en alguno de los Grados impartidos en el la Escuela.
- c) 1 representante del PAS.
- d) 3 representantes de los alumnos, matriculados en alguno de los Grados impartidos en el la Escuela.
- e) el Profesor-Secretario de la EINA, que asumirá las funciones de secretario de la Comisión.

La Composición de la Comisión de Garantía de la Calidad de los Máster y otros títulos no oficiales será:

- a) El director de la EINA, o persona en quien delegue, que la presidirá.
- b) 4 representantes del profesorado con docencia en alguno de los Máster y otros títulos no oficiales impartidos en la Escuela.
- c) 1 representante del PAS.
- d) 2 representantes de los alumnos, matriculados en alguno de los Máster y otros títulos no oficiales impartidos en el la Escuela.
- e) El Profesor-Secretario de la EINA, que asumirá las funciones de secretario de la Comisión.

La elección de los representantes en las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia será realizada por votación en la Junta de Escuela entre los candidatos que presenten su candidatura en los plazos y procedimiento que ésta establezca.

A las elecciones de las Comisiones de Garantía de la Calidad podrán concurrir todos los profesores, alumnos y personal de administración y servicios que lo deseen, siempre que impartan docencia, estén matriculados o estén adscritos a la EINA, respectivamente excluyendo a los Coordinadores de las titulaciones.

Los miembros de las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia de la EINA, cesarán a petición propia, cuando finalice su mandato o cuando así lo estime la Junta.

### **9.2.3 Duración del mandato.**

El mandato de los representantes del PDI y del PAS en las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia será de cuatro años y el de los representantes de los estudiantes de uno. No se podrá ser miembro de una de estas comisiones durante más de ocho años.

La renovación de la mitad de los representantes del PDI de estas Comisiones se producirá cada dos años.

### **9.2.4 Efectos de la pertenencia a las Comisiones.**

La pertenencia a las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia se considerará un mérito académico y, como tal, tendrá los efectos y reconocimiento que se arbitren para los profesores y estudiantes de la Universidad de Zaragoza. De igual modo, se arbitrará el oportuno reconocimiento para el personal de administración y servicios.

### **9.3 Coordinadores de titulación.**

Para cada titulación que se imparta en el Centro existirá un Coordinador de Titulación que será responsable de la gestión y coordinación de sus enseñanzas, y garante de sus procesos de evaluación y mejora de la calidad de la docencia.

No obstante, en titulaciones oficiales de Grado y de Máster secuenciales que conduzcan a atribuciones profesionales regladas, o que sean asimiladas como tales por la Junta de la EINA, podrá existir un mismo Coordinador de Titulación.

El Coordinador de Titulación ejercerá sus competencias sobre todos los aspectos relacionados con la aplicación de lo dispuesto en los proyectos de las titulaciones a su cargo y en sus propuestas de modificación, así como sobre las acciones de innovación y mejora derivadas de su evaluación.

El Coordinador de Titulación actuará bajo los criterios establecidos por la Junta y las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia correspondientes y responderá de sus actuaciones ante ellas.

### **9.3.1 Funciones de los coordinadores de titulaciones de Grado o de Máster.**

Corresponden a los coordinadores de titulaciones de Grado o de Máster las siguientes funciones:

- a) Aplicar lo dispuesto en los proyectos de Titulación, organizar y gestionar las titulaciones correspondientes y coordinar los proyectos y desarrollos docentes de sus módulos, materias o asignaturas.
- b) Informar de la adecuación de las guías docentes a los objetivos y condiciones generales de las titulaciones bajo su responsabilidad, pudiendo formular propuestas de modificación o aplicación. Cuando éstas cuenten con el respaldo de la Comisión de Garantía de la Calidad correspondiente habrán de ser atendidas por los profesores responsables de la docencia correspondiente.
- c) Presidir las comisiones Académicas de Titulación y las comisiones de Evaluación de la Calidad de la Titulación correspondientes.
- d) Asegurar la ejecución de los procedimientos de calidad previstos en el Sistema Interno de Gestión de la Calidad de las titulaciones bajo su responsabilidad.
- e) Proporcionar y facilitar respuesta a los procesos de seguimiento, acreditación o información demandados por la Universidad y por la Escuela.
- f) Asegurar la transparencia y la difusión pública de los proyectos de las titulaciones a su cargo y de los resultados de su desarrollo práctico.
- g) Elaborar y aplicar el Plan Anual de Innovación y Calidad con las propuestas de mejora derivadas de la evaluación contenida en el Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje y remitirlo a las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia de la EINA que proceda, para su aprobación.
- h) Informar de los perfiles de profesorado más adecuados para el desarrollo del Proyecto de Titulación en función de la evaluación realizada por las comisiones de Evaluación de la Calidad que proceda. Dichos informes se remitirán a la Dirección del Centro, al Rectorado y a los departamentos correspondientes para su conocimiento y consideración.

Cualquier Coordinador de Titulación podrá formar parte del Equipo de Dirección si así lo dispone su Director e informa de ello a la Junta. En tal caso incluirá entre sus funciones las que le asigne el Director.

### **9.3.2 Nombramiento del Coordinador de Titulación.**

Los coordinadores de Titulación serán nombrados por el Rector, a propuesta del director de la EINA, oídas las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia correspondientes cuando estas enseñanzas sean de su única responsabilidad.

Cuando la Titulación se imparta de forma completa y simultánea en otro centro de la Universidad se nombrará un Coordinador de Titulación en la EINA.

El nombramiento de Coordinador de Titulación deberá recaer en un profesor de la EINA con vinculación permanente a la Universidad, dedicación a tiempo completo y docencia en las titulaciones a su cargo.

### **9.3.3 Mandato de los coordinadores de titulaciones de Grado o de Máster.**

El mandato de los coordinadores de Titulación oficial será por periodos de cuatro años, prorrogables con un límite de ocho años consecutivos.

Los coordinadores de Titulación oficial cesarán en su cargo al término de su mandato, por petición propia, cuando pierdan su condición de profesor de la titulación correspondiente, cese el Director del Centro que lo nombró o pierda su confianza, así como por cualquier otra causa legal que proceda.

### **9.4 Comisiones de Evaluación de la Calidad de la Titulación.**

Las Comisiones de Evaluación de la Calidad de las Titulaciones de Grado o de Máster son los órganos colegiados encargados de hacer la evaluación y seguimiento la calidad, de la planificación, organización y desarrollo de sus enseñanzas, así como de sus procesos de aprendizaje.

Las Comisiones de Evaluación de la Calidad de las Titulaciones oficiales tienen la competencia y la obligación de elaborar el Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje, que contendrá las conclusiones del análisis y evaluación periódica de la calidad de la planificación, organización y desarrollo de la titulación en todos sus ámbitos; a partir del análisis de sus indicadores, los resultados de las encuestas, así como aquellos informes, estudios o consultas que considere relevantes.

Este Informe constituirá la base del Plan Anual de Innovación y Calidad elaborado por el Coordinador, y deberá ser remitido, junto con éste, a la Comisión de Garantía de Calidad del Título, a la Dirección de la Escuela y a la Comisión de Estudios de Grado o de Postgrado de la Universidad.

#### **9.4.1 Funciones de la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación.**

Corresponde a las Comisiones de Evaluación de la Calidad de las Titulaciones de Grado o de Máster la evaluación de:

a) Las guías docentes de módulos y asignaturas, previamente informadas por el Coordinador de Titulación y por los departamentos correspondientes, reparando en su adecuación a los objetivos generales de la titulación, y en su consistencia con el sistema de evaluación que establezcan. Igualmente velará por la coherencia de las actividades

previstas con la asignación de créditos y nivel de exigencia establecidos en el Proyecto de Titulación.

b) El desarrollo de la titulación a partir del análisis de sus indicadores, los resultados de las encuestas realizadas a estudiantes y egresados y los informes, estudios, consultas o entrevistas que considere relevantes, siguiendo el procedimiento previsto en el Manual de Calidad de la Universidad.

c) El cumplimiento general de los objetivos previstos en la Titulación y la adecuación de éstos a los referentes académicos y profesionales que se consideren más relevantes y a las necesidades de los egresados.

