

## **MEMÒRIA DEL MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL ITINERARI ETSEIB**

Acord núm. 34 /2014 del Consell de Govern pel qual s'aprova la memòria del Màster Universitari en Enginyeria Industrial. Itinerari – ETSEIB.

- Document proposta informat favorablement per la Comissió de Docència i Estudiantat celebrada el dia 24/01/2014.
- Document aprovat pel Consell de Govern celebrat el dia 6/2/2014.

**DOCUMENT CG 35/2 2014**

**Vicerektorat de Política Docent  
Barcelona, 6 de febrer de 2014**

NOTA:L'aprovació d'aquesta memòria no implica que no puguin haver-hi modificacions posteriors com a conseqüència de la seva introducció a l'aplicació de verificacions del MEC.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### Subapartados

#### 1.1. Datos básicos

- Nivel (Máster)
- Denominación
- Especialidades
- Título Conjunto Sí/No
- Rama
- Códigos ISCED 1 / ISCED 2
- Habilita para Profesión Regulada Sí - Profesión  
No
- Universidades: como mínimo la universidad solicitante
- Universidad Solicitante - UPC

#### 1.2 Distribución de Créditos en el Título

- Si hay especialidades, datos de los créditos de cada especialidad.

#### 1.3.1 Centros en los que se imparte el título

- Para cada centro:
  - Tipo de enseñanza
  - Plazas de nuevo ingreso
  - Matrícula Mínima y máxima
  - URL donde se encuentren las normas de permanencia:  
(<http://www.upc.edu/sga/normatives/normatives-academiques-de-la-upc/estudis-de-master-universitari-namu>)
  - Lenguas de impartición

### 1.1. Datos básicos

#### Nivel

Máster

#### Denominación

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

#### Especialidades

El Máster, en su Itinerario ETSEIAT, tiene 7 especialidades:

Mecánica; Construcción y Estructuras; Organización Industrial; Termoenergética; Eléctrica; Biomateriales Fibrosos; y Textiles Técnicos y Estructuras Multifuncionales;

El Máster, en su Itinerario ETSEIB, tiene 9 especialidades:

Automática, Eléctrica, Electrónica, Energía, Estructuras y Construcción, Materiales, Mecánica, Organización, Química y Biomédica.

### Título Conjunto

No

### Rama

Ingeniería y Arquitectura

### Códigos ISCDE 1 / ISCDE 2

Ingeniería y profesiones afines

### Habilita para Profesión Regulada

Sí. Habilita para la profesión regulada de Ingeniería Industrial (Resolución de 15 de enero de 2009, BOE de 29 de enero de 2009).

### Universidades

Universidad Politécnica de Catalunya

### Universidad solicitante

Universidad Politécnica de Catalunya

### 1.2 Distribución de Créditos en el Título

Créditos totales Máster:	<b>120 ECTS</b>
Créditos obligatorios:	65 ECTS
Créditos optativos especialidad:	25 ECTS
Créditos optativos generales:	18 ECTS
Trabajo Fin de Máster:	12 ECTS

### 1.3.1 Centros en los que se imparte el título

- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial y Aeronáutica de Terrassa (Itinerario ETSEIAT). inicio septiembre 2013.
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona (Itinerario ETSEIB). Inicio septiembre 2014.

### Tipo de enseñanza

Presencial

### Plazas de nuevo ingreso

- Itinerario ETSEIB:
  - Primer año de impartición curso 2014-15: **300 (180 Cuadrimestre 1 + 120 Cuadrimestre 2)**
  - A partir del segundo año de impartición, curso 2015-2016 (en régimen estacionario): **400 (250 Cuadrimestre 1+ 150 Cuadrimestre 2)**

### **Matrícula máxima y mínima (asociada al centro)**

- Primer año, tiempo completo:  
**60** créditos matrícula máxima, **60** créditos matrícula mínima (ECTS)
- Primer año, tiempo parcial:  
**36** créditos matrícula máxima, **15** créditos matrícula mínima (ECTS)
- Resto de cursos, tiempo completo:  
**72** créditos matrícula máxima, **60** créditos matrícula mínima (ECTS)
- Resto de cursos, tiempo parcial:  
**36** créditos matrícula máxima, **15** créditos matrícula mínima (ECTS)

### **URL donde se encuentren las normas de permanencia**

-<http://www.upc.edu/sga/normatives/normatives-academiques-de-la-upc/estudis-de-master-universitari-namu>

### **Lenguas de impartición**

Castellano, catalán e inglés.

## 2. JUSTIFICACIÓN

### Subapartados

- 2.1. Justificación del título propuesto, argumentado el interés académico, científico o profesional del mismo
- 2.2. En el caso de los títulos de Máster: Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales o internacionales para títulos de similares características
- 2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios. Éstos pueden haber sido con profesionales, estudiantes u otros colectivos

### 2.1. Justificación del título propuesto, argumentado el interés académico, científico o profesional del mismo.

El título de Máster en Ingeniería Industrial que se propone en esta memoria para su verificación, a propuesta de la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC), va asociado a la adaptación de la titulación de Ingeniero Industrial, que imparte en la actualidad la UPC, al EEES. Esta titulación se imparte en dos de sus centros: en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona (ETSEIB) y en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Industrial y Aeronáutica de Terrassa (ETSEIAT). La Ingeniería Industrial es una profesión regulada en el Estado Español, por Decreto del 18 de septiembre de 1935, y la titulación citada da acceso a la misma.

Con la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior, ha cambiado el marco que establece los requisitos para la verificación de los estudios que dan acceso a la profesión de Ingeniero Industrial. En concreto, la Resolución de 15 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Universidades (en cumplimiento del artículo 15.4 del Real Decreto 1393/2007, de Ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales) establece las condiciones para planes de estudio de titulaciones que habiliten para el ejercicio de las distintas profesiones reguladas del ámbito de las ingenierías. En el caso de la Ingeniería Industrial, los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para ejercerla, se establecen en la Orden Ministerial CIN/311/2009.

Esta memoria, pues, contiene la propuesta para la implantación de un título que ha de remplazar los estudios que dan acceso a esta profesión en la UPC actualmente, y que ha supuesto una ocasión para la revisión y la modernización de contenidos y metodologías. La situación de partida de los estudios en la UPC ha llevado a la propuesta de dos itinerarios en esta titulación de master, el de la ETSEIB y el de la ETSEIAT, con el objeto de un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles, tanto materiales y humanos, como de conocimiento. Todo este marco, finalmente, acaba constituyendo una etapa más en el desarrollo histórico de esta profesión y de estos centros, que tradicionalmente imparten estudios que habilitan para el acceso a la misma, y que han contribuido a su promoción y desarrollo científico-tecnológico. Estas escuelas tienen una fuerte vinculación con su entorno industrial y socio-económico, contribuyendo a su desarrollo mediante la investigación, junto con la transferencia de tecnología y de conocimiento, que realizan sus departamentos y grupos de investigación, de proyección internacional.

La propuesta realizada supone una formación avanzada, que ha de completar la de los graduados en el ámbito de la Ingeniería Industrial, que cumplen las condiciones de acceso a este máster, también reguladas por la citada Orden Ministerial. Esta

formación avanzada tendrá un marcado carácter multidisciplinar y satisfará las competencias necesarias para el ejercicio de las atribuciones profesionales. Los titulados en el Máster en Ingeniería Industrial serán profesionales con capacidad de planificar, diseñar, implantar, operar, mantener y controlar eficientemente organizaciones integradas por personas, materiales, equipos e información, con la finalidad de asegurar el mejor desempeño de sistemas relacionados con la producción y administración de bienes y servicios en muy diversas áreas de trabajo.

Esta titulación de máster, y la profesión a la que da acceso, corresponde a una profesión regulada, con atribuciones que les son propias, por lo que el mercado de trabajo necesita, pues, profesionales con las competencias necesarias para ejercer dichas atribuciones en el sector industrial, tanto dentro de la administración, como de las empresas públicas y privadas. Se ha de destacar la excelente acogida que los titulados de Ingeniería Industrial, de planes no reformados, han recibido tradicionalmente tanto en empresas nacionales, como internacionales.

En la actualidad, la universidad y los centros solicitantes, imparten la titulación de Ingeniería Industrial que da acceso a la misma profesión regulada. Resumiendo, se trata, pues, de una adaptación de una ingeniería de ciclo largo (primer y segundo ciclos) a una estructura adecuada al EEES, consistente en grado más máster, ya que el ejercicio de la profesión requiere el nivel de máster. La Universidad Politécnica de Catalunya ya tiene gran y larga tradición en estas titulaciones, estando, de hecho, especializada en titulaciones del ámbito de la ingeniería y la arquitectura.

**2.2. En el caso de los títulos de Máster: Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales e internacionales para títulos de similares características**

La propuesta de título que se presenta tiene como referencias fundamentales:

- Resolución 1478 del 15 de Enero de 2009 de la Secretaría de Estado de Universidades por la que se publica el Acuerdo del 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 nº 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 nº 42/18-02-2009).
- Las directrices marcadas en los libros blancos de las titulaciones de grado de Ingeniería de la Rama Industrial, del Programa de Convergencia Europea de la ANECA.
- Los actuales planes de estudio del 2º ciclo de Ingeniería Industrial, en sus diferentes especialidades, y los actuales títulos de máster oficiales en diversas ramas de ingeniería de las universidades españolas, como por ejemplo Universidad de Vigo, Universidad de La Coruña, Universidad de Oviedo, Universidad Politécnica de Madrid y Universidad Politécnica de Valencia, entre otras.
- En el ámbito europeo, se pueden citar algunas de las principales universidades de reconocido prestigio a nivel mundial que imparten titulaciones similares como pueden ser: ver listado de apartado 5.1.2.

**2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios. Éstos pueden haber sido con profesionales, estudiantes u otros colectivos**

Des de el año 2006 se ha participado en reuniones convocadas en relación al libro blanco para la ingeniería industrial, en las reuniones de la conferencia de directores de Ingeniería Industrial y las reuniones de la comisión de directores de las escuelas de ingeniería de la Universidad Politécnica de Cataluña y en las reuniones del colegio profesional de ingeniería industrial de Catalunya.

En la elaboración del plan de estudios del máster de Ingeniería industrial se ha tenido en consideración el *Documento para el diseño del Máster en ingeniería Industrial (Marzo 2001)* acordado conjuntamente por la conferencia de directores de Ingeniería Industrial y de Ingeniería Técnica Industrial.

Durante estos tres últimos años, desde el Colegio de Ingenieros Industriales de Catalunya (COEIC) se han mantenido reuniones periódicas para coordinar los estudios de Master de Ingeniero Industrial en Catalunya.

En septiembre de 2008 se presentó en la ETSEIB el informe elaborado en colaboración con la fundación Accenture sobre el perfil de los ingenieros industriales, destacando las competencias genéricas más transversales.

El Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Catalunya (10 de febrero de 2009), presentó y aprobó el documento "Mapa de estudios adaptados al EEES: grados y masters vinculados a los grados", donde se vinculaba el máster en Ingeniería Industrial a la ETSEIB de Barcelona y a la ETSEIAT de Terrassa.

El presente plan de estudios se implantará en dos centros de la Universidad Politécnica de Cataluña. Por ello, y con la finalidad de racionalizar el uso de los recursos materiales y humanos de cada centro, y con el fin de un aprovechamiento eficiente de los potenciales de los grupos de investigación, que cubrirán las necesidades docentes en ambos centros, la base de este plan de estudios se ha desarrollado por una comisión mixta de las áreas académicas de las direcciones de ambos centros. Se han desarrollado coordinadamente dos itinerarios de la misma titulación. En el curso 2013-2014 se implantará el itinerario de la ETSEIAT, mientras que está prevista la implantación del itinerario ETSEIB en el curso 2014-2015.

Estas comisiones han mantenido múltiples reuniones, apoyándose en el personal docente de sus centros y en el Vicerrectorado de Política Académica de la propia UPC, para perfilar los detalles del plan de estudios.

Esta comisión ha tenido en cuenta la Orden Ministerial CIN/311/2009 que establece los requisitos para la verificación de los títulos universitarios, oficiales, que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial. También ha tenido en cuenta el documento "Documento de orientaciones para las propuestas de máster", aprobado por el Consejo de Gobierno de la UPC (acuerdo 28/2012, de 9 de febrero de 2012). Dicho documento establece requisitos adicionales, acerca de la estructura de los planes de estudio y las competencias transversales que han de incluir los planes de estudios conducentes a las titulaciones de máster de titulaciones de profesiones con atribuciones a impartir por la Universidad Politécnica de Catalunya.

### 3. COMPETENCIAS

#### Subapartados

- 3.1. Competencias básicas y generales
- 3.2. Competencias transversales
- 3.3. Competencias específicas
- 3.4. Competencias específicas de especialidad

#### 3.1. Competencias básicas y generales

##### 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 auto dirigido o autónomo

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

### **3.2. Competencias genéricas/transversales**

Competencias genéricas/transversales:

- CT1: EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: conocer y entender la organización de una empresa, y las ciencias que definen su actividad; capacidad para entender las reglas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
- CT2: SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
- CT3: TRABAJO EN EQUIPO: ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos considerando los recursos disponibles.
- CT4: USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.
- CT5: TERCERA LENGUA: conocer una tercera lengua, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito, y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados.

### **3.3. Competencias específicas**

- CE1- Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
- CE2- Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.
- CE3- Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.
- CE4- Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.
- CE5- Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial
- CE6- Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

- CE7- Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
- CE8- Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.
- CE9- Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.
- CE10- Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.
- CE11- Conocimientos de derecho mercantil y laboral.
- CE12- Conocimientos de contabilidad financiera y de costes.
- CE13- Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.
- CE14- Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales.
- CE15- Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos.
- CE16- Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.
- CE17- Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.
- CE18- Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.
- CE19- Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.
- CE20- 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.
- CE21- Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.
- CE22- Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.
- CE23- Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.
- CE24- 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.

### **3.4. Competencias específicas de especialidad y optatividad general**

#### *Especialidad Mecánica (compartida ETSEIAT):*

- CEEmec1 - Analizar y formular los fenómenos dinámicos para su aplicación en el desarrollo de todas y cada una de las fases de concepción, diseño y cálculo y simulación de elementos y fluido dinámicos avanzados
- CEEmec2 - Analizar los procesos avanzados fluido dinámicos, de transmisión de potencia y fabricación avanzada para su aplicación en instalaciones industriales en función del producto y volumen de producción, elementos, máquinas y vehículos.
- CEEmec3 - Utilizar las herramientas de diseño CAD/CAM/CAE, de simulación numérica CFD y de simulación dinámica para el diseño y cálculo avanzado de instalaciones y sistemas fluido dinámicos.

- CEEmec4 - Aplicar la legislación, normativa y directivas vigentes y valorar las implicaciones ambientales, energéticas, sociales y éticas de la actividad profesional.
- CEEmec5 - Analizar los fenómenos dinámicos y su formulación para su aplicación en el desarrollo de todas y cada una de las fases de concepción, diseño y cálculo de elementos mecánicos.
- CEEmec6 - Utilizar las herramientas de simulación numérica para el diseño, cálculo y fabricación de componentes, sistemas e instalaciones mecánicas.

*Especialidad Estructuras y Construcción (compartida ETSEIAT):*

- CEEcons1 - Diseñar, calcular y construir estructuras metálicas, de hormigón armado y otras soluciones estructurales; incluyendo técnicas experimentales de medición.
- CEEcons2 - Aplicar los conocimientos adecuados para el diseño, construcción y gestión de edificios y su entorno, especialmente en el ámbito de la ingeniería.
- CEEcons3 - Aplicar el análisis estructural y la modelización y simulación numérica de estructuras frente a solicitaciones estática y dinámicas.
- CEEcons4 - Aplicar los conocimientos adecuados para el diseño, ejecución, verificación y control de instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.

*Especialidad Eléctrica (compartida ETSEIAT):*

- CEEelec1 - Modelar, analizar, calcular y diseñar sistemas eléctricos de potencia.
- CEEelec2 - Calcular y diseñar máquinas y actuadores eléctricos, con conocimientos adecuados de gestión eficiente de sistemas eléctricos y control eficiente de accionamientos eléctricos.
- CEEelec3 - Proyectar instalaciones eléctricas convencionales y no convencionales (energías renovables).
- CEEelec4 - Aplicar los conocimientos adecuados para la integración de datos y comunicaciones industriales.
- CEEelec5 - Aplicar los conocimientos adecuados para la gestión y supervisión automatizada de información de procesos energéticos.
- CEEelec6 - Modelar y resolver los problemas asociados a la operación de los sistemas de energía eléctrica integrando las tecnologías de la información y las comunicaciones: protecciones, operación de redes, mercado eléctrico y estabilidad.

*Especialidad Organización Industrial (compartida ETSEIAT):*

- CEEorg1 - Ejercer la dirección general y técnica en organizaciones y departamentos.
- CEEorg2 - Diseñar, desarrollar y aplicar métodos analíticos (métodos cuantitativos, estadística, modelos y herramientas de decisión) para la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas en las organizaciones.
- CEEorg3 - Analizar, diagnosticar, diseñar soluciones y gestionar sistemas complejos, que integren distintos recursos de una organización teniendo en cuenta su entorno.
- CEEorg4 - Aplicar teorías y principios propios de la organización con el objetivo de analizar situaciones complejas y de incertidumbre, y tomar decisiones mediante herramientas de ingeniería.

*Especialidad Automática:*

- CE8. Diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.
- CEEaut1. Analizar y diseñar sistemas de control avanzado mediante técnicas no lineales, óptimas y predictivas.
- CEEaut2. Diseñar, seleccionar y usar sensores y actuadores en sistemas de control.
- CEEaut3. Diseñar y proyectar sistemas de control utilizando sistemas informáticos en tiempo real y comunicaciones industriales.
- CEEaut4. Aplicar técnicas de visión por computador, reconocimiento de formas y fusión de datos multisensoriales en sistemas de producción automatizados.
- CEEaut5. Diseñar, proyectar y programar sistemas robóticos para aplicaciones industriales y de servicios.

*Especialidad Electrónica,:*

- CEEelectronica1. Diseñar sistemas electrónicos (sistemas mixtos analógico-digitales y micromecánicos sobre silicio, sistemas digitales basados en componentes discretos, dispositivos lógicos programables y/o microprocesadores, sistemas de instrumentación electrónica y sistemas de electrónica de potencia) y dirigir proyectos de desarrollo y/o comercialización de sistemas electrónicos o proyectos de desarrollo y/o comercialización de sistemas en los que los subsistemas electrónicos tengan un peso específico importante.
- CEEelectronica2. Analizar, diagnosticar y mantener sistemas electrónicos y dirigir equipos de mantenimiento de sistemas electrónicos o de sistemas en los que los subsistemas electrónicos tengan un peso específico importante.
- CEEelectronica3. Capacitar para la gestión de producto ("product manager"), dirección técnica o dirección de innovación de productos electrónicos o que incluyan subsistemas electrónicos con un peso específico importante.

*Especialidad Química:*

- CEquim1. Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.
- CEquim2. Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.
- Equim3. Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad, y gestión medioambiental.
- CEquim4. Dirigir y realizar la verificación, el control de instalaciones, procesos y productos, así como certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.
- CEquim5. Integrarse con facilidad al equipo técnico interdisciplinar y creativo de cualquier empresa del sector químico o centro de investigación.

Seleccionar los materiales plásticos y los procesos de transformación para cada aplicación concreta.

*Especialidad Materiales:*

- CEEmat1. Diseñar y desarrollar productos, procesos, sistemas y servicios, así como la optimización de otros ya desarrollados, atendiendo a la selección de materiales para aplicaciones específicas.
- CEEmat2. Definir, desarrollar y elaboración de normativas y especificaciones relativos a los materiales y sus aplicaciones.
- CEEmat3. Diseñar, calcular y modelizar aspectos relacionados con los materiales para componentes mecánicos, estructuras y equipos.
- CEEmat4. Evaluar el tiempo de vida en servicio, la reutilización, la recuperación y el reciclaje de productos atendiendo a las características de los materiales que lo conforman.
- CEEmat5. Dirigir y organizar sistemas de producción y control de calidad, aplicando conocimientos de ingeniería de materiales, junto con criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad, y gestión medioambiental.
- CEEmat6. Gestionar la investigación, desarrollo e innovación tecnológica en el ámbito de los sistemas de producción aplicando las herramientas de diseño y selección de materiales.

*Especialidad Energía:*

- CEEene1. Aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.
- CEEene2. Gestionar la cadena energética (generación, transformación y utilización) para conseguir la mayor eficiencia energética en un proceso o producto.
- CEEene3. Diseñar y calcular equipos y sistemas de climatización y refrigeración.
- CEEene4. Describir los principales sistemas de una central nuclear e identificar las funciones más importantes de dichos sistemas.
- CEEene5. Controlar/Dirigir una explotación de una planta de energía, en relación a los motores térmicos que la integran, considerando los elementos o partes que los componen, sus funciones específicas y sus condiciones óptimas de operación.

*Especialidad Biomédica:*

- CEEbio1. Desarrollar modelos biomecánicos del sistema músculo-esquelético basados en la antropometría del cuerpo humano y las leyes mecánicas del movimiento.
- CEEbio2. Diseñar y desarrollar biomateriales para aplicaciones médicas, con fines terapéuticos o diagnósticos, capaces de sustituir y/o regenerar los tejidos vivos, bien por sí solos o integrados en dispositivos complejos.
- CEEbio3. Identificar y extraer información de interés en las señales biomédicas.
- CEEbio4. Aplicar los principales métodos que ofrecen la mayoría de los programas de tratamiento, análisis y visualización de imágenes médicas.
- CEEbio5. Adquirir conceptos y técnicas relacionadas con la modelización y simulación de los sistemas biológicos.

*Optatividad General:*

- CEG1- Ampliación de alguna tecnología específica de los ámbitos siguientes: Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica, Ingeniería de la Construcción, Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Ingeniería Textil y Papelera, Estadística e Investigación Operativa, Expresión Gráfica en la Ingeniería, Física e Ingeniería Nuclear, Lenguaje y Sistemas Informáticos, Máquinas y Motores Térmicos, Matemática Aplicada , Mecánica de Fluidos y Turbo máquinas, Organización de Empresas, Proyectos en la Ingeniería, Resistencia de Materiales y Estructuras, Ingeniería Aeroespacial.

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### Subapartados

4.1 Sistemas accesibles 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 a las enseñanzas

4.2 Requisitos de acceso y criterios de admisión. Condiciones o pruebas de acceso especiales (siempre autorizadas por la Administración competente). Indicar criterios de admisión a las enseñanzas oficiales de Máster así como los complementos formativos que, en su caso, establezca la universidad.

4.3 Sistemas accesibles de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados

4.4 Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad

4.5 Descripción de los complementos formativos necesarios, en su caso, para el acceso al máster.

**4.1 Sistemas accesibles 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 a las enseñanzas**

### ITINERARIO ETSEIB

De acuerdo con el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, podrán acceder a estas enseñanzas oficiales de máster quienes reúnan los requisitos exigidos por la legislación vigente para el acceso a estudios universitarios y cumplan la normativa vigente así como su admisión a estas enseñanzas conforme al artículo 17 del RD antes mencionado.

Este máster apuesta por impartir una formación sólida e integral que capacite para asumir atribuciones profesionales completas, en el campo de la ingeniería industrial, y para la cada vez más alta responsabilidad que requiere la sociedad. Para llevarlo a cabo con un buen nivel de calidad y con el prestigio que se tiene reconocido, se da prioridad a:

- Formar técnicos de alto nivel capaces de desarrollarse profesionalmente con éxito en cualquier sector de actividad económica y adaptarse a la cada vez más rápida evolución de la sociedad.
- Dar una formación científica, tecnológica, e interdisciplinaria sólida.
- Formar personas con sensibilidad medioambiental.
- Capacitar al estudiantado con las habilidades que les aseguren una inserción exitosa al entorno laboral.
- Internacionalización profesional.

### **Sistemas de información previa a la matriculación:**

Los canales que se utilizan para informar a los potenciales estudiantes son: Internet, a través del Web <http://www.upc.edu/lapolitecnica/> y del Web <http://upc.es/matricula/>; Jornadas de Puertas Abiertas; visitas temáticas a los laboratorios de la universidad; conferencias de divulgación tecnológica y de presentación de los estudios; participación en Jornadas de Orientación y en Salones y Ferias de Enseñanza.

En concreto para la titulación de máster se ha previsto la organización de actos específicos de promoción e información de los estudiantes potenciales. Estas acciones son:

- Edición de un folleto virtual del máster
- Desarrollo de una página web específica del mismo
- Sesión informativa en el centro gestor

El calendario de ejecución de estas acciones se aproxima en la primavera y en los meses de verano, una vez finalizado el calendario académico

Más concretamente, la ETSEIB ha desarrollado en los últimos años programas de divulgación y promoción de sus estudios de máster, y tiene intención de continuar con este proyecto. Se trata de sesiones dirigidas a estudiantes de escuelas universitarias de grado, en las que se combina el desarrollo de un taller vinculado al contenido del máster, y una sesión de presentación de la titulación. Se puede consultar en la propia página web de la escuela (<http://www.etsuib.upc.edu>), un apartado específico "Estudiar amb nosaltres/Activitats de difusió", a modo de catálogo de actividades propuestas.

Completando esta labor, en este mismo apartado se ofrece toda la información necesaria para el estudiante de nuevo ingreso. Las fichas de las asignaturas en la guía docente, los horarios de las mismas y los calendarios de exámenes y de tutorización. Durante el periodo de matriculación se activa un portal específico para este tipo de estudiantes con acceso directo desde la página principal de la web.

### **Planes de Acogida**

Para los planes de acogida, el máster dispone de personal vinculado a la ETSEIB y que específicamente se dedica a la atención, al asesoramiento y a la orientación en la admisión a la titulación. Existe una dirección electrónica concreta para las admisiones del máster ([admissions.etsuib@upc.edu](mailto:admissions.etsuib@upc.edu)).

Una vez finalizado el proceso de admisión, los estudiantes son informados personalmente de los procesos de matrícula y de toda aquella información que se precise para el conocimiento de la titulación y del centro. En este sentido se ha editado documentalmente y virtualmente una guía para el estudiante de máster, (<http://www.etsuib.upc.edu/es/estudia-con-nosotros>) guía que es entregada personalmente en sesiones de acogida específicas previas al inicio de curso.

Los responsables de estas acciones son personal del área académica y de la Oficina de Admisiones, así como los propios responsables académicos del máster. El calendario habitual es:

- Proceso de admisión: abril, mayo y junio
- Información previa a la matrícula: julio
- Información de acogida. Principios de septiembre

Las actividades de acogida de la Escuela se integran en el proyecto "La UPC te informa" que facilita información sobre el procedimiento de matrícula y sobre los servicios y oportunidades que ofrece la universidad, a través de Internet (<http://upc.edu/matricula/>) y del material que se entrega a cada estudiante en soporte papel y digital junto con la carpeta institucional.

Específicamente se incluye información en catalán, castellano e inglés dentro del programa de internacionalización en la promoción de los estudios en la UPC y en la ETSEIB.



**4.2 Requisitos de acceso y criterios de admisión. Condiciones o pruebas de acceso especiales (siempre autorizadas por la Administración competente). Indicar criterios de admisión a las enseñanzas oficiales de Máster así como los complementos formativos que, en su caso, establezca la universidad.**

## **Acceso**

De acuerdo con lo previsto en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, con carácter general podrán acceder a enseñanzas oficiales de máster quienes reúnan los requisitos exigidos:

---

Estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de máster.

Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

**No obstante lo citado anteriormente, las condiciones específicas de acceso a este máster con atribuciones se describen y recogen en la Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero, y son las siguientes:**

Podrá acceder al Máster 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 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 está de acuerdo con la que se establece en el apartado 5 de la antes citada Orden Ministerial.

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, aun 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 caso de los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior que no tengan homologado su título extranjero, la Comisión del centro responsable del máster puede solicitar la documentación que sea necesaria para llevar a cabo la comprobación de que se cumplen las condiciones

específicas de acceso a este máster con atribuciones que se describen y recogen en la Orden CIN/311/2009, de 9 de febrero, incluso la homologación del título si no puede determinar con seguridad que el título extranjero acredita los requisitos de acceso.

---

## **Admisión – Información general**

El artículo 17 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010, regula la admisión a las enseñanzas de máster y establece que los estudiantes podrán ser admitidos conforme a los requisitos específicos y criterios de valoración que establezca la Universidad.

De acuerdo con la normativa académica de másteres universitarios aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Catalunya, los estudiantes pueden acceder a un máster universitario de la UPC, previa admisión por parte de la Comisión del centro responsable del máster, de conformidad con los requisitos de admisión específicos y los criterios de valoración de méritos establecidos en este apartado.

Los requisitos específicos de admisión al máster son competencia de la Comisión del centro responsable del máster y tienen el objetivo de asegurar la igualdad de oportunidades de acceso a la enseñanza para estudiantes calificados suficientemente. En todos los casos, los elementos que se consideren incluirán la ponderación de los expedientes académicos de los candidatos y la acreditación de determinados conocimientos de idiomas.

La Comisión del centro responsable del máster hará públicos los requisitos específicos de admisión y los criterios de valoración de méritos y de selección de candidatos especificados antes del inicio del periodo general de preinscripción de los másteres universitarios a través de los medios que considere adecuados. En cualquier caso, estos medios tendrán que incluir siempre la publicación de esta información en el sitio web institucional de la UPC.

Asimismo, dicha comisión resolverá las solicitudes de admisión de acuerdo con los criterios mencionados y publicará el listado de estudiantes admitidos.

---

## **Requisitos específicos de admisión y criterios de ponderación**

El Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales es el título universitario oficial que se ha usado como referente para el diseño del plan de estudios del Máster de Ingeniería Industrial. Por consiguiente, este se considera el Grado de Referencia del Máster y sus graduados tienen acceso sin complementos formativos al Máster Universitario en Ingeniería Industrial de la UPC.

**Para los Graduados en Ingeniería en Tecnologías Industriales la admisión es directa (principal vía de acceso).**

**Otras titulaciones que tienen acceso al máster:**

**Titulados en Grados** que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial (Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Tèxtil),

**Titulados en Grados** que acrediten haber cursado el módulo de formación básica y el módulo común a la rama, aun 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, cómo la Ingeniería de Materiales.

**Ingenieros Técnicos Industriales** de la anterior ordenación de estudios (previa realización de 30 ECTS de complementos de formación determinados según su procedencia, que se realizarán fuera del máster). Ver apartado 4.5

Los graduados en Ingeniería en Tecnologías Industriales de la UPC cuentan con un amplio conjunto de materias de formación básica y con una formación tecnológica multidisciplinar seleccionada de entre las propuestas en la Orden CIN/351/2009. En la realización de esta propuesta de plan de estudios de Máster Universitario en Ingeniería Industrial, se ha utilizado dicho grado como grado de referencia, formando un plan formativo integral. Por ello, y para garantizar un perfil formativo homogéneo de los egresados de este plan de estudios de máster, puede ser necesario dirigir la matrícula para los graduados en Ingeniería en Tecnologías Industriales de otras universidades o titulados en Grados que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial (Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Téxtil), u otras titulaciones que aunque no habiliten, puedan incluir en su diseño curricular, los créditos descritos en la orden ministerial, de una parte de la optatividad general con el objetivo de que todos los titulados tengan un perfil común, independientemente de la especialidad elegida. Así se establecerá un itinerario de un máximo de 12 ECTS dentro de la optatividad general, en función de la titulación de grado de procedencia, siempre comparando el expediente académico del estudiante procedente de los diversos grados con acceso al máster, con la formación integral y objetivos formativos del conjunto formado por el grado de referencia y el Máster Universitario en Ingeniería Industrial. De esta forma se dirigirá la matrícula dentro del bloque de 18 ECTS de Optatividad General, con un máximo de 12 ECTS en diferentes ámbitos, según la tabla siguiente:

MATERIA	CRÉDITOS ECTS
Bloque de optatividad general. Ámbito mecánico.	Entre 0 y 9 según expediente académico
Bloque de optatividad general. Ámbito Eléctrico y/o Electrónico.	Entre 0 y 9 según expediente académico
Bloque de optatividad general. Ámbito Ciencias de la Ingeniería	Entre 0 y 9 según expediente académico
TOTAL	Máximo 12 ECTS del bloque de OPTATIVIDAD GENERAL

Estas asignaturas formarán parte de la oferta de asignaturas optativas del propio máster.

Además de los requisitos específicos de admisión detallados, será necesaria la acreditación del Nivel B2 en lengua inglesa.

---

## CRITERIOS DE VALORACIÓN DE MÉRITOS Y SELECCIÓN:

De acuerdo con la normativa de la UPC para másteres universitarios, el proceso de admisión en el máster es responsabilidad del centro responsable del máster, que establecerá los criterios de selección, siempre respetando los principios de mérito e igualdad de oportunidades.

En caso de haber más candidaturas que plazas, éstas se ordenarán según una valoración que tendrá en cuenta los siguientes criterios:

### 1. Expediente:

De conformidad con el punto 4.5 del anexo I del Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título, y el artículo 5.3 del Real Decreto 1125/2003, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, la ponderación del expediente de las tituladas y titulados se calculará de acuerdo con el siguiente criterio:

Suma de los créditos superados por el estudiante o la estudiante, multiplicados cada uno por el valor de la calificación que corresponda y dividido por el número de créditos superados. A efectos de la ponderación del expediente, no se contabilizan los créditos reconocidos sin calificación.

Escala ECTS	A	B	C	D	E
Escala cuantitativa internacional	Excellent	Very Good	Good	Satisfactory	Sufficient
España cualitativa	Matrícula de honor	Sobresaliente	Notable	Bien	Suficiente
España numérica		9,0-10	7,0-8,9	6,0-6,9	5,0-5,9
PUNTUACIÓN	4	3	2	1	1

### 2. Correspondencia de las competencias de la titulación de acceso del estudiante con las competencias del presente máster.

Valoración de la adecuación de los contenidos del currículum académico (a partir del estudio de los planes de estudio cursados) a las competencias a adquirir en el Máster. Esta valoración será realizada por la Comisión del Máster. Los candidatos con perfiles de acceso que tengan una mayor afinidad a las tres áreas en que se enmarca la Ingeniería Industrial (Tecnologías Industriales, Gestión, e Instalaciones, Plantas y Construcciones complementarias) serán mejor valorados por la Comisión. En esta valoración se incluirá los conocimientos científico-tecnológicos adquiridos en los módulos de Formación Básica, Común a la Rama Industrial y el de Tecnología Específica del grado de acceso.

### 3. CV: Curriculum Vitae

Valoración de la experiencia laboral y de otros estudios adicionales que pueda tener el estudiante en particular los conocimientos de idiomas. Esta valoración será realizada por la Comisión Académica del Máster.

El peso relativo de cada criterio será el siguiente:

- Expediente académico 40%
- Correspondencia de las competencias de la titulación de acceso con las del máster 50%
- Currículum vitae 10%

Ordenados los estudiantes que solicitan 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 su orden de méritos.

---

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

#### **ITINERARIO ETSEIAT**

La ETSEIB organiza un programa especial de acogida de los nuevos estudiantes, de asistencia obligatoria, que se realiza previamente al inicio de las clases.

En este plan de acogida se les instruye sobre cómo funciona la UPC, sus estudios, de cómo participar en los órganos de gobierno, los servicios de Biblioteca. En definitiva, conocen cuáles son sus derechos y deberes como estudiantes de la Universidad Politécnica de Catalunya y los recursos que ésta pone a su disposición para su formación integral.

La ETSEIB dispone de un responsable académico para la titulación entre cuyas tareas se encuentra dar apoyo y orientación a los estudiantes.

#### **PLAN DE ACCIÓN TUTORIAL (PAT) DE LA ETSEIB**

El Plan de acción tutorial de la Escuela (<http://www.etsuib.upc.edu>) es un servicio de atención a los estudiantes, a través del cual algunos profesores o personal de administración les proporcionan elementos de formación, información y orientación. La tutoría consiste en un soporte para la adaptación del estudiantado en la Escuela, que permite recibir **orientación** en dos ámbitos:

- El académico, con el seguimiento de la progresión académica y asesoramiento en cuanto a la trayectoria curricular en función de las posibilidades de cada uno;
- El personal, con el asesoramiento sobre el proceso de aprendizaje (adecuación de los métodos de estudio, recursos disponibles en la Escuela, el Campus y la Universidad, etc.).

#### **ACCIONES DE APOYO EN LA FORMACIÓN**

En coordinación con las asignaturas de las diversas titulaciones impartidas en la Escuela, el Servicio de Bibliotecas del Campus Sud imparte cursos de formación en Habilidades Informacionales.

---

#### **4.4. Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad**

En aplicación del artículo 6 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, el Consejo de Gobierno de esta universidad ha aprobado la Normativa Académica de los estudios de Másteres Universitarios de la UPC. Esta normativa, de aplicación a los estudiantes que cursen enseñanzas oficiales conducentes a la obtención de un título de máster, es pública y requiere la aprobación de los Órganos de Gobierno de la universidad en caso de modificaciones.

En dicha normativa se regulan, de acuerdo a lo establecido en el artículo 6 antes mencionado, los criterios y mecanismos de reconocimiento de créditos obtenidos en unas enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, que son computados a efectos de la obtención de un título oficial, así como el sistema de transferencia de créditos.

El trabajo de fin de máster, tal y como establece el Real Decreto 861/2010, no será reconocido en ningún caso, en consecuencia, el estudiante ha de matricular y superar estos créditos definidos en el plan de estudios.

En referencia al procedimiento para el reconocimiento de créditos, el estudiante deberá presentar su solicitud en el período establecido a tal efecto junto con la documentación acreditativa establecida en cada caso y de acuerdo al procedimiento establecido al respecto.

También se definen unos criterios de aplicación general, los cuales se detallan a continuación:

- \* Los reconocimientos se harán siempre a partir de las asignaturas cursadas en los estudios de origen, nunca a partir de asignaturas convalidadas, adaptadas o reconocidas previamente.
- \* Los reconocimientos conservarán la calificación obtenida en los estudios de origen y computarán a efectos de baremación del expediente académico.
- \* No se podrán realizar reconocimientos en un programa de máster universitario de créditos cursados en unos estudios de grado o de primer ciclo, si éste pertenece a la anterior ordenación de estudios, ni de créditos obtenidos como asignaturas de libre elección cursadas en el marco de unos estudios de primer, segundo y primer y segundo ciclo.
- \* Con independencia del número de créditos que sean objeto de reconocimiento, para tener derecho a la expedición de un título de máster de la UPC se han de haber matriculado y superado un mínimo de 60 créditos ECTS en los que no se incluyen créditos reconocidos o convalidaciones de otras titulaciones.
- \* El reconocimiento de créditos tendrá los efectos económicos que fije anualmente el decreto por el que se establecen los precios para la prestación de servicios académicos en las universidades públicas catalanas, de aplicación en las enseñanzas conducentes a la obtención de un título oficial con validez en todo el territorio nacional.

Los reconocimientos de las asignaturas que han sido cursadas en en el segundo ciclo de ingeniería industrial se desarrollan en el capítulo 10 de la presente memoria, en el apartado de extinción

Esta titulación no contempla reconocimientos asociados a títulos propios

### **Transferencia de créditos**

La transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursadas en cualquier universidad, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, así como los transferidos, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, regulado en el Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título.

La transferencia de créditos se realizará a petición del estudiante mediante solicitud dirigida a la unidad responsable de la gestión del máster, acompañado del correspondiente certificado académico oficial que acredite los créditos superados.

La resolución de la transferencia de créditos no requerirá la autorización expresa del Órgano Responsable del Máster. Una vez la unidad responsable de la gestión compruebe que la documentación aportada por el estudiante es correcta, se procederá a la inclusión en el expediente académico de los créditos transferidos.

En el caso de créditos obtenidos en titulaciones propias, no procederá la transferencia de créditos.

La memoria veirificada inclou una taula de reconeixement entre assignatures de segon cicle d'Eng. Industrial i el nou màster

#### **4.6. Descripción de los complementos formativos necesarios, en su caso, para el acceso al Máster**

Tal y como se ha indicado en el apartado 4.2 de esta memoria, los graduados en Ingeniería en Tecnologías Industriales de la ETSEIB cuentan con una ampliación de Formación Básica y con una formación tecnológica multidisciplinar, seleccionada de entre las propuestas en la Orden CIN/351/2009.

Por ello, para garantizar la formación en disciplinas básicas así como en diferentes tecnologías, es necesario exigir una formación complementaria (30 ECTS) a los estudiantes que provengan de las titulaciones universitarias oficiales en ingenierías técnicas industriales de la anterior ordenación de estudios. Dicha formación complementaria se establecerá en función del plan de estudios de la titulación de procedencia (que da acceso al Máster), comparando el expediente académico con la formación incluida en el Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales de la ETSEIB, y las condiciones de acceso al máster recogidas en el apartado 3 de la Orden Ministerial CIN/351/2009.

La tabla siguiente indica las materias y el rango de créditos por materia, de la formación complementaria a realizar para titulados de ingenierías técnicas industriales de la anterior ordenación de estudios.

CRÉDITOS ECTS	MATERIA
Entre 0-12	Matemáticas
Entre 0-6	Química
Entre 0-18	Ingeniería Mecánica y Materiales
Entre 0-6	Tecnologías Medioambientales y Sostenibilidad
Entre 0-6	Organización de la Producción
TOTAL	30 ECTS de Formación Complementaria

Dichos complementos consistirán en la superación de asignaturas de grado, pero se considerarán a efectos económicos como créditos de máster. En ningún caso formarán parte del plan de estudios como créditos optativos.

En otras titulaciones, la Comisión podrá establecer complementos formativos hasta un máximo de 60 créditos, según titulación. Estos complementos deberán ser comunicados en el momento de publicar los listados de admisión

---



## 5. PLANIFICACION DE LAS ENSEÑANZAS

### Subapartados

5.1. Descripción del plan de estudios y procedimientos para la organización de la movilidad de estudiantes propios y de acogida (incluir el sistema de reconocimientos y acumulación de créditos)

5.2. Actividades formativas

5.3. Metodologías docentes

5.4. Sistemas de evaluación

5.5. Jerarquía de niveles

5.6. Descripción de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje que constituyen la estructura del plan de estudios, incluyendo las prácticas externas y el trabajo fin de Máster.

5.7 Prácticas externas

### 5.1 Descripción del plan de estudios y procedimientos para la organización de la movilidad de estudiantes propios y de acogida (incluir el sistema de reconocimientos y acumulación de créditos)

#### 5.1.1 Descripción del plan de estudios

#### Estructura del plan de estudios

El objetivo principal del Máster en Ingeniería Industrial es una formación multidisciplinar a nivel de Máster, con una amplia formación técnico-científica, una visión global de la ingeniería industrial y una especialización concentrada en una rama de la industria.

El plan formativo consta de dos bloques principales y el Trabajo Fin de Máster. El primer bloque está formado por tres módulos obligatorios (módulos 1, 2 y 3) en los que se han distribuido las diferentes competencias específicas a adquirir indicadas en la Orden Ministerial CIN/311/2009. El segundo está formado por dos módulos (4 y 5). El módulo 4 de ampliación de tecnologías aplicadas a una rama de la ingeniería industrial (Optatividad de Especialización), y el módulo 5 de ampliación de tecnologías aplicadas a otras ramas de la ingeniería industrial (Optatividad General). Finalmente el Trabajo Fin de Máster obligatorio, que consta de un proyecto integral de Ingeniería industrial.

Los estudiantes podrán realizar prácticas externas optativas a partir de Convenios de Cooperación Educativa con empresas, departamentos o centros en los cuatrimestres 3 y 4 del Máster, y se prevé que se puedan reconocer un mínimo de 12 ECTS dentro del módulo 5 de optatividad general.

**Tabla 1. Resumen de los tipos de materias y distribución en ECTS.**

TIPO DE MATERIAS	CRÉDITOS
Obligatorias	65
Optativas de especialidad	25
Optativas generales	18
Trabajo fin de Máster	12
<b>CRÉDITOS TOTAL</b>	<b>120</b>

BLOQUE 1 Tabla 2. Relación de materias del plan de estudios (Itinerario ETSEIB)

Bloque	Materia	ECTS
Formación común obligatoria	Módulo 1. Tecnologías Industriales	35
	Módulo 2. Gestión	15
	Módulo 3. Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias	15
Ampliación de tecnología aplicadas. Optatividad de especialización	Módulo 4. Especialidad Mecánica	25
	Módulo 4. Especialidad Construcción y Estructuras	25
	Módulo 4. Especialidad Eléctrica	25
	Módulo 4. Especialidad Organización Industrial	25
	Módulo 4. Especialidad Automática	25
	Módulo 4. Especialidad Química	25
	Módulo 4. Especialidad Electrónica	25
	Módulo 4. Especialidad Energía	25
	Módulo 4. Especialidad Materiales	25
Módulo 4. Especialidad Biomédica	25	
Ampliación de tecnologías aplicadas. Optatividad general	Módulo 5. Optatividad general	18
TFM	Trabajo de Fin de Máster	12

### Relación entre materias y competencias

Todas las competencias básicas, generales y específicas comunes que definen el perfil de la titulación (a obtener por todos los titulados), se obtienen mediante la formación común obligatoria más el TFM, tal y como se indica a continuación:

#### Módulo 1: Tecnologías industriales (35 ECTS)

Competencias que deben adquirirse:

- CB6, CB7, CB8, CB9 y CB10.
- CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9.
- CT1, CT2, CT3, CT4 y CT5.
- CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7 y CE8

### Módulo 2: Gestión (15 ECTS)

Competencias que deben adquirirse:

- CB6, CB7, CB8, CB9 y CB10.
- CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9.
- CT1, CT2, CT3, CT4 y CT5.
- CE9, CE10, CE11, CE12, CE13, CE14, CE15 y C16

### Módulo 3: Instalaciones, plantas y construcciones complementarias (15 ECTS)

Competencias que deben adquirirse:

- CB6, CB7, CB8, CB9 y CB10.
- CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9.
- CT1, CT2, CT3, CT4 y CT5.
- CE17, CE18, CE19, CE20, CE21, CE22 y CE23

## BLOQUE 2

### Módulo 4: Ampliación de tecnologías aplicadas. Optatividad de especialización (25 ECTS)

- Materia de especialidad concentrada en una rama de la ingeniería industrial **(25 ECTS)** (Optativas de Especialización).

Las especialidades son:

Automática; Eléctrica; Electrónica; Energía; ~~Estructuras~~  
y Construcción y Estructuras; Materiales; Mecánica; Organización Industrial; Química y Biomédica.

Competencias que deben adquirirse en el módulo 4:

- Las competencias específicas de cada especialidad (CEEs, ver apartado 3, o tabla 3 que se adjunta más adelante).

### Módulo 5: Ampliación de tecnologías aplicadas. Optatividad general (18 ECTS)

- Optativas a escoger de otras ramas de la ingeniería industrial **(18 ECTS)** (Optativas Generales). Dentro de la optatividad, hay la opción de cursar un mínimo de 12 ECTS en prácticas externas optativas.

## TRABAJO FIN DE MASTER

- Trabajo Fin de Máster **(12 ECTS)**

Competencia que debe adquirirse:

- CB6, CB7, CB8, CB9 y CB10.
- CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9.
- CT1, CT2, CT3, CT4 y CT5.
- CE24. 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.

Por otro lado, se definen una serie de competencias específicas de especialización asociadas a la materia optativa de cada especialidad. En la tabla 3 que figura a continuación, se relacionan todas las competencias específicas (las comunes más las de especialización) con cada una de las materias del plan de estudios.

Tabla 3. Relación entre materias y competencias específicas

<b>Materia</b>		<b>ECTS</b>	<b>Competencias</b>	<b>Tipología de asignaturas</b>
<b>Tecnologías industriales</b>	Obligatoria	35	CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CE6 CE7 CE8	Asignaturas de ampliación de formación científica y tecnológica tales como: Control de Procesos; Tecnología de Máquinas; Ampliación de Electrónica; Tecnología Eléctrica; Máquinas Térmicas; Máquinas Hidráulicas; Tecnología Química; Sistemas Integrados de Fabricación; Tecnología Energética.
<b>Gestión</b>	Obligatoria	15	CE9 CE10 CE11 CE12 CE13 CE14 CE15 CE16	Asignaturas del ámbito de la gestión tales como: Organización Industrial; Administración de Empresas y Organizaciones; Recursos Humanos; Innovación Tecnológica.
<b>Instalaciones, plantas y instalaciones complementarias</b>	Obligatoria	15	CE17 CE18 CE19 CE20 CE21 CE22 CE23	Asignaturas del ámbito de la construcción industrial tales como: Teoría de Estructuras; Construcciones y Arquitectura Industrial; Transporte; Instalaciones.
<b>Ampliación de tecnologías aplicadas</b>	Especialidad:  - Mecánica      - Construcción y Estructuras	25	CEEmec1* CEEmec2* CEEmec3* CEEmec4* CEEmec5* CEEmec6*   CEEcons1* CEEcons2* CEEcons3* CEEcons4*	Optativas de especialidad obligatoria.  Cálculo de Máquinas; Vibraciones Mecánicas; Diseño Mecánico; Ensayo de Máquinas; Sistemas Avanzados de Conformación de Piezas; Metodología del Diseño Mecánico; Sistemas de Transporte Interno.  Construcción y Arquitectura Industrial I; Hormigón Armado; Construcción y Arquitectura Industrial II; Estructura Metálica y Mixta; Análisis Estructural Avanzado.

	- Eléctrica		<p>CEEelec1* CEEelec2* CEEelec3* CEEelec4* CEEelec5* CEEelec6*</p>	<p>Métodos y Técnicas de Análisis para la Ingeniería Eléctrica; Sistemas Eléctricos; Conversión de Energía Eléctrica; Diseño de Máquinas y Accionamientos Eléctricos; Control y Protección de Sistemas Eléctricos.</p>
	- Organización Industrial		<p>CEEorg1* CEEorg2* CEEorg3* CEEorg4*</p>	<p>Métodos Cuantitativos de Organización Industrial I; Dirección de Operaciones; Métodos Cuantitativos de Organización Industrial II; Control de Gestión y Costes; Diseño de la Cadena de Suministro.</p>
	- Automática		<p>CE8 CEEaut1* CEEaut2* CEEaut3* CEEaut4* CEEaut5*</p>	<p>Fundamentos de Robótica; Control no Lineal, Óptimo y Predictivo; Tecnología de Control; Sistemas de Percepción; Robótica Industrial y de Servicios.</p>
	- Electrónica		<p>CEEelectronica1* CEEelectronica2* CEEelectronica3*</p>	<p>Sistemas de Instrumentación Electrónica; Diseño sobre Silicio; Microcomputadores; Sistemas de Electrónica de Potencia; Sistemas Electrónicos Digitales.</p>
	- Química		<p>CEEquim1* CEEquim2* CEEquim3* CEEquim4* CEEquim5* CEEquim6*</p>	<p>Biotecnología; Control, Verificación y Auditorías; Riesgo y Seguridad; Gestión y Tratamiento de Residuos; Tecnología de Polímeros.</p>

	- Materiales		CEEmat1* CEEmat2* CEEmat3* CEEmat4* CEEmat5* CEEmat6*	Materiales Biomédicos; Diseño, Ecodiseño y Reciclaje de Materiales; Materiales con Aplicaciones en Energía; Materiales con Aplicaciones en el Transporte; Nanotecnología.
	- Energía		CEEene1* CEEene2* CEEene3* CEEene4* CEEene5*	Energías Renovables; Centrales Nucleares; Gestión y Eficiencia Energética; Climatización y Refrigeración; Ampliación de Máquinas Térmicas.
	-Biomédica		CEEbio1* CEEbio2* CEEbio3* CEEbio4* CEEbio5*	Biomecánica; Biomateriales; Señales Biomédicas; Imágenes Médicas; Modelado y Simulación de Sistemas Biomédicos.
<b>Ampliación de tecnologías aplicadas</b>	Optatividad General	18	Refuerzo de competencias tecnológica	Optativas de otra rama de la ingeniería industrial
<b>Trabajo Fin de Máster</b>	Obligatoria	12	CE24	Trabajo integral de ingeniería industrial
<b>Total</b>		120		

\* Competencias específicas de especialidad.

Tabla 4. Secuenciación de los módulos por cuadrimestres

C1	Módulo 1 (15,5 ECTS)		Módulo 2 (4,5 ECTS)	Módulo 3 (4,5 ECTS)	Módulo 4 (5,5 ECTS)
C2	Módulo 1 (12 ECTS)		Módulo 2 (4,5 ECTS)	Módulo 3 (9 ECTS)	Módulo 4 (4,5 ECTS)
C3	Módulo 1 (7,5 ECTS)	Módulo 2: (6 ECTS)	Módulo 3 (1,5 ECTS)	Módulo 4 (15 ECTS)	
C4	Módulo 5: Optativas Generales (18 ECTS)			TFM (12 ECTS)	

Módulo 1: Tecnologías Industriales

Módulo 2: Gestión

Módulo 3: Instalaciones, plantas y construcciones complementarias

Módulo 4: Especialidad

Módulo 5: Optativas generales

## Trabajo de Fin de Máster

### Normativa de Trabajo de Fin de Máster a nivel institucional

#### Prácticas externas optativas

Práctica de empresa o trabajos dirigidos en centros de investigación afines. El plan de estudios propuesto contempla la realización entre 12 y 18 créditos ECTS en forma de prácticas externas o proyectos de investigación, para lograr el acercamiento de los estudiantes al ejercicio profesional, de investigación e innovador. Su realización debe permitir el desarrollo de competencias genéricas de alto nivel.

Se prevé que los estudiantes puedan optar por dos perfiles, uno profesional e innovador (en cuyo caso el estudiante pudiere optar por realizar prácticas externas en una empresa del sector) y otro mixto, con un componente de investigación y desarrollo (en cuyo caso el estudiante podría optar por realizar sus prácticas externas en un centro de I+D). Se pretende que un estudiante egresado pueda incorporarse desde el primer día a un entorno de trabajo interdisciplinar, creativo y multilingüe, sea en una empresa del sector o en un centro de investigación y desarrollo.

Los estudiantes que realicen prácticas en este bloque optativo llevarán a cabo tareas acordes con el nivel de competencias que deben desarrollar. Para ello se incorporarán como un miembro más en equipos de trabajo de las empresas o centros de acogida.

Las prácticas externas estarán dotadas de:

- una estructura de gestión, bajo la supervisión de la Comisión Académica del Máster y la dirección administrativa de la ETSEIB, que permitirá concretar convenios y acuerdos con entidades externas a la universidad,
- profesionales y/o académicos que ejerzan labores de tutoría, y
- una planificación de actividades para garantizar el logro de las competencias previstas.

Las empresas o centros de acogida nombrarán un tutor responsable del programa de formación del alumno quien, en coordinación con el responsable académico de la UPC:

- fijará el plan de trabajo del alumno,
- le orientará y ayudará en sus dudas y dificultades, y
- evaluará su actividad en la empresa o centro de acogida.

Atendiendo a las singularidades de cada empresa o centro, se establecerá un marco de interacción entre el tutor en la empresa o centro de acogida y el tutor o responsable académico del alumno en la UPC.

### **5.1.2 Descripción de la movilidad prevista y sus mecanismos de gestión y control de la movilidad**

#### **ITINERARIO ETSEIB**

La ETSEIB dispone de una amplia tradición en movilidad académica para estudiantes, manteniendo acuerdos y convenios con numerosas instituciones universitarias de otros países, especialmente europeas, además de otras universidades españolas. Cuenta con más de ciento veinte acuerdos de movilidad de estudiantes, tanto en régimen de intercambio como de doble titulación, con casi 300 intercambios de estudiantes de movilidad 'incoming' y 300 estudiantes 'outgoing'. Hasta la fecha, aproximadamente más del 50% de los titulados cursan al menos un cuatrimestre de estudios en una universidad extranjera.

La Escuela participa en numerosos programas de movilidad, entre ellos destacaremos LLP-Erasmus y UNITECH entre otros y en redes universitarias de primer orden T.I.M.E. y CLUSTER. Asimismo, se ofrece también la posibilidad a los estudiantes de realizar estancias académicas en Norteamérica, América Latina y Corea del Sur, en el marco de otros acuerdos bilaterales de movilidad de estudiantes.

El estudiante puede realizar estancias de un cuatrimestre, de curso completo o bien de más de un curso, dependiendo del programa y del acuerdo.

En el ámbito de la Ingeniería Industrial la Escuela dispone de acuerdos con importantes universidades europeas como:

<b>Universidad</b>
TECHNISCHE UNIVERSITÄT GRAZ
TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN
UNIVERSITE LIBRE DE BRUXELLES
UNIVERSITEIT GENT
UNIVERSITE DE LIEGE
UNIVERSITE CATHOLIQUE DE LOUVAIN
FACULTE POLYTECHNIQUE DE MONS
ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE
EIDGENÖSSISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE ZÜRICH
RHEINISCH-WESTFÄLISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE AACHEN
TECHNISCHE UNIVERSITÄT BERLIN
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DORTMUND
TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN
TECHNISCHE UNIVERSITÄT KAISERSLAUTERN
KARLSRUHER INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE
UNIVERSITÄT KASSEL
TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN
UNIVERSITÄT DES SAARLANDES
UNIVERSITÄT STUTTGART
DANMARKS TEKNISKE UNIVERSITET
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES TECHNIQUES INDUSTRIELLES ET DES MINES



D'ALBI-CARMAUX
UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE BELFORT MONTEBELIARD
ECOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'INGENIEURS DE MECANIQUE ET DES MICROTECHNIQUES
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DE L'ELECTRONIQUE ET DE SES APPLICATIONS
ECOLE CENTRALE DE PARIS
INSTITUT FRANÇAIS DE MECANIQUE AVANCÉE
ECOLE SUPERIEURE D'ELECTRICITE
INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE GRENOBLE
ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES COMMERCIALES
ÉCOLE D'INGÉNIEURS EN GÉNIE DES SYSTÈMES INDUSTRIELS
ÉCOLE CENTRALE DE LILLE
ECOLE CENTRALE DE LYON
INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES DE LYON
ECOLE SUPERIEURE DE CHIMIE PHYSIQUE ELECTRONIQUE DE LYON
INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE LORRAINE
ECOLE CENTRALE NANTES
UNIVERSITE PIERRE ET MARIE CURIE (PARIS VI)
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARTS ET MÉTIERS
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE CHIMIE DE PARIS
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE TECHNIQUES AVANCEES
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DES MINES DE PARIS
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES MINES DE SAINT-ETIENNE
INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUEES DE TOULOUSE
INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE TOULOUSE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA
POLITECNICO DI MILANO
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
POLITECNICO DI TORINO
HØGSKOLEN I MOLDE
NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET
TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT
TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN
RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
UNIVERSIDADE DO PORTO
POLITECHNIKA LODZKA
POLITECHNICA POZNANSKA
POLITECHNIKA WARSZAWSKA
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
HÖGSKOLAN I JÖNKÖPING
LINKÖPINGS UNIVERSITET
LULEÅ TEKNISKA UNIVERSITET
LUNDS UNIVERSITET
KUNGLIGA TEKNISKA HÖGSKOLAN

AALTO-YLIOPISTO
OULUN YLIOPISTO
TAMPEREEN TEKNILLINEN KORKEAKOULU
SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
UNIVERSITY OF ABERDEEN
CARDIFF UNIVERSITY
CRANFIELD UNIVERSITY

### **5.1.3 Coordinación docente**

## **ITINERARIO ETSEIB**

### **Comisión Académica del Máster**

El órgano responsable del máster es la Comisión Académica del Máster, la cual está formada por representantes de la Dirección de la ETSEIB (subdirecciones académicas), del personal docente e investigador que imparte clases en el máster, y el responsable del área académica de la ETSEIB.

La Comisión es responsable del seguimiento del máster y ejercerá o delegará las competencias asignadas por la normativa de la Universitat Politècnica de Catalunya para los estudios de máster, que se recogen a continuación:

- Elaborar y tramitar la propuesta de máster.
- Informar de las fechas de preinscripción, admisión y matrícula, número de plazas, requisitos y condiciones de admisión, así como toda la información académica del máster.
- Gestionar la admisión y determinar los criterios de selección de los y las estudiantes.
- Hacer la valoración académica de los créditos objeto de reconocimiento, si procede, en función de la formación previa acreditada por los y las estudiantes en enseñanzas oficiales, experiencias laborales y profesionales acreditadas o bien por créditos cursados en enseñanzas universitarias que conducen a la obtención de otros títulos (títulos propios).
- Establecer el itinerario curricular y los planes de matrícula personalizados en función del resultado del reconocimiento de créditos.
- Realizar el seguimiento de, e informar de los resultados académicos a, los estudiantes del máster.
- Elaborar propuestas de colaboración de profesionales que no sean miembros del personal docente e investigador.
- Organizar mecanismos propios para el seguimiento y la mejora de los estudios.
- Dar cuenta, si así se le requiere, a los órganos competentes de las unidades básicas participantes, y de la universidad, sobre el correcto funcionamiento del máster.