#### **9.4.2 Composición y nombramiento.**

a) El Coordinador de Titulación, que la presidirá.

b) Dos representantes de profesorado, con vinculación permanente a la Universidad y un encargo docente en la titulación de, al menos, tres créditos ECTS, que serán elegidos por y entre el profesorado de la misma. Uno de ellos actuará como secretario de la Comisión por designación de su presidente.

c) Un titulado de la especialidad en activo y con experiencia, o un profesional con bagaje curricular similar, sin relación contractual con la Universidad, propuesto por la Comisión de Garantía de Calidad de la titulación y nombrado por el Rector.

d) Un experto en temas de calidad docente propuesto y nombrado por el Rector.

e) Tres representantes de los estudiantes. En los Grados serán elegidos por y entre los representantes de los diferentes cursos y grupos. En los Másteres serán elegidos directamente por y entre los estudiantes matriculados en ellos.

#### **9.4.3 Duración del mandato de los representantes.**

Los mandatos de los representantes de profesores en la Comisión de Evaluación de la Calidad de la Titulación serán de dos años, prorrogables hasta un máximo de seis años.

Los mandatos de los expertos o profesionales externos en la Comisión serán de dos años, prorrogables hasta un máximo de seis.

Los mandatos de los representantes de los estudiantes en la Comisión serán de un año, prorrogables hasta un máximo de tres.

Los miembros de la Comisión cesarán al término de su mandato, a petición propia, cuando pierdan su condición de elegibilidad o por otra causa legal que proceda.

#### **9.4.4 Efectos académicos de la pertenencia a la Comisión.**

La pertenencia a esta Comisión será considerada un mérito de carácter académico para los profesores de la Universidad de Zaragoza y tendrá los efectos y reconocimiento que se arbitren.

Los estudiantes que formen parte de la Comisión tendrán un reconocimiento adecuado en los términos que establezca la Universidad.

## **9.5 Comisiones Académicas de Titulación.**

Las Comisiones Académicas de Titulación son los órganos colegiados encargados de armonizar sus actividades docentes y apoyar a su coordinador para lograr un desarrollo adecuado del Título.

Cada título oficial de Grado y de Máster tendrá una Comisión Académica de Titulación. No obstante, en titulaciones oficiales secuenciales que conduzcan a atribuciones profesionales regladas o que sean asimiladas como tales por la Junta de la EINA, podrá existir una única Comisión Académica.

### **9.5.1 Funciones de las Comisiones Académicas de Titulación.**

Corresponden a las Comisiones Académicas de Titulación las siguientes funciones:

- a) Nombrar de entre sus miembros a los coordinadores de cada curso, si procede.
- b) Coordinar la correcta distribución de la carga académica de las diferentes asignaturas que se imparten en la titulación.
- c) Resolver, por delegación de la Comisión de Garantía de la Calidad, las solicitudes de reconocimiento de créditos.
- d) Aprobar las propuestas de trabajos fin de Grado y de Máster, que se presentarán antes de su comienzo.
- e) Ratificar las propuestas de directores para la realización de los trabajos de fin de titulación y asignar un director a quienes no lo tengan.
- f) Promover y supervisar el desarrollo de iniciativas docentes encaminadas a mejorar el aprendizaje de las competencias propias de la titulación.
- g) Elaborar pautas para la planificación de los horarios lectivos y de las fechas de exámenes.
- h) Desarrollar cualquier otra función que le sea asignada por la Junta de Escuela o la Comisión de Garantía de la calidad.