La Comisión es el órgano encargado de velar por la calidad de la enseñanza del mismo. En este sentido, además de las funciones antes mencionadas, esta comisión se encargará de:

- Fijar los complementos formativos necesarios para los estudiantes cuya formación previa así lo requiera (casos particulares).

- La asignación del tutor académico y la supervisión y organización del plan de tutoría.
- Fijar los criterios de permanencia de los estudiantes en el máster.
- Aprobar el plan temporal de implantación y desarrollo de las diferentes asignaturas del máster (simultaneidad y secuenciación).
- Aprobar la planificación docente y el sistema de evaluación de cada asignatura.
- Asignar las responsabilidades académicas y de los expertos que participen en la docencia del máster.
- Evaluar y asegurar la calidad de la docencia del máster.
- Aprobar la participación del máster, si se da el caso, en proyectos más amplios nacionales o internacionales.
- Asumir las funciones no reflejadas en este documento que afecten a la calidad de las enseñanzas del máster.

La Comisión actuará siempre cuidando el cumplimiento de la "Normativa académica de los másteres universitarios de la UPC" (Julio 2011).

### **Coordinación docente**

La coordinación general del máster recaerá en un subdirector académico de la Escuela y ésta se ha diseñado teniendo en cuenta tres aspectos complementarios:

- una coordinación temática por asignaturas,
- una coordinación horizontal de las asignaturas dentro de un mismo cuatrimestre
- una coordinación vertical, a lo largo de los distintos cuatrimestres, de las asignaturas que integran el plan de estudios.

Habrás asimismo un coordinador para cada bloque optativo y otro para el Trabajo Final de Master (TFM) y las prácticas externas.

Cada asignatura contará con un coordinador.

El subdirector realizará tareas de coordinación general, horizontal y vertical del plan de estudios y actuará como jefe de estudios de la misma. En las labores de coordinación trabajará conjuntamente con los coordinadores de asignaturas y el resto de coordinadores de bloque. Entre sus funciones estará la de velar para que en el conjunto de asignaturas se alcancen las competencias programadas y para que la secuenciación de las actividades formativas sea la más eficaz y eficiente posible, asegure una dedicación del estudiante adecuada al número de créditos ECTS de la materia y que esta dedicación esté distribuida uniformemente a lo largo del tiempo.

Dentro de sus funciones también puede estar la de participar en las diferentes reuniones de evaluación de las asignaturas, que les permitan realizar un seguimiento de los resultados académicos de los alumnos, analizar las causas de posibles desviaciones respecto de las previsiones y proponer soluciones.

Serán, asimismo, responsables de la definición de los proyectos que se propongan a los estudiantes, y de que aquellos tengan el carácter integrador de conocimientos y capacidades, que se les asigna en el plan de estudios.

Serán funciones del coordinador de asignatura garantizar que los profesores que participen en cada asignatura elaboren la guía docente y el plan de asignatura, donde queden reflejadas las distintas actividades formativas, su temporización, y el

esquema de evaluación, que garanticen la adquisición, por parte de los estudiantes, de los niveles de competencias, tanto específicas como genéricas, establecidos para la asignatura.

La coordinación horizontal se realiza para:

- garantizar la interrelación entre las diferentes materias que se imparten en el mismo cuatrimestre con el objeto de conseguir el desarrollo y resolución de problemas o proyectos interdisciplinarios
- velar porque la secuenciación de las actividades formativas de las diferentes materias del cuatrimestre sea lo más eficaz posible, adaptando, si es preciso, los calendarios de las diferentes materias en posteriores ediciones del cuatrimestre en cuestión
- garantizar que se planifican las actividades formativas que permitan al estudiante la adquisición del nivel de competencias técnicas y transversales definidas para ese cuatrimestre,
- asegurar que la planificación de la dedicación del estudiante a las materias es coherente con los créditos ECTS de las mismas, y que la distribución es uniforme a lo largo del tiempo.

La coordinación vertical se realiza para dar coherencia a la secuencia seguida en la profundización y el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de cada una de las materias.

La coordinación general incluye las siguientes funciones:

- velar por la coordinación y adecuación entre los contenidos, los objetivos del aprendizaje y las competencias de las asignaturas de la titulación,
- colaborar en la supervisión del desarrollo del plan de estudios y sugerir modificaciones,
- analizar los procesos de evaluación de los alumnos y, si procede, proponer mejoras,
- prever y organizar tareas docentes complementarias,
- colaborar en la tutorización de los estudiantes.

## **5.2. Actividades formativas**

Actividades formativas presenciales:

- AFPO1. Exposición de contenidos teóricos y prácticos por parte del profesorado, con la participación activa de los estudiantes.
- AFPO2. Realización de actividades prácticas ya sea de forma individual o en grupo en laboratorios docentes.
- AFPO3. Resolución por parte del estudiante de ejercicios, problemas o casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la asistencia del profesorado.
- AFPO4. Discusión en el aula de problemas, realizada por los alumnos y moderada por el profesor/a.
- AFPO5. Visitas a empresas por parte de los estudiantes, con la finalidad de adquirir conocimientos prácticos relacionados con la temática de la materia.
- AFPO6. Asistencia a seminarios y conferencias relacionados con la temática de la materia.
- AFPO7. Realización de tutorías con el profesor/tutor de la UPC.
- AFPO8. Realización de Prácticas Externas.
- AFP-TFM. Sesiones de actividades dirigidas para el seguimiento/defensa del TFM.

#### Actividades formativas no presenciales:

- AFN01. Preparación y realización de actividades evaluables.
- AFN02. Realización de ejercicios y trabajos teóricos o prácticos fuera del aula, individualmente o en grupo.
- AFN03. Estudio y análisis de proyectos propuestos por los profesores fuera del aula, de manera individual o en grupo.
- AFN-TFM. Trabajo autónomo del estudiante para realizar el TFM.

### **5.3. Metodologías docentes**

- MD01. Clase magistral: el profesorado expone los contenidos teóricos y prácticos de la materia, con la participación activa de los estudiantes.
- MD02. Clase práctica: el profesorado resuelve, con la participación de los estudiantes, supuestos o problemas relacionados con los contenidos teóricos de la asignatura.
- MD03. Aprendizaje basado en proyectos: se presentarán proyectos que planteen a los estudiantes la necesidad de aprender conceptos relacionados con la titulación y aplicarlos en el proyecto que se plantee. Durante la realización del proyecto se introducen aspectos teóricos y prácticos relacionados con los contenidos de la materia.
- MD04. Aprendizaje autónomo: el alumno diagnostica sus necesidades de aprendizaje, en colaboración con el profesor, y planifica su proceso de aprendizaje.

### **5.4. Sistemas de evaluación**

- SE01. Las actividades formativas de adquisición de conocimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante pruebas escritas u orales.
- SE02. Las actividades formativas relacionadas con el trabajo práctico se podrán evaluar según los siguientes parámetros: asistencia a las sesiones de prácticas, actitud personal, trabajo individual o en equipo desarrollado, realización de informes individuales o en equipo, y/o presentaciones orales sobre las actividades realizadas.
- SE03. La documentación y presentación del TRABAJO FIN DE MÁSTER será evaluado por un tribunal de TFM formado por profesores de la Escuela. Todos los aspectos relativos a plazos, procedimientos, miembros integrantes del tribunal, así como la forma y modo de desarrollo del mismo será objeto de un apartado específico de la normativa académica de la Escuela.

### **5.5. Jerarquía de niveles**

#### **ITINERARIO ETSEIB**

##### **NIVEL 1:**

1. Itinerario ETSEIB. Formación común obligatoria (65 ECTS)
2. Itinerario ETSEIB. Formación especialidad optativa (25 ECTS)
3. Itinerario ETSEIB. Formación común optativa (18 ECTS)
4. Itinerario ETSEIB. Trabajo fin de Máster (12 ECTS)

## NIVEL 2:

- 1.1. Tecnologías industriales (35ECTS)
- 1.2. Gestión (15 ECTS)
- 1.3. Instalaciones, plantas y construcciones complementarias (15ECTS)

- 2.1. Especialidad Mecánica (25 ECTS)
- 2.2. Especialidad Construcción y Estructuras (25 ECTS)
- 2.3. Especialidad Eléctrica (25 ECTS)
- 2.4. Especialidad Automática (25 ECTS)
- 2.5. Especialidad Organización Industrial (25ECTS)
- 2.6. Especialidad Electrónica (25 ECTS)
- 2.7. Especialidad Materiales (25 ECTS)
- 2.8. Especialidad Energía (25 ECTS)
- 2.9. Especialidad Química (25 ECTS)
- 2.10. Especialidad Biomédica (25 ECTS)

- 3.1. Optatividad General (18 ECTS)

- 4.1. Trabajo Final de Máster (12 ECTS)

### 5.6. Descripción de los módulos o materias

#### Plan de estudios

##### Primer año académico

\* **T.I.** – Tecnologías Industriales; **G** – Gestión; **I** – Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias; **Espec.** – Especialidad; **Opt. Gen.** – Optatividad General; **TFM** – Trabajo Final de Master.

- 1r Cuatrimestre, otoño ( 31créditos ECTS)

Materia	Asignatura	Tipo	ECTS	
T.I.	Control de Procesos	Obligatoria	4,5	
T.I./Espec	Tecnología de Máquinas	Obligatoria	T.I.	4,5
			Espec.	1
T.I.	Ampliación de Electrónica	Obligatoria	4,5	
T.I.	Tecnología Eléctrica	Obligatoria	3	
G	Organización Industrial	Obligatoria	4,5	
I	Teoría de Estructuras	Obligatoria	4,5	
Espec.	Optativa	Optativa	4,5	

- 2o Cuatrimestre, primavera (30 créditos ECTS)

Materia	Asignatura	Tipo	ECTS
T.I.	Máquinas Térmicas	Obligatoria	4,5
T.I.	Máquinas Hidráulicas	Obligatoria	4,5
I	Transports	Obligatoria	4,5
T.I.	Sistemas Integrados de Fabricación	Obligatoria	3
G	Administración de Empresas y Organizaciones	Obligatoria	4,5
I	Construcciones y Arquitectura Industrial	Obligatoria	4,5
Espec.	Optativa	Optativa	4,5

Segundo año académico

\* **T.I.** – Tecnologías Industriales; **G** – Gestión; **I** – Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias; **Espec.** – Especialidad; **Opt. Gen.** – Optatividad General; **TFM** – Trabajo Final de Master.

- 3r Cuatrimestre, otoño ( 29,5 créditos ECTS)

Materia	Asignatura	Tipo	ECTS	
T.I.	Tecnología Energética	Obligatoria	3	
G	Recursos Humanos	Obligatoria	3	
G	Innovación Tecnológica	Obligatoria	3	
TI	Tecnología Química	Obligatoria	4,5	
I/Espec.	Instalaciones	Obligatoria	I	1,5
			Espec.	1
Espec.	Optativa	Optativa	4,5	
Espec.	Optativa	Optativa	4,5	
Espec.	Optativa	Optativa	4,5	

- 4r Cuatrimestre, primavera (30 créditos ECTS)

<b>Materia</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Tipo</b>	<b>ECTS</b>
Optatividad general	Bloque Optativo	Optativa	18
TFM	Trabajo Final de Máster	Obligatoria	12

Relación de créditos por Materia/cuatrimestre:

<b>Materia</b>	<b>Total</b>	<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>
Tecnologías Industriales	35 36	15,516,5	12	7,5	
Gestión	15	4,5	4,5	6	
Instalaciones	15	4,5	9	1,5	
Especialidad	2524,5	5,5	4,5	15 14,5	
Optatividad General	18				18
TFM	12				12

- **Optativas 1r Cuatrimestre, otoño (4,5 créditos ECTS)**

<b>Especialidad</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Tipo</b>	<b>ECTS</b>
Todas	Tecnología de Máquinas	Optativo	1
Mecánica	Cálculo de Máquinas	Optativa	4,5
Biomédica	Biomecánica	Optativa	4,5
Automática	Fundamentos de Robótica	Optativa	4,5
Eléctrica	Métodos y Técnicas de Análisis para la Ingeniería Eléctrica	Optativa	4,5
Electrónica	Sistemas de Instrumentación Electrónica	Optativa	4,5
Materiales	Materiales Biomédicos	Optativa	4,5
Organización Industrial	Métodos Cuantitativos de Organización Industrial I	Optativa	4,5
Química	Bioteología	Optativa	4,5
Construcción y Estructuras	Construcciones y Arquitectura Industrial I	Optativa	4,5
Energía	Energías Renovables	Optativa	4,5



- **Optativas 2o Cuatrimestre, otoño (4,5 créditos ECTS)**

<b>Especialidad</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Tipo</b>	<b>ECTS</b>
Mecánica	Vibraciones Mecánicas	Optativa	4,5
Biomédica	Señales Biomédicas	Optativa	4,5
Automática	Control no Lineal, Óptimo y Predictivo	Optativa	4,5
Eléctrica	Sistemas Eléctricos	Optativa	4,5
Electrónica	Diseño sobre Silicio	Optativa	4,5
Materiales	Diseño, Ecodiseño y Reciclaje de Materiales	Optativa	4,5
Organización Industrial	Dirección de Operaciones	Optativa	4,5
Química	Tecnología de Polímeros	Optativa	4,5
Construcción y Estructuras	Estructuras de Hormigón	Optativa	4,5
Energía	Centrales Nucleares	Optativa	4,5

- **Optativas 3r Cuatrimestre, otoño (13,5 créditos ECTS)**

<b>Especialidad</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Tipo</b>	<b>ECTS</b>
Todas	Instalaciones	Optativa	1,5
Mecánica	Diseño Mecánico	Optativa	4,5
	Ensayo de Máquinas	Optativa	4,5
	Sistemas Avanzados de Conformación de Piezas	Optativa	4,5
	Metodología del Diseño Mecánico	Optativa	4,5
	Sistemas de Transporte Interno	Optativa	4,5
Biomédica	Biomateriales	Optativa	4,5
	Imágenes Médicas	Optativa	4,5
	Modelado y Simulación de Sistemas Biomédicos	Optativa	4,5
Automática	Tecnología de Control	Optativa	4,5
	Sistemas de Percepción	Optativa	4,5
	Robótica Industrial y de Servicios	Optativa	4,5
Eléctrica	Conversión de Energía Eléctrica	Optativa	4,5

	Diseño de Máquinas y Accionamientos Eléctricos	Optativa	4,5
	Control y Protección de Sistemas Eléctricos	Optativa	4,5
Electrónica	Microcomputadores	Optativa	4,5
	Sistemas de Electrónica de Potencia	Optativa	4,5
	Sistemas Electrónicos Digitales	Optativa	4,5
Materiales	Materiales con Aplicaciones en Energía	Optativa	4,5
	Materiales con Aplicaciones en el Transporte	Optativa	4,5
	Nanotecnología	Optativa	4,5
Organización Industrial	Métodos Cuantitativos de Organización Industrial II	Optativa	4,5
	Control de Gestión y Costes	Optativa	4,5
	Diseño de la Cadena de Suministro	Optativa	4,5
Química	Riesgo y Seguridad	Optativa	4,5
	Gestión y Tratamiento de Residuos	Optativa	4,5
	Control, Verificación y Auditorías	Optativa	4,5
Construcción y Estructuras	Construcciones y Arquitectura Industrial II	Optativa	4,5
	Estructuras Metálicas y Mixtas	Optativa	4,5
	Análisis Estructural Avanzado	Optativa	4,5
Energía	Gestión y Eficiencia Energética	Optativa	4,5
	Climatización y Refrigeración	Optativa	4,5
	Ampliación de Máquinas Térmicas	Optativa	4,5

## Relación de optativas por Especialidad

### - Especialidad Mecánica

Cuadrimestre	Asignatura	ECTS
Q1	Tecnología de Máquinas	1
Q1	Cálculo de Máquinas	4,5
Q2	Vibraciones Mecánicas	4,5
Q3	Diseño Mecánico	4,5
Q3	Ensayo de Máquinas*	4,5
Q3	Sistemas Avanzados de Conformación de Piezas*	4,5
Q3	Metodología del Diseño Mecánico*	4,5
Q3	Sistemas de Transporte Interno*	4,5
Q3	Instalaciones	1,5

### \*Cuadrimestres alternativos

### - Especialidad Biomédica

Cuadrimestre	Asignatura	ECTS
Q1	Tecnología de Máquinas	1
Q1	Biomecánica	4,5
Q2	Señales Biomédicas	4,5
Q3	Biomateriales	4,5
Q3	Imágenes Médicas	4,5
Q3	Modelado y Simulación de Sistemas Biomédicos	4,5
Q3	Instalaciones	1,5

### - Especialidad Automática

Cuadrimestre	Asignatura	ECTS
Q1	Tecnología de Máquinas	1
Q1	Fundamentos de Robótica	4,5
Q2	Control no Lineal, Óptimo y Predictivo	4,5
Q3	Tecnología de Control	4,5
Q3	Sistemas de Percepción	4,5
Q3	Robótica Industrial y de Servicios	4,5
Q3	Instalaciones	1,5

- **Especialidad Eléctrica**

<b>Cuadrimestre</b>	<b>Asignatura</b>	<b>ECTS</b>
Q1	Tecnología de Máquinas	1
Q1	Métodos y Técnicas de Análisis para la Ingeniería Eléctrica	4,5
Q2	Sistemas Eléctricos	4,5
Q3	Conversión de Energía Eléctrica	4,5
Q3	Diseño de Máquinas y Accionamientos Eléctricos	4,5
Q3	Control y Protección de Sistemas Eléctricos	4,5
Q3	Instalaciones	1,5

- **Especialidad Electrónica**

<b>Cuadrimestre</b>	<b>Asignatura</b>	<b>ECTS</b>
Q1	Tecnología de Máquinas	1
Q1	Sistemas de Instrumentación Electrónica	4,5
Q2	Diseño Sobre Silicio	4,5
Q3	Microcomputadores	4,5
Q3	Sistemas de Electrónica de Potencia	4,5
Q3	Sistemas Electrónicos Digitales	4,5
Q3	Instalaciones	1,5

- **Especialidad Materiales**

<b>Cuadrimestre</b>	<b>Asignatura</b>	<b>ECTS</b>
Q1	Tecnología de Máquinas	1
Q1	Materiales Biomédicos	4,5
Q2	Diseño, Ecodiseño y Reciclaje de Materiales	4,5
Q3	Materiales con Aplicaciones en Energía	4,5
Q3	Materiales con Aplicaciones en el Transporte	4,5
Q3	Nanotecnología	4,5
Q3	Instalaciones	1,5

- **Especialidad Organización Industrial**

<b>Cuadrimestre</b>	<b>Asignatura</b>	<b>ECTS</b>
Q1	Tecnología de Máquinas	1
Q1	Métodos Cuantitativos de Organización Industrial I	4,5
Q2	Dirección de Operaciones	4,5
Q3	Métodos Cuantitativos de Organización Industrial II	4,5
Q3	Control de Gestión y Costes	4,5
Q3	Diseño de la Cadena de Suministro	4,5
Q3	Instalaciones	1,5

- **Especialidad Química**

<b>Cuadrimestre</b>	<b>Asignatura</b>	<b>ECTS</b>
Q1	Tecnología de Máquinas	1
Q1	Biotechnología	4,5
Q2	Tecnología de Polímeros	4,5
Q3	Riesgo y Seguridad	4,5
Q3	Gestión y Tratamiento de Residuos	4,5
Q3	Control, Verificación y Auditorías	4,5
Q3	Instalaciones	1,5

- **Especialidad Construcción y Estructuras**

<b>Cuadrimestre</b>	<b>Asignatura</b>	<b>ECTS</b>
Q1	Tecnología de Máquinas	1
Q1	Construcciones y Arquitectura Industrial I	4,5
Q2	Estructuras de Hormigón	4,5
Q3	Construcciones y Arquitectura Industrial II	4,5
Q3	Estructuras Metálicas y Mixtas	4,5
Q3	Análisis Estructural Avanzado	4,5
Q3	Instalaciones	1,5

- **Especialidad Energía**

<b>Cuadrimestre</b>	<b>Asignatura</b>	<b>ECTS</b>
Q1	Tecnología de Máquinas	1
Q1	Energías Renovables	4,5
Q2	Centrales Nucleares	4,5
Q3	Gestión y Eficiencia Energética	4,5
Q3	Climatización y Refrigeración	4,5
Q3	Ampliación de Máquinas T	4,5
Q3	Instalaciones	1,5

<b>Denominación de la materia</b>	Tecnologías Industriales
<b>Número de ECTS</b>	35
<b>Carácter de la materia</b>	Obligatoria
<b>Distribución de los créditos por cuatrimestre</b>	Cuatrimestre 1: 15,5 ECTS Cuatrimestre 2: 12 ECTS Cuatrimestre 3: 7,5 ECTS
<b>Competencias que el estudiante adquiere con la materia</b>	
<b>Competencias básicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo.</li> </ul>	
<b>Competencias generales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• CG2-Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.</li> <li>• CG3-Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.</li> <li>• CG4-Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.</li> <li>• CG5-Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.</li> </ul>	

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

### **Competencias genéricas/transversales**

- CT1: EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: conocer y entender la organización de una empresa, y las ciencias que definen su actividad; capacidad para entender las reglas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
- CT2: SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
- CT3: TRABAJO EN EQUIPO: ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos considerando los recursos disponibles.
- CT4: USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.
- CT5: TERCERA LENGUA: conocer una tercera lengua, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito, y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados.

### **Competencias específicas**

- CE1- Conocimiento y capacidad para el análisis y diseño de sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
- CE2- Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.
- CE3- Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.
- CE4- Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.
- CE5- Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial
- CE6- Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar,



- explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.
- CE7- Capacidad para diseñar sistemas electrónicos y de instrumentación industrial.
  - CE8- Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

**Resultados del aprendizaje**

- Capacidad para el cálculo y análisis de instalaciones eléctricas en edificios y plantas industriales.
- Capacidad para el estudio de instalaciones eléctricas, sus perturbaciones y sus protecciones.
- Capacidad de adquisición y análisis de los conceptos y principios involucrados en la automatización y el control avanzado de procesos productivos.
- Conocimiento y capacidades para analizar, proyectar y diseñar procesos químicos.
- Capacidad para realizar el análisis, la selección y el diseño de bombas y ventiladores.
- Capacidad para realizar un análisis crítico de la situación actual de la energía. Conocer los principios físicos y tecnológicos de los sistemas de conversión, almacenamiento, transporte y uso de la energía.
- Capacidad para describir las implicaciones socioeconómicas y ambientales de la transformación y el uso de la energía.
- Capacidad para el cálculo y diseño de sistemas integrados de fabricación.
- Capacidad para saber identificar los procesos de fabricación óptimos en función de la tipología, cantidad, materiales, precisión dimensional y calidad superficial de las piezas a fabricar.
- Capacidad de describir los conceptos y las metodologías relacionadas con el cálculo, la selección y comprobación de los elementos de las máquinas.
- Capacidad para el cálculo y diseño de elementos de transmisión.
- Capacidad para realizar el análisis sobre el principio operativo, tecnología básica, prestaciones y aplicaciones de motores térmicos.
- Capacidad de diferenciar las tipologías de máquinas térmicas.
- Capacidad de seleccionar de manera correcta entre las diversas máquinas térmicas, teniendo en cuenta también su impacto ambiental.
- Capacidad de diseñar sistemas electrónicos, eligiendo la mejor solución.

**Observaciones**

<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>% Presencial</b>
AFP01. Exposición de contenidos teóricos y prácticos por parte del profesorado, con la participación activa de los estudiantes.	190	100
AFP02. Realización de actividades prácticas ya sea de forma individual o en grupo en laboratorios docentes.	85	100

AFPO3. Resolución por parte del estudiante de ejercicios, problemas o casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la asistencia del profesorado.	20	100
AFPO4. Discusión en el aula de problemas, realizada por los alumnos y moderada por el profesor/a.	20	100
AFPO5. Visitas a empresas por parte de los estudiantes, con la finalidad de adquirir conocimientos prácticos relacionados con la temática de la materia.	15	100
AFPO6. Asistencia a seminarios y conferencias relacionados con la temática de la materia.	10	100
AFNO1. Preparación y realización de actividades evaluables.	220	10
AFNO2. Realización de ejercicios y trabajos teóricos o prácticos fuera del aula, individualmente o en grupo.	105	0
AFNO3. Estudio y análisis de proyectos propuestos por los profesores fuera del aula, de manera individual o en grupo	210	0

#### **Metodologías docentes**

MD01. Clase magistral: el profesorado expone los contenidos teóricos y prácticos de la materia, con la participación activa de los estudiantes.
MD02. Clase práctica o Problem Based Learning: el profesorado resuelve, con la participación de los estudiantes, supuestos o problemas relacionados con los contenidos teóricos de la asignatura.
MD03. Project Based learning o aprendizaje basado en proyectos: se presentarán proyectos que planteen a los estudiantes la necesidad de aprender conceptos relacionados con la titulación y aplicarlos en el proyecto que se plantee. Durante la realización del proyecto se introducen aspectos teóricos y prácticos relacionados con los contenidos de la materia.
MD04. Aprendizaje Autónomo: el alumno diagnostica sus necesidades de aprendizaje, en colaboración con el profesor, y planifica su proceso de aprendizaje.

#### **Sistema de calificación**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• SE01. Las actividades formativas de adquisición de conocimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante pruebas escritas u orales.</li> </ul>	(10% - 90%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SE02. Las actividades formativas relacionadas con el trabajo práctico se podrán evaluar según los siguientes parámetros: asistencia a las sesiones de prácticas, actitud personal, trabajo individual o en equipo desarrollado, realización de informes individuales o en equipo, y/o presentaciones orales sobre las actividades realizadas.</li> </ul>	(10% - 90%)
<p><b>Breve descripción de contenidos de cada materia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspectos relacionados con el diseño y operación de las instalaciones eléctricas en edificios y plantas industriales, incluyendo el conocimiento de los elementos que las integran. Instalaciones eléctricas, protecciones y perturbaciones. Medidas de magnitudes eléctricas y no eléctricas. Automatización industrial.</li> <li>• Conceptos de teoría de sistemas lineales (descripción interna y externa). Diseño frecuencial de sistemas de control: en lazo abierto (L), en lazo cerrado (S, T) y limitaciones en el diseño. Control robusto (Hinf). Diseño algebraico de sistemas de control. Aspectos industriales del control: filtros lineales de tiempo discreto (FIR e IIR), implementación de controladores y métodos de "antiwindup" y "bumpless transfer".</li> <li>• Introducción a los procesos químicos y las operaciones unitarias características de la ingeniería química (IQ). Lenguaje y fundamentos para el análisis de operaciones y procesos.</li> <li>• Revisión de las tecnologías actuales y en desarrollo que permiten aprovechar las diferentes fuentes de energía, principalmente en lo que concierne a la generación eléctrica. Principios físicos y tecnológicos de diferentes sistemas de conversión, almacenamiento, transporte y uso de la energía. Implicaciones socioeconómicas y ambientales de la transformación y el uso de la energía.</li> <li>• Conocimientos básicos y métodos para la selección e instalación de bombas y ventiladores. Análisis de su funcionamiento a partir de los fundamentos de la mecánica de fluidos.</li> <li>• Elementos asistidos por ordenador utilizados en la fabricación y que permiten su integración: Máquinas de control numérico, fabricación asistida por ordenador, medición y verificación asistida por ordenador, fabricación flexible, fabricación integrada por ordenador, simulación de procesos de fabricación asistida por ordenador.</li> <li>• Conceptos y metodologías relacionadas con el cálculo, la selección y la comprobación de elementos de máquinas: selección de accionamientos, de rodaduras, de reductores de engranajes, dimensionado de transmisiones por correa y por cadena, y cálculo básico de uniones atornilladas y rebolladas.</li> </ul>	

- Conocimiento en máquinas térmicas y en especial en motores térmicos. Tipologías, funcionamiento y puntos críticos. Utilización y/o selección de máquinas térmicas, incluyendo el impacto ambiental que generen.
- Alternativas de diseño que ofrece la tecnología electrónica con el fin de formar un criterio sólido en la elección de la mejor solución, profundizando en la alternativa de diseño que actualmente tiene más penetración en el mercado (basada en microprocesadores). Ejemplos de distintos proyectos y su solución.

**Lengua/s de impartición**

Catalán, castellano, inglés

<b>Denominación de la materia</b>	Gestión
<b>Número de ECTS</b>	15
<b>Carácter de la materia</b>	Obligatoria
<b>Distribución de los créditos por cuatrimestre</b>	Cuatrimestre 1: 4,5 ECTS Cuatrimestre 2: 4,5 ECTS Cuatrimestre 3: 6 ECTS
<b>Competencias que el estudiante adquiere con la materia</b>	
<b>Competencias básicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li><li>• 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.</li><li>• 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.</li><li>• 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.</li><li>• CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo.</li></ul>	
<b>Competencias generales</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li><li>• CG2-Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.</li><li>• CG3-Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.</li><li>• CG4-Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.</li><li>• CG5-Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.</li></ul>	

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

### **Competencias genéricas/transversales**

- CT1: EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: conocer y entender la organización de una empresa, y las ciencias que definen su actividad; capacidad para entender las reglas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
- CT2: SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
- CT3: TRABAJO EN EQUIPO: ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos considerando los recursos disponibles.
- CT4: USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.
- CT5: TERCERA LENGUA: conocer una tercera lengua, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito, y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados.

### **Competencias específicas**

- CE9- Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.
- CE10- Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.
- CE11- Conocimientos de derecho mercantil y laboral.
- CE12- Conocimientos de contabilidad financiera y de costes.
- CE13- Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.
- CE14- Capacidades para organización del trabajo y gestión de recursos

<p>humanos. Conocimientos sobre prevención de riesgos laborales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CE15- Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos.</li> <li>• CE16- Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica</li> </ul>		
<p><b>Resultados del aprendizaje</b></p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad para organizar y liderar la ejecución de un equipo de trabajo encargado de un proyecto de ingeniería.</li> <li>- Capacidad para aplicar técnicas asociadas al proceso de diseño del sistema productivo, al proceso de producción, al proceso de mantenimiento de instalaciones y al proceso de mejora del sistema productivo.</li> <li>- Capacidad de diseñar, coordinar, administrar, gobernar y controlar las operaciones de una organización industrial.</li> <li>- Capacidad para gestionar, organizar y dirigir los distintos departamentos de una empresa.</li> <li>- Capacidad para gestionar, organizar y dirigir una empresa desde una perspectiva gerencial y global.</li> <li>- Capacidad para planificar e implantar estrategias empresariales, y gestionar proyectos o unidades organizativos.</li> <li>- Capacidad per analizar la información económica y evaluar el impacto de las decisiones empresariales.</li> <li>- Capacidad para abordar la gestión de la generación, adquisición y protección de la innovación tecnológica en la empresa.</li> </ul>		
<p><b>Observaciones</b></p>		
<p><b>Actividades formativas</b></p>	<p><b>Horas</b></p>	<p><b>% Presencial</b></p>
<p>\AFP01. Exposición de contenidos teóricos y prácticos por parte del profesorado, con la participación activa de los estudiantes.</p>	<p>60</p>	<p>100</p>
<p>\AFP02. Realización de actividades prácticas ya sea de forma individual o en grupo en laboratorios docentes.</p>	<p>15</p>	<p>100</p>
<p>\AFP03. Resolución por parte del estudiante de ejercicios, problemas o casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la asistencia</p>	<p>30</p>	<p>100</p>

del profesorado.		
AFPO4. Discusión en el aula de problemas, realizada por los alumnos y moderada por el profesor/a.	30	100
AFPO5. Visitas a empresas por parte de los estudiantes, con la finalidad de adquirir conocimientos prácticos relacionados con la temática de la materia.	10	100
AFPO6. Asistencia a seminarios y conferencias relacionados con la temática de la materia.	5	100
AFNO1. Preparación y realización de actividades evaluables.	90	10
AFNO2. Realización de ejercicios y trabajos teóricos o prácticos fuera del aula, individualmente o en grupo.	45	0
AFNO3. Estudio y análisis de proyectos propuestos por los profesores fuera del aula, de manera individual o en grupo	90	0
<b>Metodologías docentes</b>		
MD01. Clase magistral: el profesorado expone los contenidos teóricos y prácticos de la materia, con la participación activa de los estudiantes.		
MD02. Clase práctica o Problem Based Learning: el profesorado resuelve, con la participación de los estudiantes, supuestos o problemas relacionados con los contenidos teóricos de la asignatura.		
MD03. Project Based learning o aprendizaje basado en proyectos: se presentarán proyectos que planteen a los estudiantes la necesidad de aprender conceptos relacionados con la titulación y aplicarlos en el proyecto que se plantee. Durante la realización del proyecto se introducen aspectos teóricos y prácticos relacionados con los contenidos de la materia.		
MD04. Aprendizaje autónomo: el alumno diagnostica sus necesidades de aprendizaje, en colaboración con el profesor, y planifica su proceso de aprendizaje.		
<b>Sistema de calificación</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE01. Las actividades formativas de adquisición de conocimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante pruebas escritas u orales.</li> </ul>	(10% - 90%)	



<ul style="list-style-type: none"> <li>• SEO2. Las actividades formativas relacionadas con el trabajo práctico se podrán evaluar según los siguientes parámetros: asistencia a las sesiones de prácticas, actitud personal, trabajo individual o en equipo desarrollado, realización de informes individuales o en equipo, y/o presentaciones orales sobre las actividades realizadas.</li> </ul>	<p>(10% - 90%)</p>
<p><b>Breve descripción de contenidos de cada materia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción: Proceso de transformación de unos bienes y servicios en productos con mayor utilidad. Diseño y Producción Industrial. Industria y Organización Industrial. Sistema productivo: Conjunto de elementos relacionados entre sí con el propósito de desempeñar la función de producir.</li> <li>• Diseño, coordinación, administración, gobierno y control de las operaciones, tanto productivas como logísticas o asistentes, que se hallan presentes en la creación y la explotación de los sistemas productivos y logísticos. Gestión de Diseño y Producción Industrial.</li> <li>• Estudio del funcionamiento de una empresa como sistema abierto con continua relación con el entorno. Conocer la funciones de negocio clave y la naturaleza de la función directiva. Capacidad para utilizar las herramientas y las tecnologías de gestión para la planificación e implantación de estrategias empresariales, la toma de decisiones directivas, la resolución de problemas así como para la gestión de proyectos y unidades organizativas. Análisis de la información económica y evaluación del impacto de las decisiones empresariales en la situación económica y financiera de la empresa.</li> <li>• Comportamiento organizacional y aspectos psicológicos y de comportamiento que se acontecen en las Organizaciones.</li> <li>• Factores principales que afectan a la Innovación Tecnológica en la empresa. Gestión de la generación, adquisición o protección de la innovación tecnológica en la empresa. Herramientas para la innovación (vigilancia tecnológica, creatividad, previsión y prospectiva tecnológica) y mecanismos de protección de la innovación (patentes, licencias, régimen jurídico de protección de la invención).</li> </ul>	
<p><b>Lengua/s de impartición</b></p>	<p>Catalán, castellano, inglés</p>

<b>Denominación de la materia</b>	Instalaciones, plantas y construcciones complementarias
<b>Número de ECTS</b>	15
<b>Carácter de la materia</b>	Obligatoria
<b>Distribución de los créditos por cuatrimestre</b>	Cuatrimestre 1: 4,5 ECTS; Cuatrimestre 2: 9 ECTS Cuatrimestre 3: 1,5 ECTS
<b>Competencias que el estudiante adquiere con la materia</b>	
<b>Competencias básicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo.</li> </ul>	
<b>Competencias generales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• CG2-Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.</li> <li>• CG3-Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.</li> <li>• CG4-Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.</li> <li>• CG5-Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto</li> </ul>	

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

### **Competencias genéricas/transversales**

- CT1: EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: conocer y entender la organización de una empresa, y las ciencias que definen su actividad; capacidad para entender las reglas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
- CT2: SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
- CT3: TRABAJO EN EQUIPO: ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos considerando los recursos disponibles.
- CT4: USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.
- CT5: TERCERA LENGUA: conocer una tercera lengua, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito, y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados.

### **Competencias específicas**

- CE17- Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.
- CE18- Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.
- CE19- Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.
- CE20- 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

<p>inteligentes e instalaciones de Seguridad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CE21- Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.</li> <li>• CE22- Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.</li> <li>• CE23- Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.</li> </ul>		
<b>Resultados del aprendizaje</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad para diseñar y calcular estructuras.</li> <li>- Capacidad para seleccionar el medio de transporte más adecuado para las materias primas y los productos elaborados.</li> <li>- Capacidad para conocer las características constructivas y operativas de las instalaciones.</li> <li>- Capacidad para diseñar, construir y explotar plantas industriales y definir sus relaciones con el entorno físico e industrial.</li> <li>- Capacidad para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.</li> <li>- Capacidad para aplicar conocimientos de construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo, a los proyectos de plantas industriales y otras construcciones propias del ámbito de la ingeniería industrial.</li> <li>- Capacidad para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.</li> <li>- Capacidad para diseñar y proyectar instalaciones considerando su interrelación con el edificio que las contiene.</li> <li>- Capacidad para diseñar y proyectar edificios inteligentes y energéticamente eficientes.</li> </ul>		
<b>Observaciones</b>		
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>% Presencial</b>
\AFP01. Exposición de contenidos teóricos y prácticos por parte del profesorado, con la participación activa de los estudiantes.	60	100
\AFP02. Realización de actividades prácticas ya sea de forma individual o en grupo en laboratorios docentes.	15	100

AFPO3. Resolución por parte del estudiante de ejercicios, problemas o casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la asistencia del profesorado.	30	100
AFPO4. Discusión en el aula de problemas, realizada por los alumnos y moderada por el profesor/a.	30	100
AFPO5. Visitas a empresas por parte de los estudiantes, con la finalidad de adquirir conocimientos prácticos relacionados con la temática de la materia.	10	100
AFPO6. Asistencia a seminarios y conferencias relacionados con la temática de la materia.	5	100
AFNO1. Preparación y realización de actividades evaluables.	90	10
AFNO2. Realización de ejercicios y trabajos teóricos o prácticos fuera del aula, individualmente o en grupo.	45	0
AFNO3. Estudio y análisis de proyectos propuestos por los profesores fuera del aula, de manera individual o en grupo	90	0
<b>Metodologías docentes</b>		
MD01. Clase magistral: el profesorado expone los contenidos teóricos y prácticos de la materia, con la participación activa de los estudiantes.		
MD02. Clase práctica o Problem Based Learning: el profesorado resuelve, con la participación de los estudiantes, supuestos o problemas relacionados con los contenidos teóricos de la asignatura.		
MD03. Project Based learning o aprendizaje basado en proyectos: se presentarán proyectos que planteen a los estudiantes la necesidad de aprender conceptos relacionados con la titulación y aplicarlos en el proyecto que se plantee. Durante la realización del proyecto se introducen aspectos teóricos y prácticos relacionados con los contenidos de la materia.		
MD04. Aprendizaje autónomo: el alumno diagnostica sus necesidades de aprendizaje, en colaboración con el profesor, y planifica su proceso de aprendizaje.		
<b>Sistema de calificación</b>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• SE01. Las actividades formativas de adquisición de conocimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante pruebas escritas u orales.</li> </ul>	(10% - 90%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SE02. Las actividades formativas relacionadas con el trabajo práctico se podrán evaluar según los siguientes parámetros: asistencia a las sesiones de prácticas, actitud personal, trabajo individual o en equipo desarrollado, realización de informes individuales o en equipo, y/o presentaciones orales sobre las actividades realizadas.</li> </ul>	(10% - 90%)
<p><b>Breve descripción de contenidos de cada materia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos, procedimientos y algoritmos que permitan abordar y resolver problemas de transporte de mercancías, de pasajeros y interno.</li> <li>• Diseño y análisis global de la estructura. Dimensionamiento de los elementos de la misma, contemplando la tecnología de las estructuras de acero y de hormigón.</li> <li>• Interrelación entre instalaciones y edificio que las soporta. Funcionamiento de la instalaciones, desde su vertiente conceptual, la implantación de la actividad y su diseño. Parámetros fundamentales de concepción, cálculo y ejecución de las instalaciones.</li> <li>• Verificación y control de instalaciones, procesos y productos. Proyecto global de instalaciones del edificio. Suministros energéticos en los edificios. Interrelaciones de las instalaciones con la arquitectura del edificio, e interrelaciones entre distintos sistemas: sistemas de iluminación, sistemas de climatización y ventilación en edificios, sistemas de comunicaciones.</li> </ul>	
<p><b>Lengua/s de impartición</b></p>	<p>Catalán, castellano, inglés</p>

<b>Denominación de la materia</b>	Especialidad Mecánica
<b>Número de ECTS</b>	25
<b>Carácter de la materia</b>	Optativa
<b>Distribución de los créditos por cuatrimestre</b>	Cuatrimestre 1: 5,5 ECTS Cuatrimestre 2: 4,5 ECTS Cuatrimestre 3: 15 ECTS;
<b>Competencias que el estudiante adquiere con la materia</b>	
<b>Competencias básicas</b>	
<b>Competencias generales</b>	
<b>Competencias genéricas/transversales</b>	
<b>Competencias específicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CEEmec1</b> - Analizar y formular los fenómenos dinámicos para su aplicación en el desarrollo de todas y cada una de las fases de concepción, diseño y cálculo y simulación de elementos y fluido dinámicos avanzados.</li> <li>• <b>CEEmec2</b> - Analizar los procesos avanzados fluido dinámicos, de transmisión de potencia y fabricación avanzada para su aplicación en instalaciones industriales en función del producto y volumen de producción, elementos, máquinas y vehículos.</li> <li>• <b>CEEmec3</b> - Utilizar las herramientas de diseño CAD/CAM/CAE, de simulación numérica CFD y de simulación dinámica para el diseño y cálculo avanzado de instalaciones y sistemas fluido dinámicos.</li> <li>• <b>CEEmec4</b> - Aplicar la legislación, normativa y directivas vigentes y valorar las implicaciones ambientales, energéticas, sociales y éticas de la actividad profesional.</li> <li>• <b>CEEmec5</b> - Analizar los fenómenos dinámicos y su formulación para su aplicación en el desarrollo de todas y cada una de las fases de concepción, diseño y cálculo de elementos mecánicos.</li> <li>• <b>CEEmec6</b> - Utilizar las herramientas de simulación numérica para el diseño, cálculo y fabricación de componentes, sistemas e instalaciones mecánicas.</li> </ul>	
<b>Resultados del aprendizaje</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los conceptos y las herramientas para la comprensión, el cálculo, el análisis y la valoración de los fenómenos dinámicos, en particular las vibraciones, en sistemas mecánicos.</li> <li>• Saber analizar las causas usuales que generan vibraciones y aprender, cuando no son deseadas, disminuir estas causas o aislar los efectos.</li> <li>• Conocer la instrumentación básica para el estudio experimental de las</li> </ul>	

- vibraciones mecánicas.
- Entender utilidades como el monitorizado del estado de máquinas y la normativa básica de medida y valoración.
  - Relacionar la vibración y el ruido y sus efectos en personas y artefactos valorando la contaminación que representan.
  - Conocer los conceptos generales sobre el cálculo comunes a todos los componentes de máquinas, tales como los de seguridad, vida a fatiga ya desgaste, daño acumulado sobre un componente, etc.
  - Saber resolver casos de cálculo de comprobación y anteproyecto de elementos mecánicos de sistemas reales. Saber interpretar los resultados y valorar acciones a emprender si no son satisfactorios.
  - Conocer los principales sistemas de unión y enlace mecánicos, sus parámetros característicos y su disposición correcta en combinación con otros elementos.
  - Conocer los criterios fundamentales de diseño y fabricación de elementos estructurales para máquinas; bancadas y bastidores.
  - Saber utilizar elementos comerciales y normalizados de los diferentes elementos mecánicos.
  - Saber usar herramientas de dibujo asistido por ordenador (CAD 3D) y su aplicación al diseño mecánico, tanto desde el punto de vista de diseño de piezas y montaje de conjuntos como de obtención de planos.
  - Comprender los procesos avanzados de transmisión de potencia y fabricación avanzada, así como la comprensión práctica en su aplicación en instalaciones industriales en función del producto y volumen de producción, elementos, máquinas y vehículos.
  - Saber utilizar las herramientas de simulación numérica para el diseño, cálculo, fabricación y producción de elementos, sistemas e instalaciones mecánicas.

<b>Observaciones</b>		
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>% Presencial</b>
\AFP01. Exposición de contenidos teóricos y prácticos por parte del profesorado, con la participación activa de los estudiantes.	75	100
\AFP02. Realización de actividades prácticas ya sea de forma individual o en grupo en laboratorios docentes.	65	100
\AFP03. Resolución por parte del estudiante de ejercicios, problemas o casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la asistencia del profesorado.	65	100
\AFP04. Discusión en el aula de problemas, realizada por los alumnos y moderada por el profesor/a.	20	100



AFPO5. Visitas a empresas por parte de los estudiantes, con la finalidad de adquirir conocimientos prácticos relacionados con la temática de la materia.	15	100
AFPO6. Asistencia a seminarios y conferencias relacionados con la temática de la materia.	10	100
AFNO1. Preparación y realización de actividades evaluables.	150	10
AFNO2. Realización de ejercicios y trabajos teóricos o prácticos fuera del aula, individualmente o en grupo.	75	0
AFNO3. Estudio y análisis de proyectos propuestos por los profesores fuera del aula, de manera individual o en grupo	150	0

#### Metodologías docentes

MD01. Clase magistral: el profesorado expone los contenidos teóricos y prácticos de la materia, con la participación activa de los estudiantes.
MD02. Clase práctica o Problem Based Learning: el profesorado resuelve, con la participación de los estudiantes, supuestos o problemas relacionados con los contenidos teóricos de la asignatura.
MD03. Project Based learning o aprendizaje basado en proyectos: se presentarán proyectos que planteen a los estudiantes la necesidad de aprender conceptos relacionados con la titulación y aplicarlos en el proyecto que se plantee. Durante la realización del proyecto se introducen aspectos teóricos y prácticos relacionados con los contenidos de la materia.
MD04. Aprendizaje autónomo: el alumno diagnostica sus necesidades de aprendizaje, en colaboración con el profesor, y planifica su proceso de aprendizaje.

#### Sistema de calificación

<ul style="list-style-type: none"> <li>SE01. Las actividades formativas de adquisición de conocimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante pruebas escritas u orales.</li> </ul>	(10% - 75%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE02. Las actividades formativas relacionadas con el trabajo práctico se podrán evaluar según los siguientes parámetros: asistencia a las sesiones de prácticas, actitud personal, trabajo individual o en equipo desarrollado, realización de informes individuales o en equipo, y/o presentaciones orales sobre las actividades realizadas.</li> </ul>	(25% - 90%)

<b>Breve descripción de contenidos de cada materia</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tipo de fallo en componentes de máquinas. Cálculo y selección de elementos mecánicos.</li><li>• Clasificación de las vibraciones y descripción temporal de las señales dinámicas. Vibraciones de uno y n grados de libertad. Transmisión y aislamiento de vibraciones.</li><li>• Diseño para la fabricabilidad. Unión y guía de elementos de máquinas. Elementos estructurales.</li><li>• Diseño y desarrollo de sistemas mecánicos teniendo en cuenta el contexto y la fabricación y mantenimiento. Montaje, ensayo y mantenimiento.</li></ul>	
<b>Lengua/s de impartición</b>	Catalán, castellano, inglés

<b>Denominación de la materia</b>	Especialidad Construcción y Estructuras
<b>Número de ECTS</b>	25
<b>Carácter de la materia</b>	Optativa
<b>Distribución de los créditos por cuatrimestre</b>	Cuatrimestre 1: 5,5 ECTS Cuatrimestre 2: 4,5 ECTS Cuatrimestre 3: 15 ECTS;
<b>Competencias que el estudiante adquiere con la materia</b>	
<b>Competencias básicas</b>	
<b>Competencias generales</b>	
<b>Competencias genéricas/transversales</b>	
<b>Competencias específicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CEEcons1</b> - Diseñar, calcular y construir estructuras metálicas, de hormigón armado y otras soluciones estructurales; incluyendo técnicas experimentales de medición.</li> <li>• <b>CEEcons2</b> - Aplicar los conocimientos adecuados para el diseño, construcción y gestión de edificios y su entorno, especialmente en el ámbito de la ingeniería industrial.</li> <li>• <b>CEEcons3</b> - Aplicar el análisis estructural y la modelización y simulación numérica de estructuras frente a solicitaciones estática y dinámicas.</li> <li>• <b>CEEcons4</b> - Aplicar los conocimientos adecuados para el diseño, ejecución, verificación y control de instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.</li> </ul>	
<b>Resultados del aprendizaje</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de las tipologías estructurales habituales en edificación y de otras específicas como edificios de gran altura, puentes, pasarelas, torres, depósitos, grúas, estructuras de mantenimiento y de almacenamiento.</li> <li>• Estar en disposición de explicar los tipos básicos de inestabilidad que afectan a las estructuras. Capacidad para interpretar los resultados de un análisis no lineal tanto geométrico como del material. Utilización de los métodos avanzados de análisis estructural.</li> <li>• Capacidad para analizar la respuesta estructural dinámica frente a los sismos, los impactos y las explosiones.</li> <li>• Conocimiento de los códigos de diseño para las estructuras de hormigón a nivel internacional, europeo y nacional. Capacidad para dimensionar y armar adecuadamente los elementos y piezas. Estar en disposición de proporcionar soluciones estructurales basadas en piezas pretensadas y postensadas de hormigón.</li> <li>• Conocimiento de los códigos de diseño para la estructura metálica y la</li> </ul>	

estructura mixta a nivel internacional, europeo y nacional. Capacidad para dimensionar adecuadamente las piezas y las uniones de las estructuras metálicas y mixtas, sometidas a sollicitaciones estáticas y cíclicas.

- Conocer los conceptos necesarios de los diferentes sistemas constructivos y los diferentes sistemas de ejecución de los edificios.
- Capacidad para aplicar los conocimientos de construcción, arquitectura y edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo, a los proyectos de plantas industriales y otras construcciones.
- Conocimientos teóricos y prácticos en materia de planificación y gestión urbanística, así como sobre la ejecución del espacio público urbano.
- Capacidad para proyectar y dimensionar el sistema de cimentación más adecuado para cada edificio en función de las características del terreno, tanto en soluciones basadas en cimentaciones superficiales como profundas.
- Capacidad para diseñar y proyectar instalaciones, así como para realizar su verificación y control, considerando la interrelación de éstas con el edificio o sistema urbano que las contiene
- Capacidad para diseñar el conjunto del edificio y de su entorno para minimizar el riesgo de incendio, propagación del mismo y facilitar la evacuación de las personas. Comprobación de la resistencia al fuego de la estructura.
- Conocimiento de factores asociados a la evaluación del impacto ambiental en el proceso constructivo, la gestión de los residuos de la construcción y el reciclado de los materiales, y la eficiencia energética en los edificios.

**Observaciones**

<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>% Presencial</b>
\AFP01. Exposición de contenidos teóricos y prácticos por parte del profesorado, con la participación activa de los estudiantes.	75	100
\AFP02. Realización de actividades prácticas ya sea de forma individual o en grupo en laboratorios docentes.	65	100
\AFP03. Resolución por parte del estudiante de ejercicios, problemas o casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la asistencia del profesorado.	65	100
\AFP04. Discusión en el aula de problemas, realizada por los alumnos y moderada por el profesor/a.	20	100
\AFP05. Visitas a empresas por parte de los estudiantes, con la finalidad de adquirir conocimientos prácticos relacionados con la temática de la materia.	15	100

AFPO6. Asistencia a seminarios y conferencias relacionados con la temática de la materia.	10	100
AFNO1. Preparación y realización de actividades evaluables.	150	10
AFNO2. Realización de ejercicios y trabajos teóricos o prácticos fuera del aula, individualmente o en grupo.	75	0
AFNO3. Estudio y análisis de proyectos propuestos por los profesores fuera del aula, de manera individual o en grupo	150	0
<b>Metodologías docentes</b>		
MD01. Clase magistral: el profesorado expone los contenidos teóricos y prácticos de la materia, con la participación activa de los estudiantes.		
MD02. Clase práctica o Problem Based Learning: el profesorado resuelve, con la participación de los estudiantes, supuestos o problemas relacionados con los contenidos teóricos de la asignatura.		
MD03. Project Based learning o aprendizaje basado en proyectos: se presentarán proyectos que planteen a los estudiantes la necesidad de aprender conceptos relacionados con la titulación y aplicarlos en el proyecto que se plantee. Durante la realización del proyecto se introducen aspectos teóricos y prácticos relacionados con los contenidos de la materia.		
MD04. Aprendizaje autónomo: el alumno diagnostica sus necesidades de aprendizaje, en colaboración con el profesor, y planifica su proceso de aprendizaje.		
<b>Sistema de calificación</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE01. Las actividades formativas de adquisición de conocimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante pruebas escritas u orales.</li> </ul>		(10% - 75%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE02. Las actividades formativas relacionadas con el trabajo práctico se podrán evaluar según los siguientes parámetros: asistencia a las sesiones de prácticas, actitud personal, trabajo individual o en equipo desarrollado, realización de informes individuales o en equipo, y/o presentaciones orales sobre las actividades realizadas.</li> </ul>		(25% - 90%)
<b>Breve descripción de contenidos de cada materia</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos básicos de inestabilidades en estructuras. Bifurcación del equilibrio. Inestabilidad de punto límite. Pandeo de barras prismáticas por flexión,</li> </ul>		

torsión, flexo-torsión y vuelco lateral. No linealidad geométrica. Grandes desplazamientos y deformaciones. Consideración de los efectos de la no linealidad geométrica mediante el coeficiente de amplificación. La no linealidad geométrica mediante el Método de los Elementos Finitos. Matriz de rigidez geométrica. Carga elástica crítica de una estructura. Imperfecciones geométricas equivalentes. Abolladura de placas. Carga elástica crítica de abolladura de una placa. Capacidad post-crítica en placas. No linealidad del material y la plasticidad en las estructuras.

- Sistemas de un grado de libertad. Análisis dinámico de las estructuras mediante el Método de los Elementos Finitos. Matriz de masas y amortiguamiento. Análisis modal de estructuras de barras. Método de la superposición modal. Acciones periódicas. Análisis de respuesta armónica. Caracterización de sismos. Análisis espectral. Análisis de transitorios. Impactos y explosiones.
- Hormigón en masa, armado, pretensado y postensado. Tipologías estructurales. Normativas. Tipificación de los hormigones. Características reológicas. Control de calidad. Características de las armaduras. Adherencia. Anclaje. Secciones bajo solicitaciones normales. Dominios de deformación. Flexión pura o simple. Tracción simple o compuesta. Flexión o compresión compuestas. Flexión esviada. Secciones en T. Armado de losas y muros. Esfuerzo cortante. Rasante. Torsión. Punzonamiento. Inestabilidad de las estructuras de hormigón. Método aproximado de cálculo a pandeo. Disposición de armaduras en pilares. Deformación de piezas flectadas. La fisuración. Elementos especiales. Zonas de discontinuidad. Método de bielas y tirantes. Industrialización de las estructuras. Depósitos. Elementos pretensados. Postensado. Aplicación a los elementos lineales y las losas. Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón.
- Tipologías estructurales. Normativas. Materiales. Imperfecciones. Flechas y vibraciones en estructuras metálicas. Tipología de las uniones. Diseño y cálculo de nudos mediante el método de las componentes. Uniones semirrígidas y rígidas. Obtención de la curva momento-ángulo girado. Bases de pilares. Resistencia de la sección. Flexión plástica. Interacción N-V-M. Abolladura de placas. Secciones clase 4. Determinación de la sección eficaz. Carga crítica elástica de una estructura. El vuelco lateral de vigas. Pandeo por torsión y flexión-torsión. Fórmulas generales de interacción para la viga-columna. Estructura mixta acero-hormigón. Vigas, losas y pilares mixtos. Fatiga. Mecánica de fractura. Rotura frágil a baja temperatura. Resistencia al fuego de la estructura metálica y mixta.
- Aspectos legales de la construcción. Proyecto conceptual del edificio en función de los requerimientos de uso del mismo. El proyecto básico. Redacción del proyecto ejecutivo del edificio. La dirección de obra. Riesgos laborales. Tipologías estructurales en Arquitectura Industrial. Sistemas constructivos utilizados en los forjados, cerramientos y acabados interiores, pavimentos, fachadas y cubiertas. La gestión de la construcción. Planificación, organización y control del proceso constructivo.
- Sistemas eléctricos: Instalaciones eléctricas de Media Tensión. Instalaciones eléctricas de Baja Tensión. Alumbrado. Ventilación y Climatización. Sistemas de agua: Sistemas de distribución de agua fría y agua caliente. Captación solar térmica a baja temperatura. Instalaciones de protección contra incendios. Detección, alerta y extinción de incendios. Diseño y cálculo de redes hidráulicas y de bombeo. Sistemas de control de humos y

temperatura. Instalaciones de telecomunicación y redes informáticas en el edificio.

- El bioclimatismo y el confort térmico: Arquitectura bioclimática, estrategias de ventilación e iluminación natural, balance energético en el edificio. Sistemas constructivos y composición de la envolvente térmica del edificio. Eficiencia energética y optimización del consumo energético. Valoración y cuantificación del impacto medioambiental durante el proceso constructivo.
- Clasificación de los terrenos. Sondeos. Ensayos normalizados. Interpretación del informe geotécnico. Valoración de la capacidad de carga y de los asentamientos previsibles. Normativa sobre la mecánica del suelo y cimentaciones. Diseño y cálculo de los muros de contención. Cimentaciones superficiales. Diseño y cálculo de las zapatas aisladas y combinadas. Zapatas continuas y losas de cimentación. Cimentaciones profundas. Pilotajes. Encepados. Técnicas de micropilotaje.
- Ordenamiento legal que posibilita la instalación industrial en el territorio. Clasificación urbanística de los suelos. Ordenanzas de edificación. Cálculo de edificabilidades. Características del edificio idóneo para el desarrollo de la actividad industrial y/o económica.

**Lengua/s de impartición**

Catalán, castellano, inglés

<b>Denominación de la materia</b>	Especialidad Eléctrica
<b>Número de ECTS</b>	25
<b>Carácter de la materia</b>	Optativa
<b>Distribución de los créditos por cuatrimestre</b>	Cuatrimestre 1: 5,5 ECTS Cuatrimestre 2: 4,5 ECTS Cuatrimestre 3: 15 ECTS;
<b>Competencias que el estudiante adquiere con la materia</b>	
<b>Competencias básicas</b>	
<b>Competencias generales</b>	
<b>Competencias genéricas/transversales</b>	
<b>Competencias específicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CEEelec1</b> - Modelar, analizar, calcular y diseñar sistemas eléctricos de potencia.</li> <li>• <b>CEEelec2</b> - Calcular y diseñar máquinas y actuadores eléctricos, con conocimientos adecuados de gestión eficiente de sistemas eléctricos y control eficiente de accionamientos eléctricos.</li> <li>• <b>CEEelec3</b> - Proyectar instalaciones eléctricas convencionales y no convencionales (energías renovables).</li> <li>• <b>CEEelec4</b> - Aplicar los conocimientos adecuados para la integración de datos y comunicaciones industriales.</li> <li>• <b>CEEelec5</b> - Aplicar los conocimientos adecuados para la gestión y supervisión automatizada de información de procesos energéticos.</li> <li>• <b>CEEelec6</b> - Modelar y resolver los problemas asociados a la operación de los sistemas de energía eléctrica integrando las tecnologías de la información y las comunicaciones: protecciones, operación de redes, mercado eléctrico y estabilidad.</li> </ul>	
<b>Resultados del aprendizaje</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los fundamentos de la tecnología de protección y control de los sistemas de energía eléctrica: generación, transporte y distribución, los criterios de construcción de instalaciones, los elementos de las mismas y su automatización y control.</li> <li>• Conocer los problemas que las distintas perturbaciones causan en la red eléctrica, la forma de modelizarlos y estudiarlos. Conocer la forma más adecuada de tratarlos en cada caso concreto.</li> <li>• Conocer las metodologías de formulación y resolución de procesos transitorios electromecánicos y procesos transitorios electromagnéticos. Asimismo, conocer y aplicar los conceptos y herramientas de diseño, cálculo y selección de máquinas eléctricas y accionamientos eléctricos.</li> </ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las limitaciones que presentan las tecnologías tradicionales de control de la energía y las soluciones que aportan las nuevas tecnologías. conocer cómo se comportan las nuevas tipologías de redes eléctricas. Asimismo, conocer las herramientas de simulación, tanto comerciales como de libre distribución, que existen actualmente para llevar a cabo análisis de sistemas eléctricos de potencia.</li> <li>• Conocer los elementos constituyentes, la estructura y el funcionamiento de los convertidores estáticos, así como su diseño y su control.</li> </ul>		
<b>Observaciones</b>		
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>% Presencial</b>
\AFP01. Exposición de contenidos teóricos y prácticos por parte del profesorado, con la participación activa de los estudiantes.	75	100
\AFP02. Realización de actividades prácticas ya sea de forma individual o en grupo en laboratorios docentes.	65	100
\AFP03. Resolución por parte del estudiante de ejercicios, problemas o casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la asistencia del profesorado.	65	100
\AFP04. Discusión en el aula de problemas, realizada por los alumnos y moderada por el profesor/a.	20	100
\AFP05. Visitas a empresas por parte de los estudiantes, con la finalidad de adquirir conocimientos prácticos relacionados con la temática de la materia.	15	100
\AFP06. Asistencia a seminarios y conferencias relacionados con la temática de la materia.	10	100
\AFN01. Preparación y realización de actividades evaluables.	150	10
\AFN02. Realización de ejercicios y trabajos teóricos o prácticos fuera del aula, individualmente o en grupo.	75	0
\AFN03. Estudio y análisis de proyectos propuestos por los profesores fuera del aula, de	150	0

manera individual o en grupo	
<b>Metodologías docentes</b>	
MD01. Clase magistral: el profesorado expone los contenidos teóricos y prácticos de la materia, con la participación activa de los estudiantes.	
MD02. Clase práctica o Problem Based Learning: el profesorado resuelve, con la participación de los estudiantes, supuestos o problemas relacionados con los contenidos teóricos de la asignatura.	
MD03. Project Based learning o aprendizaje basado en proyectos: se presentarán proyectos que planteen a los estudiantes la necesidad de aprender conceptos relacionados con la titulación y aplicarlos en el proyecto que se plantee. Durante la realización del proyecto se introducen aspectos teóricos y prácticos relacionados con los contenidos de la materia.	
MD04. Aprendizaje autónomo: el alumno diagnostica sus necesidades de aprendizaje, en colaboración con el profesor, y planifica su proceso de aprendizaje.	
<b>Sistema de calificación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE01. Las actividades formativas de adquisición de conocimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante pruebas escritas u orales.</li> </ul>	(10% - 75%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE02. Las actividades formativas relacionadas con el trabajo práctico se podrán evaluar según los siguientes parámetros: asistencia a las sesiones de prácticas, actitud personal, trabajo individual o en equipo desarrollado, realización de informes individuales o en equipo, y/o presentaciones orales sobre las actividades realizadas.</li> </ul>	(25% - 90%)
<b>Breve descripción de contenidos de cada materia</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción a los fundamentos de protección y control de sistemas eléctricos. Equipamiento utilizado en instalaciones eléctricas de generación, maniobra y distribución. Características generales de la aparamenta eléctrica. Técnicas de ruptura de arco. Sistema de protección y control de sistemas eléctricos. Puesta a tierra de las instalaciones eléctricas. Integración y automatización de los sistemas de protección y control. Técnicas avanzadas de supervisión de equipos y redes de media y alta tensión.</li> <li>Funciones periódicas no senoidales. Armónicos en sistemas monofásicos y trifásicos El transformador trifásico. Componentes simétricas. Transformación de Park. Procesos transitorios</li> <li>Introducción a los sistemas eléctricos de potencia. Componentes fundamentales de un sistema eléctricos de potencia. Análisis de sistemas eléctricos de potencia en régimen permanente. Flujo de cargas. Análisis de sistemas eléctricos de potencia en régimen transitorio. Transitorios electromagnéticos. Análisis de sistemas eléctricos de potencia en régimen transitorio. Transitorios electromecánicos. Sistemas de transporte flexible.</li> </ul>	

Generación distribuida.