### **9.5.2 Composición de las Comisiones Académicas de Titulación.**

Las Comisiones Académicas de las titulaciones de Grado o de Máster de la EINA estarán formadas por:

- a) El Coordinador de Titulación, que la presidirá.
- b) Representantes de los estudiantes de la titulación, sin superar el 25% de sus miembros.
- c) Representantes de los profesores que impartan docencia en la titulación, tanto en materias de formación básica como de tecnologías generales y de tecnologías específicas.

La Junta de la EINA aprobará el número de miembros de cada Comisión Académica de Titulación.

Los representantes de los estudiantes se elegirán entre y por los delegados y subdelegados de cada titulación. La mitad de los representantes de los profesores serán propuestos por el Coordinador de la Titulación y nombrados por la Junta de la EINA y la otra mitad será elegida por ella misma.

### **9.5.3 Duración del mandato de los miembros de las Comisiones Académicas.**

Los miembros de las comisiones Académicas de Titulación nombrados a propuesta del Coordinador de Titulación ostentarán su condición mientras dure su mandato. El resto de los integrantes lo serán mientras ostenten la condición que posibilitó su elección o nombramiento con un máximo de cuatro años.

La Dirección de la EINA reconocerá públicamente la pertenencia a estas comisiones.

### **9.5.4 Rendición de cuentas.**

Las Comisiones Académicas de Titulación rendirán cuentas anualmente ante la Junta de Escuela y ante las Comisiones de Garantía de la Calidad Docencia, cuando éstas lo requieran.

### **9.6 Comisión de Control y Evaluación de la Docencia.**

Las funciones de la Comisión de Control y Evaluación de la Docencia son:

- a) Coordinar la evaluación anual de la actividad docente realizada por el profesorado en el ámbito de las titulaciones oficiales impartidas por la EINA, de conformidad con el procedimiento que establezca el Consejo de Gobierno.
- b) Proponer a la Junta de la EINA procedimientos y criterios complementarios para la evaluación y control de la docencia.
- c) Informar a la Junta de los resultados de su actividad de control y evaluación de la docencia.

La composición de la Comisión de Control y Evaluación de la Docencia será:

- a) El Director de la EINA o persona en quien delegue, 8 representantes de profesores y 8 representantes de estudiantes.
- b) Los representantes del profesorado pertenecerán a los 8 departamentos que impartan un mayor número de créditos en las titulaciones que se desarrollen en la EINA y serán nombrados por su Junta a propuesta de los departamentos. Los restantes departamentos con docencia en el centro serán invitados a participar con voz pero sin voto.
- c) Los representantes de los estudiantes serán elegidos a partes iguales por la Delegación de Estudiantes y por la Junta de la EINA, en este último caso de entre los representantes de los estudiantes de Junta.

El mandato de la Comisión de Control y Evaluación de la Docencia coincidirá con el de la Junta que la nombró, excepto para los representantes de los estudiantes que se renovará cada dos años.

Cuando durante su mandato se produzcan bajas de entre sus miembros, la Junta o la Delegación de estudiantes, según corresponda, nombrarán a sus sustitutos.

La Dirección de la EINA reconocerá públicamente la pertenencia a esta comisión.

## **10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN**

### **10.1. Cronograma de implantación de la titulación.**

Curso académico 2014 – 2015: Implantación del primer curso del Máster así como de la asignatura obligatorio “Trabajo fin de Máster”.

Curso académico 2015 – 2016: Implantación completa del Máster.

### **10.2. Procedimiento de adaptación, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudio.**

No existe plan actual de Máster Universitario en Ingeniería Industrial en la Universidad de Zaragoza que se requiera de un procedimiento específico de adaptación.

En cualquier caso, y según esta establecido, corresponde a la Comisión Académica del Máster el resolver los reconocimientos de créditos, con los informes previos que procedan, y de conformidad con la normativa y la legislación vigentes.

### **10.3. Enseñanzas que se extinguen por la implantación del título propuesto.**

No hay enseñanzas que se extingan; el plan de Máster es de nueva creación.