- Introducción a la electrónica de potencia y sus elementos. Diferentes tipos de convertidores y su control. Aplicaciones y de los convertidores y accionamientos.
- Principios básicos de diseño de máquinas eléctricas. Devanados. Cálculo de parámetros y pérdidas. Análisis térmico. Dimensionado de máquinas eléctricas. Cálculo de máquinas eléctricas asistido por ordenador. Accionamientos eléctricos: principios, estructura y selección.

**Lengua/s de impartición**

Catalán, castellano, inglés

<b>Denominación de la materia</b>	Especialidad Organización Industrial
<b>Número de ECTS</b>	25
<b>Carácter de la materia</b>	Optativa
<b>Distribución de los créditos por cuatrimestre</b>	Cuatrimestre 1: 5,5 ECTS Cuatrimestre 2: 4,5 ECTS Cuatrimestre 3: 15 ECTS;
<b>Competencias que el estudiante adquiere con la materia</b>	
<b>Competencias básicas</b>	
<b>Competencias generales</b>	
<b>Competencias genéricas/transversales</b>	
<b>Competencias específicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CEEorg1</b> - Ejercer la dirección general y técnica en organizaciones y departamentos.</li> <li>• <b>CEEorg2</b> - Diseñar, desarrollar y aplicar métodos analíticos (métodos cuantitativos, estadística, modelos y herramientas de decisión) para la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas en las organizaciones.</li> <li>• <b>CEEorg3</b> - Analizar, diagnosticar, diseñar soluciones y gestionar sistemas complejos, que integren distintos recursos de una organización teniendo en cuenta su entorno.</li> <li>• <b>CEEorg4</b> - Aplicar teorías y principios propios de la organización con el objetivo de analizar situaciones complejas y de incertidumbre, y tomar decisiones mediante herramientas de ingeniería.</li> </ul>	
<b>Resultados del aprendizaje</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos de los conceptos, principios y herramientas propias de la administración y dirección de empresas y organizaciones.</li> <li>• Capacidad para analizar la información económica y financiera de la empresa, para la toma de decisiones directivas.</li> <li>• Ser capaz de aplicar herramientas de ingeniería en la dirección y organización de organizaciones y departamentos para la toma de decisiones en situaciones complejas y de incertidumbre.</li> <li>• Herramientas avanzadas para la concepción, análisis, diseño y gestión de los sistemas productivos y logísticos.</li> <li>• Ser capaz de diseñar, desarrollar y aplicar un conjunto de herramientas analíticas para el análisis, el diagnóstico, la previsión y la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas en las organizaciones.</li> <li>• Modelos y métodos avanzados para la dirección de operaciones.</li> </ul>	
<b>Observaciones</b>	

<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>% Presencial</b>
\AFP01. Exposición de contenidos teóricos y prácticos por parte del profesorado, con la participación activa de los estudiantes.	75	100
\AFP02. Realización de actividades prácticas ya sea de forma individual o en grupo en laboratorios docentes.	65	100
\AFP03. Resolución por parte del estudiante de ejercicios, problemas o casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la asistencia del profesorado.	65	100
\AFP04. Discusión en el aula de problemas, realizada por los alumnos y moderada por el profesor/a.	20	100
\AFP05. Visitas a empresas por parte de los estudiantes, con la finalidad de adquirir conocimientos prácticos relacionados con la temática de la materia.	15	100
\AFP06. Asistencia a seminarios y conferencias relacionados con la temática de la materia.	10	100
\AFN01. Preparación y realización de actividades evaluables.	150	10
\AFN02. Realización de ejercicios y trabajos teóricos o prácticos fuera del aula, individualmente o en grupo.	75	0
\AFN03. Estudio y análisis de proyectos propuestos por los profesores fuera del aula, de manera individual o en grupo	150	0

#### **Metodologías docentes**

\MD01. Clase magistral: el profesorado expone los contenidos teóricos y prácticos de la materia, con la participación activa de los estudiantes.
\MD02. Clase práctica o Problem Based Learning: el profesorado resuelve, con la participación de los estudiantes, supuestos o problemas relacionados con los contenidos teóricos de la asignatura.
\MD03. Project Based learning o aprendizaje basado en proyectos: se presentarán proyectos que planteen a los estudiantes la necesidad de aprender conceptos relacionados con la titulación y aplicarlos en el proyecto que se plantee.

Durante la realización del proyecto se introducen aspectos teóricos y prácticos relacionados con los contenidos de la materia.	
MD04.Aprendizaje autónomo: el alumno diagnostica sus necesidades de aprendizaje, en colaboración con el profesor, y planifica su proceso de aprendizaje.	
<b>Sistema de calificación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE01. Las actividades formativas de adquisición de conocimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante pruebas escritas u orales.</li> </ul>	(10% - 75%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE02. Las actividades formativas relacionadas con el trabajo práctico se podrán evaluar según los siguientes parámetros: asistencia a las sesiones de prácticas, actitud personal, trabajo individual o en equipo desarrollado, realización de informes individuales o en equipo, y/o presentaciones orales sobre las actividades realizadas.</li> </ul>	(25% - 90%)
<b>Breve descripción de contenidos de cada materia</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnicas avanzadas de programación matemática, procedimientos heurísticos, algoritmos de exploración de vecindarios, algoritmos de exploración de grafos de estados (programación dinámica, separación y acotación), metaheurísticas, grafos.</li> <li>Aplicaciones de los métodos cuantitativos de organización industrial</li> <li>Gestión de stocks, planificación y programación de actividades.</li> <li>Diseño y planificación de productos; fiabilidad, robustez y resiliencia de la cadena de suministro, planificación estratégica de la capacidad, localización, diseño de la red de aprovisionamiento, diseño y mejora de procesos, organización del trabajo, asignación de máquinas e interferencias, renovación.</li> <li>Estrategia empresarial y contabilidad de gestión, análisis crítico de los sistemas tradicionales de costes, nuevas tendencias de la contabilidad de gestión, metodología y análisis de los sistemas de costes presupuestados, la contabilidad de gestión.</li> </ul>	
<b>Lengua/s de impartición</b>	Catalán, castellano, inglés

<b>Denominación de la materia</b>	Especialidad Automática
<b>Número de ECTS</b>	25,00 ECTS
<b>Carácter de la materia</b>	Optativa
<b>Distribución de los créditos por cuatrimestre</b>	Cuatrimestre 1: 5,5 ECTS Cuatrimestre 2: 4,5 ECTS Cuatrimestre 3: 15 ECTS;
<b>Competencias que el estudiante adquiere con la materia</b>	
<b>Competencias básicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>CGCB00-Materias optativas de especialidad que no tienen competencias básicas ni generales asociadas.</li> </ul>	
<b>Competencias generales Competencias genéricas/transversales</b>	
<b>Competencias específicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>CE8.</b> Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.</li> <li><b>CEEaut1.</b> Analizar y diseñar sistemas de control avanzado mediante técnicas no lineales, óptimas y predictivas.</li> <li><b>CEEaut2.</b> Capacidad para el diseño, selección y uso de sensores y actuadores en sistemas de control.</li> <li><b>CEEaut3.</b> Diseñar y proyectar sistemas de control utilizando sistemas informáticos en tiempo real y comunicaciones industriales.</li> <li><b>CEEaut4.</b> Aplicar técnicas de visión por computador, reconocimiento de formas y fusión de datos multisensoriales en sistemas de producción automatizados.</li> <li><b>CEEaut5.</b> Diseñar, proyectar y programar sistemas robóticos para aplicaciones industriales y de servicios.</li> </ul>	
<b>Resultados del aprendizaje</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tener una visión general de los sistemas automatizados, del control avanzado de procesos y de los sistemas robotizados.</li> <li>Adquirir conceptos y técnicas de modelado, análisis y diseño de sistemas de control de procesos en el entorno industrial.</li> <li>Adquirir conceptos básicos y técnicas relacionadas con los elementos de actuación y sensado en sistemas de control.</li> <li>Conocer los aspectos básicos y la operación de los sistemas informáticos de tiempo real y los sistemas de comunicaciones en el ámbito industrial.</li> <li>Conocer los procedimientos usuales de implementación de controladores en dispositivos digitales y la problemática asociada a la operación de los sistemas de datos muestreados.</li> <li>Adquirir conceptos y técnicas de análisis y diseño de sistemas de control no lineal.</li> </ul>	

- Adquirir conceptos básicos y técnicas de diseño de sistemas de control óptimo y predictivo.
- Poder analizar diferentes morfologías de robots y determinar su utilidad de acuerdo con el entorno de trabajo, así como las funciones de los principales elementos de un robot, sus sensores y actuadores.
- Ser capaz de determinar y analizar los modelos cinemático y dinámico de un robot.
- Tener capacidad para analizar y diseñar sistemas de control de movimiento y de control de fuerza para robots.
- Poder programar robots industriales.
- Tener capacidad para definir los criterios de implantación de sistemas industriales robotizados y los requerimientos para la aplicación de la robótica social y de servicios.

**Observaciones**

<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>% Presencial</b>
AFP01. Exposición de contenidos teóricos y prácticos por parte del profesorado, con la participación activa de los estudiantes.	75	100
AFP02. Realización de actividades prácticas ya sea de forma individual o en grupo en laboratorios docentes.	65	100
AFP03. Resolución por parte del estudiante de ejercicios, problemas o casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la asistencia del profesorado.	65	100
AFP04. Discusión en el aula de problemas, realizada por los alumnos y moderada por el profesor/a.	20	100
AFP05. Visitas a empresas por parte de los estudiantes, con la finalidad de adquirir conocimientos prácticos relacionados con la temática de la materia.	15	100
AFP06. Asistencia a seminarios y conferencias relacionados con la temática de la materia.	10	100
AFN01. Preparación y realización de actividades evaluables.	150	10
AFN02. Realización de ejercicios y trabajos teóricos o	75	0



prácticos fuera del aula, individualmente o en grupo.		
AFN03. Estudio y análisis de proyectos propuestos por los profesores fuera del aula, de manera individual o en grupo	150	0
<b>Metodologías docentes</b>		
MD01. Clase magistral: el profesorado expone los contenidos teóricos y prácticos de la materia, con la participación activa de los estudiantes.		
MD02. Clase práctica o Problem Based Learning: el profesorado resuelve, con la participación de los estudiantes, supuestos o problemas relacionados con los contenidos teóricos de la asignatura.		
MD03. Project Based learning o aprendizaje basado en proyectos: se presentarán proyectos que planteen a los estudiantes la necesidad de aprender conceptos relacionados con la titulación y aplicarlos en el proyecto que se plantee. Durante la realización del proyecto se introducen aspectos teóricos y prácticos relacionados con los contenidos de la materia.		
MD04. Aprendizaje autónomo: el alumno diagnostica sus necesidades de aprendizaje, en colaboración con el profesor, y planifica su proceso de aprendizaje.		
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones; peso máximo y mínimo de cada método evaluativo.</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE01. Las actividades formativas de adquisición de conocimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante pruebas escritas u orales.</li> </ul>		(10% - 75%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE02. Las actividades formativas relacionadas con el trabajo práctico se podrán evaluar según los siguientes parámetros: asistencia a las sesiones de prácticas, actitud personal, trabajo individual o en equipo desarrollado, realización de informes individuales o en equipo, y/o presentaciones orales sobre las actividades realizadas.</li> </ul>		(25% - 90%)
<b>Breve descripción de contenidos de cada materia</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dinámicas lineales y no lineales. Análisis de estabilidad por Lyapunov para sistemas autónomos y no autónomos. Control basado en energía. Estabilidad absoluta, criterio de Popov y criterio de círculo. Función descriptiva y su aplicación a no linealidades estándar. Control óptimo y problemas tipo. Principio del Máximo de Pontryagin. Control predictivo y su implementación numérica.</li> </ul>		

- Sensores y actuadores en sistemas de control, criterios de selección. Aspectos básicos de control empotrado ("Embedded control"). Sistemas informáticos de tiempo real. Aspectos básicos de comunicaciones industriales. Sistemas de control distribuido.
- Adquisición de información. Visión por computador. Reconocimiento de formas. Fusión de datos multisensoriales. Aplicaciones en automatización y robótica.
- Morfología de robots. Arquitecturas y componentes de los sistemas robóticos. Sensores propioceptivos y exteroceptivos. Cinemática directa e inversa de robots. Cinemática diferencial. Generación de trayectorias en el espacio articular y en el espacio operacional. Modelo dinámico, formulación de Lagrange y de Newton-Euler. Control de movimiento, de fuerza y servovisual. Programación de robots orientada al robot y orientada a la tarea. Arquitecturas de control de robots.
- Robots industriales. Robots móviles. Humanoides. Telerobótica y redes de telerobots. Robótica de campo y de servicio. Interacción humano-robot.

**Lengua/s de impartición**

Catalán, castellano, inglés

<b>Denominación de la materia</b>	Especialidad Electrónica
<b>Número de ECTS</b>	25
<b>Carácter de la materia</b>	<i>Optativa</i>
<b>Distribución de los créditos por cuatrimestre</b>	Cuatrimestre 1: 5,5 ECTS Cuatrimestre 2: 4,5 ECTS Cuatrimestre 3: 15 ECTS;
<b>Competencias que el estudiante adquiere con la materia</b>	
<b>Competencias básicas</b>	
<b>Competencias generales</b>	
<b>Competencias genéricas/transversales</b>	
<b>Competencias específicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CEEelectronica1.</b> Diseñar sistemas electrónicos (sistemas mixtos analógico-digitales y micromecánicos sobre silicio, sistemas digitales basados en componentes discretos, dispositivos lógicos programables y/o microprocesadores, sistemas de instrumentación electrónica y sistemas de electrónica de potencia) y dirigir proyectos de desarrollo y/o comercialización de sistemas electrónicos o proyectos de desarrollo y/o comercialización de sistemas en los que los subsistemas electrónicos tengan un peso específico importante.</li> <li>• <b>CEEelectronica2.</b> Analizar, diagnosticar y mantener sistemas electrónicos y dirigir equipos de mantenimiento de sistemas electrónicos o de sistemas en los que los subsistemas electrónicos tengan un peso específico importante.</li> <li>• <b>CEEelectronica3.</b> Capacitar para la gestión de producto ("product manager"), dirección técnica o dirección de innovación de productos electrónicos o que incluyan subsistemas electrónicos con un peso específico importante.</li> </ul>	
<b>Resultados del aprendizaje</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los principios fundamentales de la física de estado sólido y su aplicación a los dispositivos básicos</li> <li>• Conocer las tecnologías electrónicas actuales micrométricas y nanométricas y el diseño en el nivel físico.</li> <li>• Adquirir la capacidad de diseño de circuitos y sistemas con las tecnologías CMOS a nivel físico, tanto en la parte electrónica como en la parte micro-mecánica.</li> <li>• Adquirir destreza en la utilización de herramientas de ayuda adecuadas para el diseño y simulación de circuitos micro-electrónicos i micro-mecánicos.</li> <li>• Saber aplicar las distintas metodologías de diseño por hardware de sistemas digitales haciendo uso de las diferentes herramientas de ayuda al diseño, incluido el uso del lenguaje de descripción de hardware VHDL.</li> <li>• Conocer las características eléctricas diferenciales de las distintas tecnologías digitales.</li> </ul>	

- Conocer y saber aplicar algunos de los métodos de codificación de la información digital para su transmisión o almacenaje de forma compacta y fiable.
- Conocer y saber aplicar los distintos métodos para la especificación, minimización e implementación de funciones lógicas.
- Conocer y saber aplicar los distintos métodos para la especificación, minimización y diseño de autómatas, tanto síncronos como asíncronos.
- Entender las características temporales de los distintos módulos digitales básicos, tanto combinacionales como secuenciales, y saber tenerlas en cuenta en el diseño de sistemas digitales.
- Tener una visión global amplia de las tendencias en la tecnología de los microprocesadores, microcomputadores y microcontroladores y de cómo éstos pueden ser utilizados para el desarrollo de sistemas electrónicos de bajo coste.
- Conocer la problemática del diseño y desarrollo de sistemas electrónicos de tiempo real.
- Entender los elementos arquitectónicos más importantes de un microcontrolador moderno de gama media.
- Ser capaz de desarrollar un sistema electrónico de complejidad media usando un microcontrolador moderno utilizando tanto lenguaje ensamblador como un lenguaje de alto nivel.
- Tener una visión global de la aplicación de los convertidores electrónicos de potencia en la industria y en el aprovechamiento y gestión de la energía eléctrica.
- Adquirir metodologías de análisis y diseño de convertidores electrónicos de potencia.
- Conocer el modelado y la modulación de los convertidores electrónicos de potencia para aplicarlos en sistemas de control.
- Comprender la especificación industrial de convertidores electrónicos de potencia.
- Capacitar para la definición de prestaciones de convertidores electrónicos de potencia, orientados a una aplicación.
- Conocer la tecnología asociada a cada uno de los componentes de un convertidor electrónico de potencia.
- Conocer las características básicas a tener en cuenta en el diseño de los sistemas de instrumentación.
- Conocer las características principales de los sensores y actuadores y su acondicionamiento específico desde el punto de vista del cumplimiento de especificaciones de diseño.
- Conocer los procesos de calibración, corrección de errores y el modelado y tratamiento de ruido e interferencias de los sistemas de instrumentación.
- Adquirir experiencia en diseño, puesta a punto y validación de un sistema de instrumentación.

**Observaciones**

<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>% Presencial</b>
AFP01. Exposición de contenidos teóricos y prácticos por parte del profesorado, con la participación activa de los estudiantes.	75	100
AFP02. Realización de	65	100

actividades prácticas ya sea de forma individual o en grupo en laboratorios docentes.		
AFP03. Resolución por parte del estudiante de ejercicios, problemas o casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la asistencia del profesorado.	65	100
AFP04. Discusión en el aula de problemas, realizada por los alumnos y moderada por el profesor/a.	20	100
AFP05. Visitas a empresas por parte de los estudiantes, con la finalidad de adquirir conocimientos prácticos relacionados con la temática de la materia.	15	100
AFP06. Asistencia a seminarios y conferencias relacionados con la temática de la materia.	10	100
AFN01. Preparación y realización de actividades evaluables.	150	10
AFN02. Realización de ejercicios y trabajos teóricos o prácticos fuera del aula, individualmente o en grupo.	75	0
AFN03. Estudio y análisis de proyectos propuestos por los profesores fuera del aula, de manera individual o en grupo	150	0
<b>Metodologías docentes</b>		
MD01. Clase magistral: el profesorado expone los contenidos teóricos y prácticos de la materia, con la participación activa de los estudiantes.		
MD02. Clase práctica o Problem Based Learning: el profesorado resuelve, con la participación de los estudiantes, supuestos o problemas relacionados con los contenidos teóricos de la asignatura.		
MD03. Project Based learning o aprendizaje basado en proyectos: se presentarán proyectos que planteen a los estudiantes la necesidad de aprender conceptos relacionados con la titulación y aplicarlos en el proyecto que se plantee. Durante la realización del proyecto se introducen aspectos teóricos y prácticos relacionados con los contenidos de la materia.		
MD04. Aprendizaje autónomo: el alumno diagnostica sus necesidades de aprendizaje, en colaboración con el profesor, y planifica su proceso de aprendizaje.		

<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones; peso máximo y mínimo de cada método evaluativo.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SE01. Las actividades formativas de adquisición de conocimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante pruebas escritas u orales.</li> </ul>	(10% - 75%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• SE02. Las actividades formativas relacionadas con el trabajo práctico se podrán evaluar según los siguientes parámetros: asistencia a las sesiones de prácticas, actitud personal, trabajo individual o en equipo desarrollado, realización de informes individuales o en equipo, y/o presentaciones orales sobre las actividades realizadas.</li> </ul>	(25% - 90%)
<b>Breve descripción de contenidos de cada materia</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escalado y límites tecnológicos de integración. Física de estado sólido. Alternativas de fabricación sobre silicio. Tecnologías nanométricas y características de transistores de canal corto. Proceso de fabricación CMOS. Técnicas de diseño totalmente a medida (fullcustom). Diseño de funciones combinacionales complejas. Diseño de biestables. Diseño mixto analógico-digital. Dispositivos micro-electro-mecánicos (MEMS). Tecnologías futuras.</li> <li>• Estructura y características de los sistemas digitales. Tecnologías digitales. Metodología de diseño por hardware de sistemas digitales. Herramientas de ayuda al diseño. El lenguaje de descripción de hardware VHDL. Códigos compresores, detectores de errores y correctores de errores. Especificación, minimización e implementación de funciones lógicas. Sistemas secuenciales síncronos y asíncronos. Minimización y diseño optimizado de autómatas síncronos. Diseño de autómatas asíncronos sin señal de reloj. Sistemas asíncronos multi-reloj. Análisis temporal de sistemas digitales.</li> <li>• Conceptos básicos de arquitectura de computadores. Espectro tecnológico de los microprocesadores, microcomputadores y microcontroladores. Arquitectura hardware detallada a nivel de registro de un microcontrolador. Juego de instrucciones. Ciclos de ejecución de instrucciones. Interrupciones. Puertos. Periféricos. Lenguaje ensamblador y lenguajes de alto nivel para desarrollo de aplicaciones de un microcontrolador. Desarrollo de aplicaciones en lenguaje ensamblador y en lenguajes de alto nivel. Herramientas de puesta a punto de aplicaciones desarrolladas en lenguaje ensamblador y en lenguajes de alto nivel. Codiseño de sistemas digitales. Algoritmos y herramientas para el codiseño de sistemas digitales.</li> <li>• Especificaciones y metodología general de análisis de un sistema de electrónica de potencia. Dispositivos electrónicos de potencia. Circuitos de mando ("drivers") y de ayuda a la conmutación ("snubbers"). Convertidores cc-cc. Convertidores cc-ca monofásico, trifásico y multinivel. Modulación rectangular y PWM. Convertidores ca-ca. Concepto de interruptor electrónico de ca. Cicloconvertidor. Regulación de potencia en electrodomésticos.</li> </ul>	

Aplicaciones de la electrónica de potencia.

- Características de los sistemas de instrumentación y medida. Transductores. Circuitos de acondicionamiento de señal en la cadena de adquisición. Conversión analógica/digital y digital/analógica. Tratamiento de errores. Modelado de ruido. Interferencias y compatibilidad electromagnética. Estándares de comunicaciones en los sistemas de instrumentación. Instrumentación virtual. Implementación de prototipos sobre PCB.

**Lengua/s de impartición**

Catalán, castellano, inglés

<b>Denominación de la materia</b>	Especialidad Química
<b>Número de ECTS</b>	25,00 ECTS
<b>Carácter de la materia</b>	Optativa
<b>Distribución de los créditos por cuatrimestre</b>	Cuatrimestre 1: 5,5 ECTS Cuatrimestre 2: 4,5 ECTS Cuatrimestre 3: 15 ECTS;
<b>Competencias que el estudiante adquiere con la materia</b>	
<b>Competencias básicas</b>	
<b>Competencias generales</b>	
<b>Competencias genéricas/transversales</b>	
<b>Competencias específicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CEquim1.</b> Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos.</li> <li>• <b>CEquim2.</b> Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos.</li> <li>• <b>CEquim3.</b> Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad, y gestión medioambiental.</li> <li>• <b>CEquim4.</b> Dirigir y realizar la verificación, el control de instalaciones, procesos y productos, así como certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.</li> <li>• <b>CEquim5.</b> Integrarse con facilidad al equipo técnico interdisciplinar y creativo de cualquier empresa del sector químico o centro de investigación.</li> <li>• <b>CEquim6.</b> Disponer del conocimiento sistemático y comparado de los materiales plásticos y de sus procesos de transformación que capacita para la selección del material y del procedimiento para la aplicación que se propone.</li> </ul>	
<b>Resultados del aprendizaje</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender la estructura y función de los principales grupos de biomoléculas.</li> <li>• Adquirir una visión general sobre los fenómenos bioquímicos de interés industrial, tanto en los procesos productivos como en su repercusión sobre los procesos naturales que tienen lugar en el medio ambiente.</li> <li>• Familiarizarse con la tecnología utilizada en las principales industrias biotecnológicas en las que se requiere la participación del ingeniero</li> </ul>	



industrial o químico.

- Conocer las metodologías existentes para la identificación de peligros, cuantificación de los efectos y consecuencias de accidentes graves y estimación de sus eventuales efectos y consecuencias.
- Conocer las metodologías a aplicar para aumentar la seguridad de las instalaciones y actividades a niveles correctos.
- Conocer las fuentes bibliográficas, los códigos de cálculo y las bases de datos requeridas para desarrollar las metodologías citadas.
- Identificar los sistemas de gestión de calidad ambiental y de seguridad más extendidos y la metodología que determina su implantación en cualquier organización.
- Identificar los requerimientos normativos que una empresa tiene que gestionar desde el punto de vista de la seguridad de sus trabajadores, sus instalaciones y su entorno.
- Conocer la tipología de los residuos, el marco legal y el tipo de gestión a aplicar.
- Identificar y aplicar de forma adecuada las principales tecnologías de tratamiento, valorización o disposición de residuos.
- Conocer la correcta gestión de los diferentes tipos de residuos, incluyendo su posible utilización como fuente de recursos.
- Disponer de un conocimiento general de los materiales polímeros y los biopolímeros, incluyendo su preparación, estructura, propiedades, procesado y aplicaciones.
- Conocer los avances en el diseño de nuevos materiales poliméricos de interés en el sector industrial y en el ámbito de la investigación tanto teórica como aplicada.
- Relacionar las características químicas y físicas de los materiales poliméricos con su impacto ambiental y saber cómo éste se minimiza

**Observaciones**

<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>% Presencial</b>
AFP01. Exposición de contenidos teóricos y prácticos por parte del profesorado, con la participación activa de los estudiantes.	75	100
AFP02. Realización de actividades prácticas ya sea de forma individual o en grupo en laboratorios docentes.	65	100
AFP03. Resolución por parte del estudiante de ejercicios, problemas o casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la asistencia del profesorado.	65	100
AFP04. Discusión en el aula de problemas, realizada por los alumnos y moderada por el profesor/a.	20	100
AFP05. Visitas a empresas por parte de los estudiantes, con	15	100

la finalidad de adquirir conocimientos prácticos relacionados con la temática de la materia.		
AFP06. Asistencia a seminarios y conferencias relacionados con la temática de la materia.	10	100
AFN01. Preparación y realización de actividades evaluables.	150	10
AFN02. Realización de ejercicios y trabajos teóricos o prácticos fuera del aula, individualmente o en grupo.	75	0
AFN03. Estudio y análisis de proyectos propuestos por los profesores fuera del aula, de manera individual o en grupo	150	0
<b>Metodologías docentes</b>		
MD01. Clase magistral: el profesorado expone los contenidos teóricos y prácticos de la materia, con la participación activa de los estudiantes.		
MD02. Clase práctica o Problem Based Learning: el profesorado resuelve, con la participación de los estudiantes, supuestos o problemas relacionados con los contenidos teóricos de la asignatura.		
MD03. Project Based learning o aprendizaje basado en proyectos: se presentarán proyectos que planteen a los estudiantes la necesidad de aprender conceptos relacionados con la titulación y aplicarlos en el proyecto que se plantee. Durante la realización del proyecto se introducen aspectos teóricos y prácticos relacionados con los contenidos de la materia.		
MD04. Aprendizaje autónomo: el alumno diagnostica sus necesidades de aprendizaje, en colaboración con el profesor, y planifica su proceso de aprendizaje.		
<b>Sistema de calificación</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE01. Las actividades formativas de adquisición de conocimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante pruebas escritas u orales.</li> </ul>		(10% - 75%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE02. Las actividades formativas relacionadas con el trabajo práctico se podrán evaluar según los siguientes parámetros: asistencia a las sesiones de prácticas, actitud personal, trabajo individual o en equipo, desarrollado, realización de informes</li> </ul>		(25% - 90%)

<p>individuales o en equipo, y/o presentaciones orales sobre las actividades realizadas.</p>	
<p><b>Breve descripción de contenidos de cada materia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de biotecnología y su evolución histórica. Organización y composición química de los seres vivos. Lípidos. Glúcidos. Aminoácidos, péptidos y proteínas. Introducción a la cinética enzimática Ácidos nucleídos. Información genética. Replicación del ADN. Transcripción y traducción del ADN. Síntesis de proteínas. Ingeniería genética. Tecnología del ADN recombinante. Metabolismo. Panorama general y regulación. Cultivos microbianos. La industria fermentativa. Bioreactores. Recuperación de productos. Aplicaciones.</li> <li>• Introducción a los sistemas de gestión. Sistemas de gestión ambiental. Sistemas de gestión de la calidad. Sistemas de gestión de la seguridad. Integración de los tres sistemas de gestión.</li> <li>• Introducción a los conceptos de riesgo. Metodologías de identificación de peligros. Pérdidas de contención: evaluación del escape. Incendios: características y modelado matemático. Explosiones: características y modelado matemático. Escapes tóxicos o inflamables: características y modelado matemático. Vulnerabilidad de equipos y personas. Reducción del riesgo. Análisis cuantitativo de riesgos: frecuencias, árboles de fallos y de eventos, mapas de riesgo. Riesgo tolerable. Conceptos de riesgo y seguridad en el trabajo.</li> <li>• Clasificación y caracterización de residuos. Tratamiento físico y físico-químico. Tratamientos biológicos. Tratamientos térmicos. Valorización energética de residuos. Disposición controlada. Vertederos: tipos, diseño, gestión. Gestión de residuos radioactivos.</li> <li>• Química de polímeros: estructura, caracterización, polimerización, modificación química y degradación. Física de polímeros: termodinámica, propiedades coligativas, térmicas y mecánicas. Propiedades, procesado y reciclado de plásticos, materiales termoestables y elastómeros. Procesos de transformación de plásticos: extrusión e inyección. Otras técnicas de transformación.</li> </ul>	
<p><b>Lengua/s de impartición</b></p>	<p>Catalán, castellano, inglés</p>

<b>Denominación de la materia</b>	Especialidad Materiales
<b>Número de ECTS</b>	25
<b>Carácter de la materia</b>	Optativa
<b>Distribución de los créditos por cuatrimestre</b>	Cuatrimestre 1: 5,5 ECTS Cuatrimestre 2: 4,5 ECTS Cuatrimestre 3: 15 ECTS;
<b>Competencias que el estudiante adquiere con la materia</b>	
<b>Competencias básicas</b>	
<b>Competencias generales</b>	
<b>Competencias genéricas/transversales</b>	
<b>Competencias específicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CEEmat1.</b> Diseñar y desarrollar productos, procesos, sistemas y servicios, así como la optimización de otros ya desarrollados, atendiendo a la selección de materiales para aplicaciones específicas.</li> <li>• <b>CEEmat2.</b> Definir, desarrollar y elaboración de normativas y especificaciones relativos a los materiales y sus aplicaciones.</li> <li>• <b>CEEmat3.</b> Diseñar, calcular y modelizar aspectos relacionados con los materiales para componentes mecánicos, estructuras y equipos.</li> <li>• <b>CEEmat4.</b> Evaluar el tiempo de vida en servicio, la reutilización, la recuperación y el reciclaje de productos atendiendo a las características de los materiales que lo conforman.</li> <li>• <b>CEEmat5.</b> Dirigir y organizar sistemas de producción y control de calidad, aplicando conocimientos de ingeniería de materiales, junto con criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad, y gestión medioambiental.</li> <li>• <b>CEEmat6.</b> Gestionar la investigación, desarrollo e innovación tecnológica en el ámbito de los sistemas de producción aplicando las herramientas de diseño y selección de materiales.</li> </ul>	
<b>Resultados del aprendizaje</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y comprender la estructura y propiedades de las distintas familias de materiales, así como saber aplicar estos conocimientos a la selección de materiales para aplicaciones específicas.</li> <li>• Comprender los procesos de procesado y conformación de materiales y su aplicación en los sistemas de producción industrial.</li> <li>• Conocer la legislación, normativa y directivas vigentes relacionadas con la producción y transformación de materiales, siempre valorando las implicaciones ambientales, energéticas, sociales y éticas de la actividad</li> <li>• Saber utilizar las herramientas de modelización y simulación para el diseño, cálculo y fabricación materiales a partir de distintos procesos.</li> <li>• Conocer los procesos de degradación y fallo de los materiales y las herramientas para su detección, predicción y subsanación.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los procedimientos de diseño sostenible y reciclaje de materiales.</li> </ul>		
<b>Observaciones</b>		
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>% Presencial</b>
AFP1. Exposición de contenidos teóricos / prácticos por parte del profesorado, con la participación activa de los estudiantes (actividad presencial).	75	100
AFP2. Realización de actividades prácticas ya sea de forma individual o en grupo en laboratorios docentes (actividad presencial).	65	100
AFP3. Resolución por parte del estudiante de ejercicios, problemas y casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la asistencia del profesorado (actividad presencial).	65	100
AFP4. Discusión en el aula de problemas, realizada por los alumnos y moderada por el profesor/a (actividad presencial).	20	100
AFP5. Visitas a empresas por parte de los estudiantes, con la finalidad de adquirir conocimientos prácticos relacionados con la temática de la materia (actividad presencial).	15	100
AFP6. Asistencia a seminarios y conferencias relacionados con la temática de la materia (actividad presencial).	10	100
AFN1. Preparación y realización de actividades evaluables (actividad semipresencial).	150	10
AFN2. Realización de ejercicios y trabajos teóricos o prácticos fuera del aula, individualmente o en grupo	75	0

(actividad no presencial)		
AFN3. Estudio y análisis de proyectos propuestos por los profesores fuera del aula, de manera individual o en grupo (actividad no presencial).	150	0
<b>Metodologías docentes</b>		
MD01. Clase magistral: el profesorado expone los contenidos teóricos y prácticos de la materia, con la participación activa de los estudiantes.		
MD02. Clase práctica o Problem Based Learning: el profesorado resuelve, con la participación de los estudiantes, supuestos o problemas relacionados con los contenidos teóricos de la asignatura.		
MD03. Project Based learning o aprendizaje basado en proyectos: se presentarán proyectos que planteen a los estudiantes la necesidad de aprender conceptos relacionados con la titulación y aplicarlos en el proyecto que se plantee. Durante la realización del proyecto se introducen aspectos teóricos y prácticos relacionados con los contenidos de la materia.		
MD04. Aprendizaje autónomo: el alumno diagnostica sus necesidades de aprendizaje, en colaboración con el profesor, y planifica su proceso de aprendizaje.		
<b>Sistema de calificación</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE01. Las actividades formativas de adquisición de conocimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante pruebas escritas u orales.</li> </ul>		(10% - 75%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE02. Las actividades formativas relacionadas con el trabajo práctico se podrán evaluar según los siguientes parámetros: asistencia a las sesiones de prácticas, actitud personal, trabajo individual o en equipo desarrollado, realización de informes individuales o en equipo, y/o presentaciones orales sobre las actividades realizadas.</li> </ul>		(25% - 90%)
<b>Breve descripción de contenidos de cada materia</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Materiales para el transporte: aplicaciones en automoción y en tecnología aeroespacial.</li> <li>Materiales para la generación, almacenaje y transporte de energía.</li> <li>Materiales biomédicos: diseño, caracterización y propiedades de biomateriales.</li> <li>Diseño, ecodiseño y reciclaje de materiales.</li> <li>Nanotecnología. Aplicaciones en el diseño, la caracterización y la tecnología</li> </ul>		

de materiales.	
<b>Lengua/s de impartición</b>	Catalán, castellano, inglés

<b>Denominación de la materia</b>	Especialidad Energía
<b>Número de ECTS</b>	25 ECTS
<b>Carácter de la materia</b>	Optativa
<b>Distribución de los créditos por cuatrimestre</b>	Cuatrimestre 1: 5,5 ECTS Cuatrimestre 2: 4,5 ECTS Cuatrimestre 3: 15 ECTS;
<b>Competencias que el estudiante adquiere con la materia</b>	
<b>Competencias básicas</b> <b>Competencias generales</b> <b>Competencias genéricas/transversales</b>	
<b>Competencias específicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CEEene1.</b> Aplicar conocimientos y criterios de valoración en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas para el aprovechamiento de recursos renovables de energía, tanto para sistemas aislados como conectados a red. Reconocer y valorar las aplicaciones tecnológicas más novedosas en el ámbito del aprovechamiento de los recursos renovables de energía.</li> <li>• <b>CEEene2.</b> Gestionar la cadena energética (generación, transformación y utilización) para conseguir la mayor eficiencia energética en un proceso o producto.</li> <li>• <b>CEEene3.</b> Diseñar y calcular equipos y sistemas de climatización y refrigeración.</li> <li>• <b>CEEene4.</b> Conocer los fundamentos físicos de la producción de energía mediante la fisión en cadena y ser capaz de describir los principales sistemas de una central nuclear e identificar las funciones más importantes de dichos sistemas.</li> <li>• <b>CEEene5.</b> Tener la capacidad para la explotación de una planta de energía, en relación a los motores térmicos que la integran, considerando los elementos o partes que los componen, sus funciones específicas y sus condiciones óptimas de operación.</li> </ul>	
<b>Resultados del aprendizaje</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser capaz de aplicar la tecnología para el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía en los sectores productivos y de servicios.</li> <li>• Comprensión de los sistemas constituyentes y de su funcionamiento en los motores alternativos de combustión interna, las turbinas de gas y las turbinas de vapor, en las plantas de generación y cogeneración.</li> <li>• Entender e interpretar la energía como un vector motriz formado por diversos componentes: termodinámico, económico y medioambiental.</li> <li>• Ser capaz de diseñar y calcular equipos y sistemas de climatización y refrigeración, atendiendo a criterios tanto técnicos como de eficiencia energética.</li> <li>• Ser capaz de describir el proceso de fisión en cadena, su relación con la potencia térmica generada en un reactor nuclear y los distintos diseños de reactor existentes.</li> </ul>	



<b>Observaciones</b>		
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>% Presencial</b>
AFP01. Exposición de contenidos teóricos y prácticos por parte del profesorado, con la participación activa de los estudiantes.	75	100
AFP02. Realización de actividades prácticas ya sea de forma individual o en grupo en laboratorios docentes.	65	100
AFP03. Resolución por parte del estudiante de ejercicios, problemas o casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la asistencia del profesorado.	65	100
AFP04. Discusión en el aula de problemas, realizada por los alumnos y moderada por el profesor/a.	20	100
AFP05. Visitas a empresas por parte de los estudiantes, con la finalidad de adquirir conocimientos prácticos relacionados con la temática de la materia.	15	100
AFP06. Asistencia a seminarios y conferencias relacionados con la temática de la materia.	10	100
AFN01. Preparación y realización de actividades evaluables.	150	10
AFN02. Realización de ejercicios y trabajos teóricos o prácticos fuera del aula, individualmente o en grupo.	75	0
AFN03. Estudio y análisis de proyectos propuestos por los profesores fuera del aula, de manera individual o en grupo	150	0
<b>Metodologías docentes</b>		
MD01. Clase magistral: el profesorado expone los contenidos teóricos y prácticos de la materia, con la participación activa de los estudiantes.		
MD02. Clase práctica o Problem Based Learning: el profesorado resuelve, con la participación de los estudiantes, supuestos o problemas relacionados con los contenidos teóricos de la asignatura.		

<p>MD03. Project Based learning o aprendizaje basado en proyectos: se presentarán proyectos que planteen a los estudiantes la necesidad de aprender conceptos relacionados con la titulación y aplicarlos en el proyecto que se plantee. Durante la realización del proyecto se introducen aspectos teóricos y prácticos relacionados con los contenidos de la materia.</p>	
<p>MD04. Aprendizaje autónomo: el alumno diagnostica sus necesidades de aprendizaje, en colaboración con el profesor, y planifica su proceso de aprendizaje.</p>	
<p><b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones; peso máximo y mínimo de cada método evaluativo.</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE01. Las actividades formativas de adquisición de conocimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante pruebas escritas u orales.</li> </ul>	<p>(10% - 75%)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE02. Las actividades formativas relacionadas con el trabajo práctico se podrán evaluar según los siguientes parámetros: asistencia a las sesiones de prácticas, actitud personal, trabajo individual o en equipo desarrollado, realización de informes individuales o en equipo, y/o presentaciones orales sobre las actividades realizadas.</li> </ul>	<p>(25% - 90%)</p>
<p><b>Breve descripción de contenidos de cada materia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fuentes renovables de energía. Energía solar. Energía eólica. Biomasa. Energía hidráulica. Energía marina. Energía geotérmica.</li> <li>Motores alternativos combustión interna, turbinas de gas, turbinas de vapor, sus componentes mecánicos y eléctricos de control. Modelos de combustión.</li> <li>Eficiencia energética. Impacto del uso de la energía sobre el medio ambiente. Redes de distribución de energía. Auditorías energéticas en la industria.</li> <li>Climatización y refrigeración: equipos de sistemas de climatización, ciclos eficientes de refrigeración, cálculo y diseño de instalaciones de climatización y refrigeración.</li> <li>Tecnología nuclear. Reacción de fisión en cadena. Reactores nucleares. Producción de vapor de una central de agua ligera. Sistemas de seguridad y auxiliares. Combustible.</li> </ul>	
<p><b>Lengua/s de impartición</b></p>	<p>Catalán, castellano, inglés</p>

<b>Denominación de la materia</b>	Especialidad Biomédica
<b>Número de ECTS</b>	25,00 ECTS
<b>Carácter de la materia</b>	Optativa
<b>Distribución de los créditos por cuatrimestre</b>	Cuatrimestre 1: 5,5 ECTS Cuatrimestre 2: 4,5 ECTS Cuatrimestre 3: 15 ECTS;
<b>Competencias que el estudiante adquiere con la materia</b>	
<b>Competencias básicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>CGCB00-Materias optativas de especialidad que no tienen competencias básicas ni generales asociadas.</li> </ul>	
<b>Competencias generales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>CGCB00-Materias optativas de especialidad que no tienen competencias básicas ni generales asociadas.</li> </ul>	
<b>Competencias genéricas/transversales</b>	
<b>Competencias específicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>CEEbio1.</b> Tener la capacidad de desarrollar modelos biomecánicos del sistema músculo-esquelético basados en la antropometría del cuerpo humano y las leyes mecánicas del movimiento.</li> <li><b>CEEbio2.</b> Diseñar y desarrollar biomateriales para aplicaciones médicas, con fines terapéuticos o diagnósticos, capaces de sustituir y/o regenerar los tejidos vivos, bien por sí solos o integrados en dispositivos complejos.</li> <li><b>CEEbio3.</b> Identificar y extraer información de interés en las señales biomédicas.</li> <li><b>CEEbio4.</b> Conocer y saber aplicar los principales métodos que ofrecen la mayoría de los programas de tratamiento, análisis y visualización de imágenes médicas.</li> <li><b>CEEbio5.</b> Adquirir conceptos y técnicas relacionadas con la modelización y simulación de los sistemas biológicos.</li> </ul>	
<b>Resultados del aprendizaje</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer herramientas para el análisis biomecánico del movimiento humano, basadas en modelos matemáticos que tienen en cuenta la antropometría del cuerpo.</li> <li>Tener la capacidad de aplicar descriptores cinemáticos y cinéticos a los movimientos humanos.</li> <li>Tener la capacidad de aplicar las leyes y principios de la mecánica a estructuras anatómicas.</li> <li>Tener la capacidad de analizar el movimiento del cuerpo humano a partir de datos medidos en el laboratorio.</li> <li>Analizar y comprender las características comunes y los rasgos diferenciales de los distintos tipos de biomateriales utilizados en medicina.</li> <li>Conocer los principios básicos de la biocompatibilidad de los materiales para</li> </ul>	

<p>aplicaciones médicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Discernir los criterios fundamentales que deben cumplirse para que un material pueda implantarse y conocer las técnicas que permiten evaluar la biocompatibilidad de los materiales.</li> <li>• Conocer los principios biológicos que afectan a las interacciones del organismo receptor con los biomateriales (respuesta del organismo receptor) y relacionarlos con el comportamiento en servicio de los biomaterial (respuesta/degradación de los biomateriales).</li> <li>• Entender el origen y las particularidades asociadas a las señales biomédicas.</li> <li>• Conocer las etapas de un sistema de adquisición de señales biomédicas.</li> <li>• Conocer las características particulares de un sistema lineal e invariante.</li> <li>• Formular y representar gráficamente la densidad espectral de potencia (PSD) de una señal discreta.</li> <li>• Entender las relaciones del dominio temporal y frecuencial, y ser capaz de extraer información relevante de las señales biomédicas en los dos dominios.</li> <li>• Aplicar técnicas básicas de reducción de artefactos presentes en señales biomédicas.</li> <li>• Conocer métodos para la detección de eventos de interés y extraer información relevante en señales biomédicas. Conocer los distintos tipos de imágenes médicas.</li> <li>• Ser capaz de reconocer el formato de una imagen médica. Entender los conceptos de cabecera, resolución, tipo de dato, codificación y bits de intensidad.</li> <li>• Saber utilizar un sistema de segmentación de imágenes 2D: entender las interfaces y terminología utilizada, saber aplicar los métodos e interpretar los resultados.</li> <li>• Conocer los principios básicos de la visualización: modelo de cámara, iluminación y modelo geométrico, poligonal o de volumen.</li> <li>• Ser capaz de construir un modelo volumétrico a partir de imágenes 3D y de visualizarlo definiendo funciones de transferencia adecuadas.</li> <li>• Ser capaz de extraer un modelo superficial de un modelo volumétrico y de visualizarlo definiendo un modelo de iluminación.</li> <li>• Diseñar modelos de un sistema real y llevar a cabo experiencias con el mismo con la finalidad de aprender el comportamiento del sistema o de evaluar diversas estrategias para el funcionamiento del sistema.</li> <li>• Aplicar los métodos de modelización, identificación y validación de sistemas a fin de obtener una representación matemática de los sistemas fisiológicos/biológicos.</li> </ul>
--

<b>Observaciones</b>		
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>% Presencial</b>
AFP01. Exposición de contenidos teóricos y prácticos por parte del profesorado, con la participación activa de los estudiantes.	75	100
AFP02. Realización de actividades prácticas ya sea de forma individual o en grupo en laboratorios docentes.	65	100

AFP03. Resolución por parte del estudiante de ejercicios, problemas o casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la asistencia del profesorado.	65	100
AFP04. Discusión en el aula de problemas, realizada por los alumnos y moderada por el profesor/a.	20	100
AFP05. Visitas a empresas por parte de los estudiantes, con la finalidad de adquirir conocimientos prácticos relacionados con la temática de la materia.	15	100
AFP06. Asistencia a seminarios y conferencias relacionados con la temática de la materia.	10	100
AFN01. Preparación y realización de actividades evaluables.	150	10
AFN02. Realización de ejercicios y trabajos teóricos o prácticos fuera del aula, individualmente o en grupo.	75	0
AFN03. Estudio y análisis de proyectos propuestos por los profesores fuera del aula, de manera individual o en grupo	150	0
<b>Metodologías docentes</b>		
MD01. Clase magistral: el profesorado expone los contenidos teóricos y prácticos de la materia, con la participación activa de los estudiantes.		
MD02. Clase práctica o Problem Based Learning: el profesorado resuelve, con la participación de los estudiantes, supuestos o problemas relacionados con los contenidos teóricos de la asignatura.		
MD03. Project Based learning o aprendizaje basado en proyectos: se presentarán proyectos que planteen a los estudiantes la necesidad de aprender conceptos relacionados con la titulación y aplicarlos en el proyecto que se plantee. Durante la realización del proyecto se introducen aspectos teóricos y prácticos relacionados con los contenidos de la materia.		
MD04. Aprendizaje autónomo: el alumno diagnostica sus necesidades de aprendizaje, en colaboración con el profesor, y planifica su proceso de aprendizaje.		
<b>Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones; peso máximo y mínimo de cada método evaluativo.</b>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>SE01. Las actividades formativas de adquisición de conocimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante pruebas escritas u orales.</li> </ul>	(10% - 75%)
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE02. Las actividades formativas relacionadas con el trabajo práctico se podrán evaluar según los siguientes parámetros: asistencia a las sesiones de prácticas, actitud personal, trabajo individual o en equipo desarrollado, realización de informes individuales o en equipo, y/o presentaciones orales sobre las actividades realizadas.</li> </ul>	(25% - 90%)
<p><b>Breve descripción de contenidos de cada materia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cinemática. Configuración plana. Posición y trayectoria de un punto. Cadena cinemática. Medición de posición y filtrado. Movimiento plano. Velocidad y aceleración de un punto. Velocidad angular. Cinemática de cuerpo rígido. Grados de libertad y restricciones de una cadena cinemática. Dinámica vectorial. Leyes de Newton. Dinámica del cuerpo rígido. Teorema de la Cantidad de Movimiento. Teorema del Momento Angular. Antropometría. Fuerzas. Torsor de un sistema de fuerzas. Formulación de fuerzas. Torsor muscular. Medición de fuerzas de contacto pie-suelo. Formulación de fuerzas musculares. Energía. Energía cinética y potencial. Balance de energía y de potencia. Generación, absorción y transmisión de energía en el cuerpo humano. Coste metabólico.</li> <li>Estructura y propiedades de los materiales. Tejidos biológicos animales. Materiales utilizados en aplicaciones biomédicas. Interacción biomaterial-organismo receptor. Aplicación de los biomateriales en implantes y dispositivos biomédicos.</li> <li>Clasificación de las señales; Concepto de frecuencia (tiempo continuo y tiempo discreto); Ejemplos de señales biomédicas. Señales y sistemas de tiempo discreto: Señales de tiempo discreto. Teorema del muestreo; Sistemas de tiempo discreto y convolución de las señales; Correlación de señales de tiempo discreto. La transformada Z: Definición; Propiedades de la transformada Z; Transformada Z racionales; Análisis en el dominio Z de los sistemas LTI. Análisis frecuencial de señales: Análisis frecuencial de señales de tiempo continuo (periódicas y aperiódicas); Análisis frecuencial de señales de tiempo discreto (periódicas y aperiódicas); Propiedades de la Transformada de Fourier de señales de tiempo discreto; La Transformada de Fourier discreta (DFT); Análisis frecuencial de señales utilizando la DFT. Ventanas temporales. Filtrado e interpretación de señales biomédicas: Sistemas LTI como filtros selectivos en frecuencia; Filtros FIR; Filtros IIR; Ejemplos de procesamiento de señales biomédicas. Sesiones de Laboratorio: Introducción al Software Matlab; Análisis de señales del sistema respiratorio mediante un Laboratorio Virtual: RespiLab; Análisis de la actividad muscular: Adquisición de señales EMG multicanal y estimación de la velocidad de conducción; Procesado de señales periódicas en tiempo</li> </ul>	

discreto; Análisis de la actividad muscular: Diagrama de fatiga; Procesado de señales biomédicas durante un estudio polisomnográfico.

- Características de los principales tipos de imágenes médicas. Formatos. Conversión entre formatos. Modelos volumétricos y modelos superficiales. Modelo de vóxeles: construcción y obtención de información estructural. Segmentación por valor y por contornos activos. Extracción de modelos poligonales de estructuras de interés. Visualización: modelo de cámara, iluminación y propiedades ópticas. Funciones de transferencia. Expresividad de la visualización.
- Modelado y simulación de sistemas de control biomédicos. Sistemas de lazo abierto y lazo cerrado. Determinación del régimen permanente y estado estacionario. Modelado y simulación en el dominio temporal de sistemas biomédicos. Reducción de los efectos de las variaciones de los parámetros. Modelado y simulación en el dominio de la frecuencia de sistemas biomédicos. Respuesta en frecuencia en anillo abierto. Respuesta en frecuencia en anillo cerrado. Análisis de la estabilidad. Métodos de identificación paramétricos y no paramétricos de sistemas de control biomédicos. Estimación de parámetros. Análisis de sensibilidad. Optimización en el control de sistemas biomédicos. Análisis no lineal de sistemas del control biomédicos. Osciladores no lineales. Ciclos límites. Dinámicas complejas en los sistemas de control biomédicos. Variabilidad espontánea. Sistemas de control no lineal con realimentación retardada. Ecuación logística. Osciladores no lineales. Propagación del ruido en un sistema realimentado. Modelado y simulación utilizando matlab y simulink para el estudio y regulación de los sistemas biomédicos.

**Lengua/s de impartición**

Catalán, castellano, inglés

<b>Denominación de la materia</b>	Optatividad General	
<b>Número de ECTS</b>	18	
<b>Carácter de la materia</b>	Optativa	
<b>Distribución de los créditos por cuatrimestre</b>	Cuatrimestre 4: 18 ECTS;	
<b>Competencias que el estudiante adquiere con la materia</b>		
<b>Competencias básicas</b>		
<b>Competencias generales</b>		
<b>Competencias genéricas/transversales</b>		
<b>Competencias específicas</b>		
•		
<b>Resultados del aprendizaje</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Refuerzo de competencias tecnológicas, de la rama de la ingeniería industrial, en función de la optatividad realizada.</li> </ul>		
<b>Observaciones</b>	Los estudiantes podrán reconocer hasta 18 ECTS de esta materia realizando prácticas externas (a través de Convenios de Cooperación Educativa con empresas, departamentos o centros).	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>% Presencial</b>
\FP01. Exposición de contenidos teóricos y prácticos por parte del profesorado, con la participación activa de los estudiantes.	60	100
\FP02. Realización de actividades prácticas ya sea de forma individual o en grupo en laboratorios docentes.	20	100
\FP03. Resolución por parte del estudiante de ejercicios, problemas o casos, eventualmente con soporte de ordenador, con la asistencia del profesorado.	40	100
\FP04. Discusión en el aula de problemas, realizada por los alumnos y moderada por el	40	100



profesor/a.		
AFPO5. Visitas a empresas por parte de los estudiantes, con la finalidad de adquirir conocimientos prácticos relacionados con la temática de la materia.	10	100
AFPO6. Asistencia a seminarios y conferencias relacionados con la temática de la materia.	15	100
AFNO1. Preparación y realización de actividades evaluables.	110	10
AFNO2. Realización de ejercicios y trabajos teóricos o prácticos fuera del aula, individualmente o en grupo.	45	0
AFNO3. Estudio y análisis de proyectos propuestos por los profesores fuera del aula, de manera individual o en grupo	110	0
<b>Metodologías docentes</b>		
MD01. Clase magistral: el profesorado expone los contenidos teóricos y prácticos de la materia, con la participación activa de los estudiantes.		
MD02. Clase práctica o Problem Based Learning: el profesorado resuelve, con la participación de los estudiantes, supuestos o problemas relacionados con los contenidos teóricos de la asignatura.		
MD03. Project Based learning o aprendizaje basado en proyectos: se presentarán proyectos que planteen a los estudiantes la necesidad de aprender conceptos relacionados con la titulación y aplicarlos en el proyecto que se plantee. Durante la realización del proyecto se introducen aspectos teóricos y prácticos relacionados con los contenidos de la materia.		
MD04. Aprendizaje autónomo: el alumno diagnostica sus necesidades de aprendizaje, en colaboración con el profesor, y planifica su proceso de aprendizaje.		
<b>Sistema de calificación</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE01. Las actividades formativas de adquisición de conocimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante pruebas escritas u orales.</li> </ul>	(10% - 75%)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE02. Las actividades formativas relacionadas con el trabajo práctico se podrán evaluar según los siguientes parámetros: asistencia a las sesiones de prácticas, actitud personal, trabajo individual o en equipo desarrollado, realización de informes individuales o en equipo, y/o presentaciones orales.</li> </ul>	(25% - 90%)	

sobre las actividades realizadas.	
<p><b>Breve descripción de contenidos de cada materia</b></p> <p>Ampliación de alguna tecnología específica de los ámbitos siguientes:</p> <p>Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica, Ingeniería de la Construcción, Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Estadística e Investigación Operativa, Expresión Gráfica en la Ingeniería, Física e Ingeniería Nuclear, Lenguaje y Sistemas Informáticos, Máquinas y Motores Térmicos, Matemática Aplicada , Mecánica de Fluidos y Turbo máquinas, Organización de Empresas, Proyectos en la Ingeniería, Resistencia de Materiales y Estructuras.</p>	
<b>Lengua/s de impartición</b>	Catalán, castellano, inglés

<b>Denominación de la materia</b>	Prácticas Externas Optativas	
<b>Número de ECTS</b>	12-18	
<b>Carácter de la materia</b>	Optativa	
<b>Distribución de los créditos por cuatrimestre</b>	Cuatrimestre 4: 12-18 ECTS;	
<b>Competencias que el estudiante adquiere con la materia</b>		
<b>Competencias básicas</b>		
<b>Competencias generales</b>		
<b>Competencias genéricas/transversales</b>		
<b>Competencias específicas</b>		
•		
<b>Resultados del aprendizaje</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforzar las competencias tecnológicas, de la rama de la ingeniería industrial, en función de las prácticas realizadas.</li> <li>• Aplicar y complementar los conocimientos adquiridos en su formación académica.</li> <li>• Aplicar las competencias exigidas en el ejercicio de actividades profesionales.</li> <li>• Facilitar la ocupabilidad del estudiante.</li> <li>• Fomentar la capacidad emprendedora del estudiante.</li> </ul>		
<b>Observaciones</b>	Los estudiantes podrán realizar Prácticas Externas a través de Convenios de Cooperación Educativa con empresas, departamentos o centros, permitiéndose obtener desde un mínimo de 12 ECTS hasta un máximo de 18 ECTS de la Optatividad General del Máster.	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>	<b>% Presencial</b>
\FN01. Preparación y realización de actividades evaluables.	20	0
\FP07. Realización de tutorías con el profesor/tutor de la UPC.	10	100
\FP08. Realización de Prácticas Externas.	360- 540	0
<b>Metodologías docentes</b>		

<p>MD04.Aprendizaje autónomo: el alumno diagnostica sus necesidades de aprendizaje, en colaboración con el profesor, y planifica su proceso de aprendizaje.</p>	
<p><b>Sistema de calificación</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>SE02. Las actividades formativas relacionadas con el trabajo práctico se podrán evaluar según los siguientes parámetros: asistencia a las sesiones de prácticas, actitud personal, trabajo individual o en equipo desarrollado, realización de informes individuales o en equipo, y/o presentaciones orales sobre las actividades realizadas.</li> </ul>	<p>(100%)</p>
<p><b>Breve descripción de contenidos de cada materia</b></p> <p>El plan de estudios propuesto ofrece a los estudiantes la posibilidad de realizar prácticas externas, con la posibilidad de reconocer desde 12 hasta 18 ECTS de la Optatividad General del Máster.</p> <p>Dichas prácticas se realizarán bajo la supervisión de un tutor académico nombrado entre el profesorado que imparte el máster, para lograr el acercamiento de los estudiantes al ejercicio profesional.</p> <p>Se pretende que un estudiante egresado pueda incorporarse a un entorno de trabajo interdisciplinar, creativo y multilingüe, en una empresa del sector de la ingeniería industrial.</p> <p>Se trata de una actividad en la cual el estudiante realiza un trabajo inmerso en un grupo de profesionales.</p> <p>Dicho trabajo es supervisado por un tutor en la empresa o centro de acogida, en coordinación con un tutor académico.</p> <p>Los estudiantes en prácticas llevarán a cabo tareas acordes con el nivel de competencias que deben desarrollar. Para ello se incorporarán como un miembro más en equipos de trabajo de las empresas.</p> <p>Se solicitará una entrega inicial en que, con ayuda del tutor en la empresa o centro de acogida, se recoja el plan de trabajo previsto.</p> <p>Se realizará un seguimiento, por parte del tutor local en coordinación con el tutor académico, del desarrollo de la actividad. Se puede canalizar a través de alguna entrega intermedia.</p> <p>Se realizará un informe final de valoración de los resultados conseguidos. Esta informe puede ser elaborado, o supervisado, por el tutor en la empresa o centro de acogida.</p> <p>La evaluación de los estudiantes se realizará a partir de la valoración de tutor que tenga el/la estudiante en la empresa y la valoración de un profesor de la UPC.</p> <p>Respecto a la coordinación entre las entidades colaboradoras y los responsables de la titulación, y el seguimiento y evaluación de la adquisición de las competencias y conocimientos, las prácticas externas están reguladas por el decreto 1707/2011 y la correspondiente normativa elaborada por la UPC (acuerdo 74/2012 -2 mayo 2012- del Consejo de Gobierno de la UPC), donde se recogen las diversas tipologías de prácticas externas, derechos y deberes de estudiantes, tutores de las entidades colaboradoras y tutores académicos de la universidad, el proyecto formativo, los informes de seguimiento, la evaluación y otros aspectos organizativos.</p>	

Se adjunta el enlace a dicha normativa:

<http://www.upc.edu/cce/fitxers-generals/normativa-practiques-maig-2012>

**Lengua/s de impartición**

Catalán, castellano, inglés

<b>Denominación de la materia</b>	Trabajo fin de Máster
<b>Número de ECTS</b>	12
<b>Carácter de la materia</b>	Obligatoria
<b>Distribución de los créditos por cuatrimestre</b>	Cuatrimestre 4: 12 ECTS
<b>Competencias que el estudiante adquiere con la materia</b>	
<b>Competencias básicas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo.</li> </ul>	
<b>Competencias generales</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• CG2-Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.</li> <li>• CG3-Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.</li> <li>• CG4-Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.</li> <li>• CG5-Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.</li> </ul>	

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

### **Competencias genéricas/transversales**

- CT1: EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: conocer y entender la organización de una empresa, y las ciencias que definen su actividad; capacidad para entender las reglas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
- CT2: SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
- CT3: TRABAJO EN EQUIPO: ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos considerando los recursos disponibles.
- CT4: USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.
- CT5: TERCERA LENGUA: conocer una tercera lengua, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito, y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados.

### **Competencias específicas**

- CE24- 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.

### **Resultados del aprendizaje**

Ser capaz de desarrollar un trabajo en el que se integren los conocimientos adquiridos y en el que se sea capaz de avanzar en el conocimiento de un problema de la ingeniería industrial

**Observaciones** La ETSEIB y la UPC preveen para el próximo curso académico 2014/2015 el desarrollo de una normativa general a nivel institucional que recogerá aspectos relacionados con el diseño, ejecución, mecanismos de supervisión y evolución, formato y disponibilidad pública de los TFM, y que será de aplicación para todos los estudiantes de la UPC matriculados en un máster universitario oficial.

La url donde se pueden consultar esta normativa es la siguiente:

<http://www.etseib.upc.edu/ca/informacio-academica/3024-normatives-i-acords>

Actividades formativas	Horas	% Presencial
AFP-TFM. Sesiones de actividades dirigidas para el seguimiento/defensa del TFM.	30	100
AFN-TFM. Trabajo autónomo del estudiante para realizar el TFM.	270	0

#### Metodologías docentes

MD04.Aprendizaje autónomo: el alumno diagnostica sus necesidades de aprendizaje, en colaboración con el profesor, y planifica su proceso de aprendizaje.

#### Sistema de calificación

- SE03. La documentación y presentación del TRABAJO FIN DE MÁSTER será evaluado por un tribunal de TFM formado por profesores de la Escuela. Todos los aspectos relativos a plazos, procedimientos, miembros integrantes del tribunal, así como la forma y modo de desarrollo del mismo será objeto de un apartado específico de la normativa académica de la Escuela.

#### Breve descripción de contenidos de cada materia

- Realización de un trabajo de fin de master (Trabajo integral en Ingeniería Industrial)

#### Lengua/s de impartición

Catalán, castellano, inglés



## 6. PERSONAL ACADÉMICO

### Subapartados

- 6.1. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto
- 6.2. Otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto.

### 6.1. Profesorado

Para impartir el Máster Universitario en Ingeniería Industrial (120 ECTS), la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona (ETSEIB) cuenta con todo el personal académico que actualmente imparte docencia en la Escuela

La implementación de esta titulación está vinculada a la evolución del actual título de segundo ciclo (Ingeniero Industrial). La similitud en cuanto a objetivos de las titulaciones permite garantizar que con la plantilla actual de docentes podrá impartirse la nueva titulación sin dificultades (ver capítulo 10 de esta memoria, en el que se explicita la extinción del actual segundo ciclo)

Las posibilidades del desarrollo de este máster se harán exclusivamente con el personal que actualmente está contratado y no se prevén nuevas contrataciones.

De la plantilla de 342 docentes adscritos y vinculados a la ETSEIB, más del 75% tienen dedicación a tiempo completo y el resto a tiempo parcial, combinando su actividad profesional en empresas del ámbito de la ingeniería con su labor docente y aportando un valor añadido a la formación de nuestros titulados.

Por último, cabe destacar que el profesorado de la ETSEIB es valorado muy positivamente en las encuestas externas de evaluación de la actividad docente de la UPC realizadas anualmente por el estudiantado.

### **Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personal con discapacidad"**

En este sentido la UPC creó la **Comisión para la igualdad entre hombres y mujeres, además de la oficina de soporte a la igualdad de oportunidades.**

El plan director de igualdad de oportunidades de la UPC cuenta con los siguientes objetivos dentro del **plan sectorial de igualdad entre mujeres y hombres:**

Objetivo específico 1: Sensibilizar a toda la comunidad universitaria en materia de no discriminación y de equidad, especialmente a las personas que tienen responsabilidad y están relacionadas en los procesos de selección y de gestión de recursos humanos.

De este objetivo se han derivado las siguientes acciones:

- Creación de un servicio u oficina para la igualdad.

- Incorporar la Igualdad de Oportunidades (IO) en el futuro código ético de la UPC.
- Publicar anualmente en la web todos los datos desglosados por sexo. Hacer un seguimiento por la Comisión y comunicación de los datos a los órganos de gobierno.
- Programar y realizar jornadas/sesiones/seminarios de formación específicos sobre género y/o discriminación, impartidas por expertos, a los responsables de unidades y a personas con cargos de gestión (y también, sobretodo, al personal de RRHH).
- Inclusión de un módulo sobre género y/o discriminación en el material para estudiar en los concursos/oposiciones de categorías de mando del PAS y puestos técnicos.
- Añadir objetivos e indicadores relacionados con la IO en los planes estratégicos de las unidades básicas y asignar una parte del presupuesto variable en función del grado de alcance de este objetivo.

Objetivo específico 5: Establecer condiciones especiales en los pliegos de las cláusulas administrativas a fin de promover la igualdad entre mujeres y hombres en el mercado de trabajo, de acuerdo con lo establecido en la legislación de contratos del sector público.

De este objetivo se ha derivado la siguiente acción:

- Adaptar las cláusulas administrativas conforme los artículos 33 y 34 de la Ley Orgánica 3/2007 para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.

El plan director de igualdad de oportunidades cuenta con el siguiente objetivo dentro del **plan sectorial de igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad**:

Objetivo específico 5: Promover la integración en el mercado de trabajo de las personas con discapacidad, favoreciendo su contratación por parte de la UPC. De este objetivo se ha derivado la siguiente acción:

- Diseñar y poner en funcionamiento un Programa de Integración de personas con discapacidad (conforme la Ley 53/2003, de empleo público para discapacitados y conforme la LISMI)

En los anexos se informa sobre las categorías y dedicación, los ámbitos de conocimiento, así como de su experiencia en docencia universitaria y sus tramos de investigación. Un segundo anexo resume la información, mostrando el número de profesores, sus categorías, el porcentaje de doctores y la dedicación que hay en cada departamento del total de la Escuela y de aquellos departamentos con participación en el máster.

**Anexo 1 Profesorado ETSEIB**  
**Cuadro resumen de las características del profesorado de la ETSEIB**

Categoría	Número profesores	% profesores	Doctores	% doctores	% respecto total de doctores	Horas	% horas	Tramos de Docencia	Tramos Investigación
Ayudante	39	39/342= 11	10	10/342=3	10/248=4	296	12	0	0
Catedrático	47	14	47	14	19	376	15	271	185
Agregado	44	13	44	13	18	352	14	76	63
Asociado	63	18	10	3	4	262	11	3	1
Colaborador	19	6	11	3	4	152	6	45	1
Lector-ayudante	9	3	9	3	4	72	3	5	7
Titular EU	7	2	3	1	1	56	2	33	1
Titular Universidad	114	33	114	33	46	905	37	509	227
<b>Total</b>	<b>342</b>	<b>100</b>	<b>248</b>	<b>73</b>	<b>100</b>	<b>2471</b>	<b>100</b>	<b>942</b>	<b>485</b>

**PERSONAL DE APOYO DISPONIBLE, VINCULACIÓN A LA UNIVERSIDAD, EXPERIENCIA PROFESIONAL Y ADECUACIÓN A LOS ÁMBITOS DE CONOCIMIENTO VINCULADOS AL TÍTULO.**

**Personal de administración y servicios**

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona cuenta con el apoyo del Personal de Administración y Servicios propios de la Escuela así como de los Departamentos y Institutos adscritos a la Escuela.

El Personal de Administración y Servicios de Campus tiene la distribución por categorías y áreas de conocimiento que se resume en la Tabla adjunta.

En la actualidad, el número de PAS de la Escuela asciende a 71 profesionales, el anexo 3 incluye la relación de profesionales adjuntando su categoría, experiencia y ámbito profesional

<b>Categoría</b>	<b>Experiencia</b>	<b>Área</b>	<b>Adecuación Ámbito</b>
1 Administrativo	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 20 y 24 años de antigüedad	Administración	Sí
1 Administrativa	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 15 y 19 años de antigüedad	Administración	Sí
1 Auxiliar de Bibliotecas	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 20 y 24 años de antigüedad	Bibliotecas	Sí
1 Auxiliar de Servicios	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener entre 0 y 4 años de antigüedad	Conserjería	Sí
1 Auxiliar de Servicios	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 10 y 14 años de antigüedad	Conserjería	Sí
1 Responsable de Conserjería	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 15 y 19 años de antigüedad	Conserjería	Sí
1 Responsable de los Servicios Administrativos	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener 25 o más años de antigüedad	Administración	Sí
1 Responsable Mantenimiento	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 20 y 24 años de antigüedad	Mantenimiento	Sí
1 Encargado de Mantenimiento	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener entre 0 y 4 años de antigüedad	Mantenimiento	Sí
1 Encargado de Mantenimiento	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener 25 o más años de antigüedad	Mantenimiento	Sí
1 ESCALA 3 - GRUPO 3	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener entre 0 y 4 años de antigüedad	Administración	Sí
1 ESCALA AUXILIAR ADMINISTRATIVA	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 5 y 9 años de antigüedad	Administración	Sí

1 ESCALA AUXILIAR ADMINISTRATIVA	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener entre 0 y 4 años de antigüedad	Administración	Sí
1 ESCALA DE AYUDANTES DE ARCHIVOS BIBL. Y MUSEOS	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 5 y 9 años de antigüedad	Bibliotecas	Sí
1 ESCALA DE AYUDANTES DE ARCHIVOS BIBL. Y MUSEOS	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 15 y 19 años de antigüedad	Bibliotecas	Sí
1 ESCALA DE AYUDANTES DE ARCHIVOS BIBL. Y MUSEOS	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener 25 o más años de antigüedad	Bibliotecas	Sí
1 ESCALA DE GESTIÓN	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 10 y 14 años de antigüedad	Administración	Sí
1 ESCALA DE GESTIÓN	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 15 y 19 años de antigüedad	Administración	Sí
1 ESCALA DE GESTIÓN	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener 25 o más años de antigüedad	Administración	Sí
1 ESCALA DE GESTIÓN	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 20 y 24 años de antigüedad	Administración	Sí
1 ESCALA FAC. DE ARCHIVOS, BIBLIOTECAS Y MUSEOS	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 20 y 24 años de antigüedad	Bibliotecas	Sí
1 ESCALA TÉCNICA DE GESTIÓN	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 10 y 14 años de antigüedad	Administración	Sí
1 Responsable Conserjería "Tarde"	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 5 y 9 años de antigüedad	Conserjería	Sí
1 Secretaria Académica	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener 25 o más años de antigüedad	Administración	Sí
1 Técnico de Gestión Académica	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 15 y 19 años de antigüedad	Administración	Sí
1 Técnico de Mantenimiento	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 5 y 9 años de antigüedad	Mantenimiento	Sí
1 Técnico Informático	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 20 y 24 años de antigüedad	Servicios Informáticos	Sí
1 Técnico Informático	Experiencia por criterio perfil profesional	Servicios Informáticos	Sí
1 Técnico Informático	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 15 y 19 años de antigüedad	Servicios Informáticos	Sí
2 Administrativa	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener 25 o más años de antigüedad	Administración	Sí
2 Auxiliar de Servicios	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 15 y 19 años de antigüedad	Conserjería	Sí
2 Auxiliar de Servicios	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 20 y 24 años de antigüedad	Conserjería	Sí

2 Auxiliar de Servicios	Experiencia por criterio perfil profesional	Conserjería	Sí
2 ESCALA ADMINISTRATIVA	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener 25 o más años de antigüedad	Administración	Sí
2 ESCALA DE AYUDANTES DE ARCHIVOS BIBL. Y MUSEOS	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 10 y 14 años de antigüedad	Bibliotecas	Sí
2 ESCALA DE AYUDANTES DE ARCHIVOS BIBL. Y MUSEOS	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener entre 0 y 4 años de antigüedad	Bibliotecas	Sí
2 ESCALA DE AYUDANTES DE ARCHIVOS BIBL. Y MUSEOS	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 20 y 24 años de antigüedad	Bibliotecas	Sí
2 Técnico de mantenimiento	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener 25 o más años de antigüedad	Mantenimiento	Sí
3 ESCALA ADMINISTRATIVA	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 10 y 14 años de antigüedad	Administración	Sí
3 Técnico de mantenimiento	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener entre 0 y 4 años de antigüedad	Mantenimiento	Sí
3 Técnico Informático	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 5 y 9 años de antigüedad	Servicios Informáticos	Sí
4 ESCALA ADMINISTRATIVA	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 5 y 9 años de antigüedad	Administración	Sí
4 Técnico Informático	Experiencia por criterio perfil profesional y por tener Entre 10 y 14 años de antigüedad	Servicios Informáticos	Sí
7 ESCALA AUXILIAR ADMINISTRATIVA	Experiencia por criterio perfil profesional	Administración	Sí

## 6.2. Otros recursos humanos

No se incluyen otros recursos humanos

## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### Subapartados

- 7.1. Justificación de que los medios materiales y servicios disponibles propios y en su caso, concertados con otras instituciones ajenas a la universidad (espacios, instalaciones, laboratorios, equipamiento científico, técnico o artístico, biblioteca y sala de lectura, nuevas tecnologías, etc.) son adecuados para garantizar la adquisición de competencias y el desarrollo de las actividades formativas planificadas, observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos
- 7.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios en el caso de que se no disponga de todos ellos

**7.1. Justificación de que los medios materiales y servicios disponibles propios y en su caso, concertados con otras instituciones ajenas a la universidad (espacios, instalaciones, laboratorios, equipamiento científico, técnico o artístico, biblioteca y sala de lectura, nuevas tecnologías, etc.) son adecuados para garantizar la adquisición de competencias y el desarrollo de las actividades formativas planificadas, observando los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos**

### 1. Aulas, laboratorios y equipamientos especiales

**Las aulas, laboratorios y talleres** para el desarrollo de las actividades previstas, cómo el equipamiento de los mismos necesarios para la consecución de los objetivos y competencias del plan de estudios se concretan en aulas de teoría, seminarios, salas de estudio, aulas informáticas y en los distintos laboratorios existentes. También se incluye en esta descripción la biblioteca del centro que da servicio a la totalidad de estudiantes, profesorado y personal de apoyo vinculado a cualquier titulación.

Se prevé una carga práctica aproximada del 30 % del total de créditos del máster.

La capacidad de los laboratorios existentes es un criterio en el momento de establecer las capacidades de los grupos de prácticas, estableciendo de forma general:

- Prácticas de simulación (aula informática): 30 estudiantes por grupo
- Prácticas de taller (laboratorios docentes): 15 estudiantes por grupo

Se desarrolla una relación de aulas, laboratorios y otros espacios docentes y la relación de equipamiento disponible en cada una de ellos. En el caso de las aulas se establece el inventario general de espacios de la escuela. En el caso de los laboratorios, se contempla únicamente de aquellos departamentos participantes en la titulación.

### **Aulas Docentes**

La Escuela dispone de forma general del siguiente equipo en cada una de las aulas:

- proyector y PC.
- De las aulas dedicadas a la realización de clases teóricas y/o de problemas, un 30% están equipadas con mobiliario de mesas y sillas no fijas que permiten la creación de grupos de trabajo de estudiantes durante las clases.

- Las salas de estudio también disponen de mesas y sillas no fijas para que los alumnos puedan organizarse y trabajar en grupo.

	Número	Capacidad (personas)
<b>Aulas Docentes (mobiliario fijo)</b>	40	2802
<b>Aulas Docentes (mobiliario NO fijo)</b>	10	399
<b>Salas de Estudio</b>	3	260

Tabla 1. Distribución de aulas docentes y salas de estudio

<b>Aulas docentes con mobiliario fijo</b>	
Aula	Capacidad (personas)
0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.5	542
B.1 - B.2 - B.3 - B.4 - B.5 - B.6	533
2.5 - 3.4 - 5.4 - 5.9	280
4.1 - 4.2 - 4.3 - 4.4 - 4.5	424
6.1 - 6.22 - 6.42 - 7.1 - 9.1 - 9.2	388
E.1 - G.1 - G.2 - 28.8	139
Informáticas: 1.1 - 1.2 - 1.3 - 5.1 - 5.2 - 5.3 - 5.5 - 5.6 - 5.7 - 8.1	496
<b>Aulas docentes con mobiliario NO fijo</b>	
Aula	Capacidad (personas)
3.1 - 3.2 - 3.3 - 3.5 - 3.6	250
10.14 - 10.15 - 10.21	94
F.1 - F.2	55
<b>Salas Estudio</b>	
Aula	Capacidad (personas)
Planta 0	200
Planta 3	30
Planta 4	30

Tabla 2. Capacidad por aula.

Todas estas aulas son empleadas de forma parcial por las diferentes titulaciones impartidas en la ETSEIB.

### Laboratorios docentes y de investigación

Cada departamento dispone de espacios para la realización de sus trabajos de investigación y para los alumnos que quieran desarrollar su tesis de máster en la Escuela.



Con la idea de facilitar a los estudiantes la posibilidad de aprender en formato universal, la Escuela ofrece un entorno móvil para el aprendizaje de calidad que consta de:

- una WLAN en las áreas de los estudiantes (aulas docentes, biblioteca, espacios de estudio, comedor, pasillos, etc.).
- conexión fija a internet en aulas, laboratorios y biblioteca.
- Uso de portátiles en las clases y servicio de préstamo en la biblioteca

Únicamente se relacionan aquellos laboratorios de departamentos que están vinculados con la titulación. Los Laboratorios son empleados de forma parcial por las diferentes titulaciones impartidas en la ETSEIB, incluso los programas de doctorado.

En el anexo a este capítulo se detalla una relación exhaustiva de los espacios destinados a la docencia.

## **2. Los mecanismos disponibles para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios.**

La ETSEIB dispone de un servicio propio de mantenimiento que lleva a cabo de forma autónoma o mediante la contratación supervisada de empresas externas, la revisión de las instalaciones y equipamientos tanto para los espacios y equipamientos comunes, cómo aquellos más específicos vinculados a laboratorios departamentales

La UPC establece distintos planes de inversiones vinculados a la renovación del equipo informático, así como el resto de equipos docentes. En este sentido hacemos referencia:

### **Las políticas y criterios propios de la ETSEIB**

La ETSEIB mediante los ingresos atípicos (porcentajes convenios, alquiler de espacios y otras aportaciones), establece en su presupuesto ayudas extraordinarias para mejora de espacios docentes comunes (aulas, mobiliario, equipamiento) o departamentos. Estas ayudas están determinadas por la Dirección del centro con el consenso de la Comisión Económica o Permanente del Centro.

Las ayudas pueden ascender a 60.000 euros anuales (datos curso 2010)

### **El plan de inversiones de la UPC TIC 2011-2014**

El plan de inversiones en TIC 2011-2014, aprobado por el Consejo de Gobierno en fecha 9 de febrero de 2011 establece el marco de referencia para las inversiones en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación para el período 2011-2014. La misión de este plan plurianual es proporcionar servicios TIC de alta calidad y rentables, que resuelvan las necesidades de la Universidad y la de sus miembros, fomentar y apoyar a la excelencia, la innovación, las buenas prácticas y la rentabilidad en el uso de las TIC en la docencia, la investigación y la valorización del conocimiento, promover los mecanismos que permitan una comunicación efectiva de los servicios TIC en la comunidad UPC. Para su desarrollo se han establecido un conjunto de 16 objetivos. La dotación presupuestaria asignada al programa de inversiones en hardware para las unidades básicas para el ejercicio 2011 es de

2.850.000 euros, de los cuales, un 50% provienen de la cofinanciación de las unidades básicas y el otro 50% de la partida presupuestaria del plan de inversiones en TIC.

## **Convocatoria de ayudas para la mejora de los equipamientos docentes 2014**

La Universitat Politècnica de Catalunya establece una partida presupuestaria para la renovación de equipamiento docente para el ejercicio 2014 con el objetivo de responder a las necesidades planteadas por los centros docentes respecto a las instalaciones y la renovación de los equipos docentes de las aulas, laboratorios y talleres. Esta partida está dotada con un importe de 170.000 €. Las actuaciones propuestas deben estar cofinanciadas en un 50% por el centro docente y deberán ser económicamente sostenibles.

### **Bibliotecas**

El Servicio de Bibliotecas y Documentación (SBD) de la UPC está compuesto por **13 bibliotecas** distribuidas por los diferentes campus de la universidad.

Todas las bibliotecas ofrecen a los usuarios un amplio abanico de servicios bibliotecarios y acceso a la información de las colecciones bibliográficas así como a la biblioteca digital. Las bibliotecas facilitan amplios horarios, ordenadores conectados a Internet y espacios de trabajo individual y en grupo.

Las bibliotecas de la UPC disponen de los recursos bibliográficos científicos y técnicos especializados en las diferentes áreas de conocimiento politécnicas que dan soporte a todas las titulaciones de la Universidad. También disponen de los recursos electrónicos (bases de datos y revistas electrónicas principalmente) que dan soporte al aprendizaje en red y a la investigación (<http://bibliotecnica.upc.edu>).

La gestión de las bibliotecas de la UPC se realiza mediante la planificación estratégica y la dirección por objetivos. Esta herramienta ha servido para incrementar la calidad de los servicios bibliotecarios. El SBD ha sido evaluado por la AQU en diversas ocasiones y su calidad ha sido también acreditada por la ANECA.

En cuanto a las relaciones y la colaboración externa, el SBD es miembro fundador del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Cataluña (CBUC) y miembro de REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias de la CRUE). Además, participa activamente en organizaciones bibliotecarias de carácter internacional como IATUL (International Association of Technological University Libraries).

**La Biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Barcelona** (ETSEIB) ofrece sus servicios principalmente a la Escuela, así como a los departamentos, institutos y otros centros de investigación tecnológica ubicados en el mismo centro.

El fondo de la biblioteca está especializado en las áreas de conocimiento propias de las titulaciones impartidas en la ETSEIB: **ingenierías industrial, química, de materiales y de organización**. Este fondo está formado por libros recomendados en las guías docentes, bibliografía especializada, normativa, obras de consulta, revistas, materiales audiovisuales, apuntes y exámenes, catálogos industriales y tesis doctorales.

La biblioteca dispone de un valioso fondo histórico que incluye libros de los siglos XVI al XIX, especializado en materias que se han estudiado en la carrera de ingeniería industrial a lo largo de su existencia y que se complementa con libros actuales de historia de la ciencia.

El horario habitual de la biblioteca es de 8.30 a 21 h de lunes a viernes.

## **Recursos de información**

### **1. Colecciones bibliográficas**

Las colecciones bibliográficas científicas y técnicas se dividen en colecciones básicas que dan soporte a las guías docentes de las titulaciones y colecciones especializadas que dan soporte a las diferentes áreas temáticas de la titulación. La colección bibliográfica la componen más de 556.538 ejemplares de monografías y 20.397 colecciones de publicaciones en serie.

Las colecciones de la biblioteca de la ETSEIB están principalmente especializadas en:

- Automatización industrial
- Bioingeniería
- Diseño industrial
- Economía
- Electricidad
- Electrónica
- Estadística
- Fabricación
- Fuentes de energía
- Gestión y organización de la industria
- Industria química
- Materiales
- Mecánica
- Medio ambiente
- Modelaje y simulación de sistemas dinámicos
- Oficina técnica
- Robótica
- Tecnología del control
- Termoenergética

Además de estas colecciones la biblioteca de la ETSEIB tiene el Fondo Histórico de Ciencia y Tecnología de la ETSEIB. Este fondo histórico reúne 11.000 libros, 5.000 volúmenes de revistas y documentos relacionados con el desarrollo de la ingeniería, las ciencias y sus aplicaciones desde el siglo XVI hasta el año 1950. En esta biblioteca se atienden consultas de profesionales.

### **2. Colecciones digitales**

Las bibliotecas también proporcionan el acceso a recursos de información electrónicos tanto a través del catálogo como desde la biblioteca digital de la UPC: diccionarios y enciclopedias, libros electrónicos, bases de datos, revistas electrónicas, etc. Actualmente se pueden consultar 8.403 títulos de revistas electrónicas en texto completo.

Además, el SBD dispone del portal **UPCommons** (<http://upcommons.upc.edu/>), formado por un conjunto de repositorios institucionales de acceso abierto en Internet de documentos producidos y editados por los profesores e investigadores de la UPC. Los repositorios incluyen: tesis doctorales, materiales docentes, *eprints*, revistas, trabajos académicos, etc. También se dispone de una videoteca y de repositorios de colecciones patrimoniales de la Universidad.

### **Servicios bibliotecarios básicos y especializados**

- **Espacios y equipamientos**

Las bibliotecas ofrecen espacios y equipamientos para el estudio y el trabajo individual o en grupo, salas de formación y equipamientos para la reproducción del fondo documental.

- **Servicio de catálogo**

El catálogo de las bibliotecas de la UPC es la herramienta que permite localizar los documentos en cualquier formato que se encuentran en las bibliotecas de la UPC (libros, revistas, apuntes, TFC, PFC, recursos electrónicos, etc). También se puede acceder al Catálogo Colectivo de las Universidades de Cataluña (CCUC), que permite localizar, a través de una única consulta, todos los documentos de las bibliotecas del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Cataluña (CBUC) y de otras instituciones.

- **Servicio de información bibliográfica y especializada**

El servicio de información bibliográfica, atendido de manera permanente por personal bibliotecario, ofrece información sobre las bibliotecas y sus servicios, y asesoramiento sobre dónde y cómo encontrar la información especializada. Los bibliotecarios temáticos, especializados en las colecciones de las áreas temáticas de la UPC, proporcionan respuestas sobre búsquedas concretas de información, y también resuelven otras peticiones de información generales.

- **Servicio de préstamo**

El servicio de préstamo permite solicitar documentos de las bibliotecas de la UPC a todos los miembros de la comunidad universitaria durante un período establecido de tiempo. El servicio es único: pueden solicitarse los documentos independientemente de la biblioteca de la UPC donde se encuentren y, además, pueden recogerse y devolverse en cualquiera de las bibliotecas.

- **Servicio de Obtención de Documentos (SOD)**

El SOD proporciona a la comunidad universitaria originales o copias de documentos que no están disponibles en las bibliotecas de la UPC y, a su vez, proporciona a instituciones y usuarios externos originales o copias de documentos de las bibliotecas de la UPC. El SOD suministra todo tipo de documentos: libros, artículos de revista, tesis doctorales, informes técnicos, patentes, conferencias, etc., de cualquier país del mundo y en cualquier lengua.

- **Servicio de Préstamo de Ordenadores Portátiles**

Las bibliotecas ofrecen a sus usuarios ordenadores portátiles en préstamo. Este servicio tiene como principal objetivo facilitar a los estudiantes, al PDI y al PAS equipos portátiles para acceder a la información y documentación electrónica y trabajar de forma autónoma con conexión a la red inalámbrica de la UPC, potenciando el aprendizaje semipresencial y el acceso a los campus digitales de la UPC.

- **Servicio de formación en la competencia transversal en “Habilidades Informacionales”**

Las bibliotecas organizan un gran número de actividades de formación con el objetivo de proporcionar al alumnado las habilidades necesarias para localizar, gestionar y utilizar la información de forma eficaz para el estudio y el futuro profesional: sesiones introductorias dirigidas a los alumnos de nuevo ingreso, sesiones de formación a los estudiantes (tres créditos de libre elección), colaboraciones en asignaturas de la UPC, sesiones sobre recursos de información para la investigación, etc.

- **Servicio de Propiedad Intelectual (SEPI)**

El Servicio de Propiedad Intelectual (SEPI) orienta a los miembros de la comunidad universitaria sobre los principios básicos de la normativa en derechos de autor, especialmente en lo que respecta a la información que se pone a su disposición a través de los servicios de las bibliotecas de la UPC. Igualmente, facilita la tramitación de los números identificadores (ISBN, depósito legal, etc.) de algunos documentos de interés para la docencia y la investigación universitaria.

- **La Factoría de Recursos Docentes**

La Factoría es un servicio de soporte a la innovación docente del PDI. La Factoría es un espacio en las bibliotecas donde el PDI puede usar recursos de información de calidad, *hardware* (PC multimedia, grabadoras de DVD, tarjetas para capturar vídeo, escáneres, impresoras en color) y *software* (edición de imagen, vídeo y sonido; edición de páginas web, maquetación de publicaciones, digitalización) para la elaboración de recursos o contenidos de nuevos materiales docentes digitales.

- **Servicio de conexión remota a los recursos electrónicos**

A través del servicio de acceso remoto es posible, previa autenticación, acceder a los recursos de la biblioteca digital de la UPC desde ordenadores que no estén conectados a la red de la Universidad.

- **Laboratorio Virtual de Idiomas (LVI)**

El LVI es un espacio virtual para aprender, mantener o mejorar el nivel de diferentes lenguas, principalmente, el inglés, pero también el catalán y el castellano. Se trata de un portal con una selección de recursos accesibles en línea: cursos, gramáticas, materiales para la preparación de exámenes, etc.

- **Acceso wi-fi**

Los usuarios de las bibliotecas de la UPC disponen de conexión a los recursos de la red UPC y a Internet en general con dispositivos sin cables.

- **canalIB**

Las bibliotecas de la UPC disponen de un sistema de difusión de informaciones de interés para los usuarios presenciales que consiste en una pantalla LCD que proyecta contenidos multimedia.

### **Otros servicios que ofrece la biblioteca de la ETSEIB a destacar**

- **Área de Autoaprendizaje:**

El Área de Autoaprendizaje es un conjunto de servicios que la biblioteca de la ETSEIB ofrece a sus usuarios mediante una serie de recursos multimedia y

en red orientados al autoaprendizaje. Actualmente el Área de Autoaprendizaje está compuesta por 20 PC, 5 escáneres, 20 regrabadoras CD-R(W) y lectoras de DVD. Dispone además de material para el autoaprendizaje de idiomas, programas de ofimática o relacionados con las áreas de interés en la formación del ingeniero.

**principales datos 2007**

<b>INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS</b>	<b>SBD</b>	<b>BETSEIB</b>
M <sup>2</sup> construidos	19.687	1.882
Puntos de lectura	3.331	328
Ordenadores usuarios	499	49
<b>COLECCIONES FÍSICAS</b>		
Monografías	556.538	63.675
Revistas	20.397	2.496
<b>DOCUMENTACIÓN ELECTRÓNICA (Común a todas las bibliotecas)</b>		
Revistas electrónicas	8.403	--
Libros digitales	5.965	--
<b>PRESUPUESTO</b>		
Presupuesto total del SBD	2.210.363	--
<b>PERSONAL</b>		
Personal bibliotecario	87	10
Personal TIC, administr. y auxiliar	42	3

**Política bibliotecaria de adquisiciones**

**Criterios generales de gestión**

- Los libros y otros documentos científicos y técnicos adquiridos con este presupuesto **son propiedad de la UPC y están al servicio de toda la comunidad universitaria, independientemente de la biblioteca depositaria del documento**. Por tanto, tienen que estar todos catalogados y clasificados en el Catálogo de las bibliotecas de la UPC.
- Las partidas asignadas para la adquisición y la renovación de documentación bibliográfica **son finalistas** y por tanto no pueden destinarse a otros conceptos y necesidades. Este es un primer paso para asegurar un crecimiento continuado y una correcta gestión de las colecciones bibliográficas de las bibliotecas de la UPC.

**Indicadores cualitativos**

- **Calidad:** Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que satisfacer las necesidades de formación e información científica y técnica de los usuarios de la biblioteca.
- **Vigencia:** Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser de máxima actualidad y/o validez.
- **Difusión y acceso:** Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser conocidos y accesibles por los miembros de la UPC mediante el catálogo.

- **Utilidad:** Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser consultados por los usuarios, en la modalidad de préstamo o de consulta en la biblioteca.

### **Colecciones básicas**

- La biblioteca asegurará la presencia de toda **la bibliografía recomendada en las guías docentes de las titulaciones**, duplicando, cuando se considere necesario, los títulos más consultados.
- La biblioteca reforzará las colecciones básicas adquiriendo, cuando se considere necesario, como mínimo 1 ejemplar de los 100 títulos más solicitados en préstamo a otras bibliotecas de la UPC a lo largo del curso.
- La biblioteca adquirirá aquellos documentos que crea conveniente para el desarrollo de la docencia y según las necesidades de sus usuarios directos.
- La biblioteca potenciará al máximo los libros y las revistas electrónicas y otros documentos digitales que se encuentren accesibles desde Bibliotécnica y/o la Biblioteca Digital de Cataluña BDC/CBUC.

### **Colecciones especializadas**

- La biblioteca adquirirá, cuando se considere necesario, aquella nueva **bibliografía especializada recomendada por los usuarios durante el curso y desideratas**, que no estén en ninguna otra biblioteca de la UPC.
- La biblioteca gestionará, según sus recursos, las áreas de especialización que le son propias o próximas.

### **Colecciones de revistas**

- La biblioteca seguirá la política de adquisiciones de revistas que marca el documento aprobado por la COBISID: **La comunicació científica a la UPC. Gestió de les revistes de les biblioteques i subscripcions (2003). (No duplicados y priorización del soporte electrónico frente al soporte papel)**.
- La biblioteca tendrá que realizar evaluaciones periódicas de la colección para así adaptarla a las necesidades de sus usuarios teniendo en cuenta las nuevas posibilidades de servicio que ofrecen las revistas electrónicas y los presupuestos asignados.
- La biblioteca hará llegar a la Unidad de Recursos para la Investigación el listado de los títulos de revista que considere necesarios para el apoyo a la docencia y a la investigación de los usuarios.
- Se priorizarán los títulos que sean **accesibles en soporte digital**, y no se suscribirá la colección en papel si esto hace incrementar el coste de la suscripción.
- Se seguirán realizando las tareas iniciadas respecto a **la eliminación de duplicados** entre bibliotecas de la UPC y, para las revistas más caras, se colaborará con las bibliotecas del CBUC.

### **Colecciones digitales y otro material multimedia**

- La biblioteca mantendrá y renovará la suscripción local de los documentos electrónicos y digitales que crea necesarios para el soporte a la docencia y a la investigación del centro o campus.
- La biblioteca velará por el incremento, cuando lo considere necesario y en la medida que sea posible (recursos económicos y novedades editoriales), de sus colecciones documentales en soporte electrónico y digital.

- La biblioteca comunicará a las unidades de los Servicios Generales de Bibliotecas las nuevas adquisiciones para poder analizar la compra con acceso en red.

#### **Encuadernaciones y mantenimiento de las colecciones**

- La biblioteca velará para asegurar la **conservación y el mantenimiento** de las colecciones documentales mediante la encuadernación u otros sistemas de conservación.

#### **Informes de cierre**

- Se recomienda que cada biblioteca informe de este presupuesto a la comisión de biblioteca o de usuarios de centro o campus, así como de aquellas distribuciones internas que cada responsable de biblioteca haya elaborado.
- Cada responsable de biblioteca tendrá que presentar un informe de cierre y valoración del presupuesto con propuestas de mejora, **a finales de enero a la Unidad de Gestión y Desarrollo del Servicio de Bibliotecas y Documentación.**

#### **Convenios que regulan la participación de empresas en la realización de prácticas de los estudiantes**

La Ley Orgánica de Universidades y la Ley de Universidades de Cataluña establecen en su articulado que una de las funciones de la universidad es preparar a los estudiantes para el ejercicio de actividades profesionales que exijan la aplicación de conocimientos y métodos científicos. Para favorecer el cumplimiento de esta función, la UPC promueve la participación de sus estudiantes en actividades de cooperación educativa. Un convenio de cooperación educativa es una estancia de prácticas profesionales en una empresa, durante un período de tiempo establecido entre el estudiante y la empresa y con la conformidad de la universidad, en el que el estudiante adquiere competencia profesional tutelado por profesionales con experiencia.

Los objetivos de los programas de cooperación educativa universidad-empresa son: complementar la formación recibida por el estudiante en la universidad con experiencias profesionales en el ámbito empresarial; promover y consolidar vínculos de colaboración entre la universidad y su entorno empresarial y profesional; fortalecer los lazos entre el estudiante y la universidad, así como con las empresas. Existen dos tipos de actividades de cooperación educativa: los programas de cooperación educativa que son susceptibles de reconocimiento de créditos de libre elección, que se incorporarán al expediente del estudiante y las bolsas de trabajo con la tutela de la universidad que presentan un claro interés formativo para el estudiante, aunque no tengan una acreditación académica.

#### **Igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad**

Las principales actuaciones que desarrolla la UPC en relación a los criterios de accesibilidad universal, según lo dispuesto en la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad son la que se relacionan a continuación.



## **MODELO DE GESTIÓN PARA LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA**

### **1.- INTRODUCCIÓN**

La UPC, **como institución creadora de cultura, está obligada a transmitir el conocimiento que genera**, con acciones que alcancen desde la participación activa en los debates sociales, hasta la formación de los ciudadanos y ciudadanas en los ámbitos de conocimientos que le son propios.

El Consejo de Gobierno de la UPC apuesta por un **proyecto de Universidad comprometida** con los valores de la democracia, de los derechos humanos, la justicia, la solidaridad, la cooperación y el desarrollo sostenible.

En general, quiere fortalecer el compromiso social y el respeto por la diversidad. De manera particular, **pretende alcanzar la igualdad de oportunidades** de aquellas personas que tienen vínculos con la institución.

Para explicitar su compromiso, el Consejo de Dirección de la UPC, en su proyecto de gobierno (UPC 10) para el período 2007-2010, ha plasmado de forma explícita la realización de una serie de actuaciones dirigidas a alcanzar estos objetivos.

Dentro del modelo de gestión de la UPC se han creado diferentes figuras y unidades, con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos por la institución. Cabe destacar el programa de atención a las discapacidades (PAD) del que seguidamente describimos su principal misión y objetivos.

### **2.- Programa de Atención a las Discapacidades (PAD)**

El Programa de Atención a las Discapacidades (PAD) se enmarca dentro del Plan Director para la Igualdad de Oportunidades de la UPC, bajo la estructura del Servicio de Actividades Sociales, UNIVERS.

El principal objetivo es: **Contribuir a la plena integración de la comunidad universitaria (estudiantes, PDI y PAS) que presenten alguna discapacidad, para que su actividad en la universidad se desarrolle con normalidad.**

Los objetivos específicos son los siguientes:

1. Identificar y conocer los estudiantes, PDI i PAS de la UPC con alguna discapacidad.
2. Detectar, analizar, atender y/o derivar las necesidades de las personas de la comunidad universitaria con discapacidad.
3. Velar por el cumplimiento de medidas técnicas y académicas, y conseguir los recursos necesarios.
4. Informar y orientar sobre cuestiones relacionadas con la discapacidad.
5. Promover la participación de las personas con alguna discapacidad en las actividades de la comunidad universitaria.

6. Realizar acciones de sensibilización de la comunidad universitaria sobre la discapacidad.
7. Promover la participación de la comunidad universitaria en actividades de atención y soporte a las personas con discapacidades.

A través de la Vicerrectora de Relaciones Institucionales y Promoción Territorial se crea la figura de los agentes colaboradores en los centros docentes propios y campus universitarios.

La función de los agentes colaboradores es detectar los estudiantes, PDI i PAS, de sus centros docentes o campus universitarios, con necesidades e informarnos de cada caso para coordinar las actuaciones a realizar.

### 3.- Plan Director para la Igualdad de Oportunidades - UPC

Así pues, tal como se indica en la introducción, uno de los objetivos de la UPC es fortalecer el **compromiso social y el respeto por la diversidad**. De manera particular, quiere **alcanzar la igualdad de oportunidades** de aquellas personas que, de alguna manera, tienen vínculos con la institución

Es con esta finalidad que se diseña y aprueba el Plan Director para la Igualdad de Oportunidades, mediante el cual la UPC **se dota de una herramienta, de un medio y de un marco de referencia** para desarrollar su compromiso institucional con este principio de igualdad, no-discriminación y de respeto por la diversidad.

Este plan **define los principios** sobre los cuales se han de desarrollar los Planes Sectoriales. Inicialmente, el compromiso con la comunidad universitaria es la elaboración, puesta en marcha y seguimiento de dos Planes Sectoriales, que tienen como base la igualdad de oportunidades por razón de género y por razón de discapacidad.

Dentro del **Plan Sectorial para la Igualdad de Oportunidades por razón de discapacidad**, destacamos el Objetivo General 4 **“Eliminar todo tipo de barreras, asegurando la accesibilidad universal”** que ha derivado en los siguientes objetivos específicos:

Objetivo Específico 12.- Introducir el principio de igualdad y de accesibilidad tecnológica y de comunicaciones.

Objetivo Específico 13.- Introducir el principio de igualdad y de accesibilidad arquitectónica, incorporándolo en los proyectos de obra nueva, de acuerdo con la legislación vigente, así como en la adaptación de los edificios ya existentes.

Para alcanzar estos objetivos se han previsto un total de 43 acciones a desarrollar en el período 2007-2010.

Las diferentes acciones han sido asignadas al responsable del Consejo de Dirección y al responsable directo de la gestión.

## **Enseñanzas no presenciales**

### **Plataforma ATENEA: entorno virtual de docencia de la UPC**

Atenea es el entorno virtual de docencia de la UPC. Su diseño se ha realizado a partir de las aportaciones del profesorado y de las unidades básicas (centros docentes, departamentos y institutos universitarios de investigación), con el objetivo de dar soporte a la adaptación de los estudios de la UPC a las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior. Atenea se ha desarrollado utilizando como base tecnológica la plataforma de programario abierto de Moodle.

## **7.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios**

La ETSEIB dispone actualmente de los recursos materiales y servicios necesarios para llevar a cabo la impartición de los estudios de máster propuestos.

### **ANEXO 1 - Capítulo 7, Máster Universitario de Ingeniería Industrial, Itinerario ETSEIB**

#### **ESPACIOS DEPARTAMENTALES**

##### **Ciencia de los Materiales y Ingeniería Metalúrgica**

Nombre	Dept. 702	Ubicación	Sup.	Capacidad	Equipos
E(-1)	Lab. Prácticas de microscopía óptica	<i>Pab. E, planta -1</i>	24,8	10	Véase tabla 1 Anexo 2
S(-1)	Lab. General de Prácticas	<i>Pab .E, planta -1</i>	56,5	20	Véase tabla 2 Anexo 2

##### **Ingeniería Electrónica**

Nombre	Dept. 702	Ubicación	Sup.	Capacidad	Equipos
H9	Lab. 1 de Electrónica	<i>Pab. H, planta9</i>	74	18	Véase tabla 3 Anexo 2
H9	Lab. 2 de Electrónica	<i>Pab. H, planta9</i>	60,7	14	Véase tabla 4 Anexo 2
H9	Lab. 3 de Electrónica	<i>Pab. H, planta9</i>	60,7	18	Véase tabla 5 Anexo 2
H9	Lab. 4 de Electrónica	<i>Pab. H, planta9</i>	54,7	8	Véase tabla 6 Anexo 2

### Ingeniería Mecánica

Nombre	Dept. 712	Ubicación	Sup.	Capacidad	Equipos
D(-1)	Lab. Tecnologías de Fabricación	Pab. D, planta -1	30	12	Véase tabla 7 Anexo 2
D(-1)	Lab. Metrología de Tenologías de Fabricación	Pab. D, planta	30	12	Véase tabla 8 Anexo 2
H2	Lab. Docente de Robótica	Pab. H, planta 2, célula flexible	30	12	Véase tabla 9 Anexo 2
D(-1)	Lab. Común de Ingeniería Mecánica	Pab. D, planta -1	260	15	Véase tabla 10 Anexo 2
G(-1)	Lab. De Máquinas. Vehículos	Pab. G, planta -1	40	15	Véase tabla 11 Anexo 2
G(-1)	Lab. De Máquinas. Teoría de Máquinas	Pab. G, planta -1	120	15	Véase tabla 12 Anexo 2
G(-1)	Lab. De Máquinas. Vibraciones	Pab. G, planta -1	60	8	Véase tabla 13 Anexo 2
F1	Lab. De Transportes	Pab. F, planta 1	60	18	Véase tabla 14 Anexo 2
D0	Lab. de Mecánica	Pab. D, planta 0	60	12	Véase tabla 15 Anexo 2
Centre CIM	Lab. De la Fundación Centro CIM	Centre CIM Edificio U	200	12	Véase tabla 16 Anexo 2

### Ingeniería Química

Nombre	Dept. 713	Ubicación	Sup.	Capacidad	Equipos
H-3	Lab. Docente de Ingeniería Industrial e Ingeniería Química	H-3	180	44	Véase tabla 17 Anexo 2
G1	Lab. Prácticas Química Orgánica	Pab. G, planta 1	75	Aprox. 30	Véase tabla 18 Anexo 2
G1	Lab. Prácticas Procesos Químicos	Pab. G, planta 1	60	Aprox. 20	Véase tabla 19 Anexo 2
G0	Lab. Prácticas	Pab. G, planta 0	50	Aprox. 16	Véase tabla 20 Anexo 2
G(-1)	Lab. De Prácticas	Pab. G, planta 1	90	Aprox. 40	Véase tabla 21 Anexo 2
G(-1)	Lab. De Prácticas	Pab. G, planta 1	80	Aprox. 36	Véase tabla 22 Anexo 2

### Estadística e Investigación Operativa

Nombre	Dept. 715	Ubicación	Sup.	Capacidad	Equipos
H6 (6.2)	Seminario Estadística	Pab. H, planta 6	60	18	Véase tabla 23 Anexo 2

### Física Aplicada e Ingeniería Nuclear

Nombre	Dept. 721	Ubicación	Sup.	Capacidad	Equipos
H6	Lab. Docente de Física	Pab. H, planta 6	276,4	15 Mecánica 24 Termodinámica 21 Electromag.	Véase tabla 24 Anexo 2

### Máquinas y Motores Térmicos

Nombre	Dept. 724	Ubicación	Sup.	Capacidad	Equipos
H8	Lab. Prácticas de Termodinámica	Pab. H, planta 8	150	18	Véase tabla 25 Anexo 2
H8	Lab. Prácticas de Termodinámica	Pab. H, planta 8	150	18	Véase tabla 26 Anexo 2
H7	Lab. Docente	Pab. H, planta 7	20	18	Véase tabla 27 Anexo 2
H7	Lab. Equipos Térmicos	Pab. H, planta 7	20	18	Véase tabla 28 Anexo 2
H7	Lab. Conducción	Pab. H, planta 7	20	18	Véase tabla 29 Anexo 2
H7	Lab. Radiación	Pab. H, planta 7	20	18	Véase tabla 30 Anexo 2
H7	Lab. Convección y Cambiadores	Pab. H, planta 7	20	18	Véase tabla 31 Anexo 2
H7	Lab. Frío	Pab. H, planta 7	20	18	Véase tabla 32 Anexo 2
F(-1)	Lab. Prácticas Motores Térmicos	Pab. F, planta -1	150	18	Véase tabla 33 Anexo 2

### Matemática Aplicada I

Nombre	Dept. 725	Ubicación	Sup.	Capacidad	Equipos
H3	Centro de Cálculo Alto Rendimiento	Pab. H, planta 3	10,6	18	Véase tabla 34 Anexo 2

### Mecánica de Fluidos

Nombre	Dept. 729	Ubicación	Sup.	Capacidad	Equipos
D1	Lab. Aerodinámica	Pab. D, planta 1	200	12	Véase tabla 35 Anexo 2
D(-1)	Lab. Hidráulica	Pab. D, planta -1	400	12	Véase tabla 36 Anexo 2

### Proyectos de Ingeniería

Nombre	Dept. 736	Ubicación	Sup.	Capacidad	Equipos
H10	Lab. /Taller de Construcción de Maquetas y Prototipos	Pab. H, planta 10	50	6-8	Véase tabla 37 Anexo 2
H10	Lab./Aula de Audición	Pab. H, planta 10	50	10	Véase tabla 38 Anexo 2
H10	Lab. CAD	Pab. H, planta 10	50	20	Véase tabla 39 Anexo 2
H10	Lab. Docente	Pab. H, planta 10	100	25	Véase tabla 40 Anexo 2
H10	Lab. Docente	Pab. H, planta 10	75	25	Véase tabla 41 Anexo 2

### Elasticidad y Resistencia de Materiales

Nombre	Dept. 736	Ubicación	Sup.	Capacidad	Equipos
H(-1)	Aula Informática	Pab. H, planta -1	39	15	Véase tabla 42 Anexo 2
H(-1)	Aula Prácticas 1	Pab. H, planta -1	94	15	Véase tabla 43 Anexo 2
H(-1)	Aula Prácticas 2	Pab. H, planta -1	37	15	Véase tabla 44 Anexo 2
H(-1)	Lab. Máquinas Ensayo	Pab. H, planta -1	132	15	Véase tabla 45 Anexo 2
H(-1)	Lab. Ensayo Estructuras	Pab. H, planta -1	221	15	Véase tabla 46 Anexo 2

Los departamentos que a continuación se citan no disponen de espacios propios para el desarrollo de la docencia y utilizan espacios comunes (aulas taller, informáticas...):

- 706 Ingeniería de la Construcción
- 717 Expresión gráfica en la Ingeniería
- 709 Ingeniería Eléctrica (\*)
- 723 Lenguajes y Sistemas Informáticos
- 732 Organización de Empresas

**ANEXO 2 - Capítulo 7, Máster Universitario de Ingeniería Industrial, Itinerario ETSEIB  
 EQUIPOS**

A continuación se detalla el equipamiento de los laboratorios relacionados en el anexo 1 :

**Tabla 1\_ Equipamientos del Lab. de prácticas de microscopía óptica**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Lab. de prácticas de microscopía óptica	24.8
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 microscopios Hertell &amp; Reuss</li> <li>- 4 microscopios Correct Seiwa Optical</li> <li>- 1 microscopio invertido Nikon con cámara digital Motic</li> <li>- 2 microscopios Vickers instruments</li> </ul>	

**Tabla 2\_ Equipamientos del Lab. general de prácticas**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Lab. general de prácticas	56.5
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Horno para tratamientos térmicos Jominy</li> <li>- 4 Hornos de temperatura controlada (1000°C)</li> <li>- 1 Máquina para ensayo de tracción</li> <li>- 1 Péndulo Charpy</li> <li>- 1 Durómetro para escaleras Rockwell</li> <li>- 1 Durómetro para escales Rockwell, Brinell y Vickers (1kg-250kg)</li> </ul>	

**Tabla 3\_ Equipamientos del Lab. 1 de Electrónica**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Lab. 1 de Electrónica	74
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 9 osciloscopios</li> <li>- 9 generadores de funciones</li> <li>- 9 fondos de alimentación</li> <li>- 9 multímetros</li> <li>- 1 pizarra</li> <li>- Mesas y sillas</li> <li>- Material fungible de laboratorio diverso</li> </ul>	

**Tabla 4\_ Equipamientos del Lab. 2 de Electrónica**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Lab. 2 de Electrónica	60.7
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 7 osciloscopios</li> <li>- 7 generadores de funciones</li> <li>- 7 fondos de alimentación</li> <li>- 7 multímetros</li> <li>- 7 PC'S</li> <li>- 1 pizarra</li> <li>- Mesas y sillas</li> <li>- Material fungible de laboratorio diverso</li> </ul>	

**Tabla 5\_ Equipamientos del Lab. 3 de Electrónica**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Lab. 3 de Electrónica	60.7
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 9 PC's</li> <li>- 1 pizarra</li> <li>- Mesas y sillas</li> <li>- Material fungible de laboratorio diverso</li> </ul>	

**Tabla 6\_ Equipamientos del Lab. PFC de Electrónica**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Lab. PFC de Electrónica	54.7
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesas y sillas</li> </ul>	

**Tabla 7\_ Equipamientos del Laboratorio Tecnologías de Fabricación**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
<i>Lab. Tecnologías de Fabricación</i>	30
<b>Equipamientos</b>	
<b>Maquinaria</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Torno paralelo Torrent.</li> <li>- Torno paralelo Cumbre.</li> <li>- Copiador Torno Cumbre.</li> <li>- Copiador torno Torrent.</li> <li>- Fresadora universal Feixac.</li> <li>- Fresadora universal Correa.</li> </ul>	



- Fresadora CNC Bridgeport.
- Rectificadora cilíndrica Danobat.
- Rectificadora de planos.
- Torno revolver.
- Talladora de engranajes.
- Prensa hidráulica Carolina.
- Pulidora metalográfica.
- Taladradora de columna Anjo.
- Sierra alternativa Uniz.
- Limadora Rile.
- Afiladora universal Elite.
- Taladradora adaptada Syderic.
- Taladradora adaptada Anjo.
- Muela desbarbadora Formis.

#### **Accesorios Torno**

- Visor de coordenadas Mitutoyo 2 ejes.
- Punto de arrastre Torno.
- Contrapuntos torno.
- Portabrocas Torno.
- Reductores conos morse.
- Brocas de puntear.
- Herramientas de cilindrar.
- Herramientas de refrentar.
- Herramientas de mandrinar.
- Herramientas de roscar exteriores.
- Herramientas de roscar interiores
- Herramientas de ranurar exteriores.
- Herramientas de ranurar interiores.
- Herramientas de ranurar frontal.
- Herramientas de tronzado.
- -Herramientas de grafilar.
- Herramientas de ranurar de bola.
- Herramientas de copiado.
- Luneta fija.
- Plato de arrastre.
- Plato de 4 garras independientes.
- Plato de 4 garras universal e independiente.
- Juego de bridas de arrastre.

#### **Accesorios Fresadoras**

- Cabezal vertical Feixac.
- Visor de coordenadas Mitutoyo 3 ejes.
- Mordaza.
- Juego bridas de fijación.
- Juego de regles paralelos.
- Cabezal vertical Correa.
- Mordaza.
- Mordaza Precisión Gerardi.
- Mordaza precision Gerardi.
- Juego bridas de fijación.
- Juego de pinzas y portapinzas Laip.(ISO 40)
- Juego de pinzas y portapinzas Laip.(ISO 30)
- Ejes horizontales de diferentes diámetros.

- Platos de planear (20,63,80,150,200mm)
- Fresas cilíndricas de  $\varnothing 1$  hasta  $\varnothing 50$ .
- Fresas de bola de  $\varnothing 3$  hasta  $\varnothing 10$
- Fresas de cola de milano.
- Fresas de ranurar en T.
- Fresas de 3 cortes.
- Sierras de disco.
- Fresas de ranurar.
- Fresas de módulo.
- Fresas bicónicas.
- Fresas de ranurar cóncavas.
- Fresas de ranurar convexas.
- Brocas de puntear.
- Plato divisor horizontal.
- Contrapunto divisor.
- Plato divisor vertical.

#### **Accesorios Rectificadora cilíndrica**

- Base equilibrado de muelas.
- Cabezal rectificado interiores.
- Contrapunto rectificadora.
- Plato de precisión.
- Plato de arrastre.

#### **Accesorios Rectificadora plana**

- Mordaza de precisión.

#### **Accesorios Talladora engranajes**

- Fresas Madre de diferentes módulos.

#### **Accesorios Taladradora de columna**

- Brocas de  $\varnothing 1$  hasta  $\varnothing 10$  de 0.1 en 0.1
- Brocas de  $\varnothing 2$  hasta  $\varnothing 25$  de 0.25 en 0.25.
- Escariadores de mano y máquina hasta  $\varnothing 25$ .
- Machos de roscar a mano hasta M-20.
- Machos de roscar a máquina hasta M-12.
- Juego de avellanadores de  $90^\circ$ .
- Juegos de roto-allen hasta M-12.
- Broca Mandril.

#### **Accesorios Afiladora**

- Juego de muelas de vaso, copa, etc.

#### **Otros Accesorios**

- Matriz de estampación.
- Matriz de corte.
- Equipo de microlubricación.
- Bancos de trabajo.
- Tornillos de banco.
- Mármol taller.
- Gramil.
- Punta de señalar.
- Granete.
- Limas.
- Sistema de fijación de herramientas por dilatación térmica.
- Base magnética.
- Comparador Mitutoyo.
- Pies de rey digitales.

- Pies de rey analógicos.
  - Herramientas varias de uso común en taller (llaves fijas, martillo, alicates, etc).

**Tabla 8\_ Equipamientos del Lab. Metrología de Tecnologías de Fabricación**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
Lab. Metrología de Tecnologías de Fabricación	30
<b>Equipamientos</b>	
<b>Equipos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rugosímetro y perfilómetro Taylor Hobson asistido por ordenador.</li> <li>- Máquina de medir redondeces y cilindridades Taylor Hobson asistida por ordenador.</li> <li>- Interferómetro láser dimensional H.P.</li> <li>- Proyector de perfiles Mitutoyo asistido por ordenador.</li> <li>- Lupa digital Leica asistida por ordenador.</li> <li>- Acelerómetro.</li> <li>- Báscula de precisión.</li> <li>- Mesa dinamométrica 3 ejes Kistler.</li> <li>- Captador dinamométrico 1 eje Kistler.</li> <li>- Microscopio 400 aumentos.</li> </ul>	
<b>Accesorios de medición</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Banco de medir entre puntos.</li> <li>- Mármol laboratorio.</li> <li>- Soportes magnéticos comparadores.</li> <li>- Soporte columna comparador.</li> <li>- Uves de precisión.</li> <li>- Uves orientables de precisión.</li> <li>- Regla de senos.</li> <li>- Escuadra de precisión.</li> <li>- Reglas de precisión.</li> <li>- Niveles de precisión</li> </ul>	
<b>Útiles/Herramientas de medición</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reglas graduadas.</li> <li>- Pies de rey Mauser analógicos, con comparador y digitales.</li> <li>- Pies de rey tipo tornero.</li> <li>- Mirafondos.</li> <li>- Goniómetros.</li> <li>- Gramil.</li> <li>- Pie de rey de módulo.</li> <li>- Peines de rosca.</li> <li>- Cola de pez.</li> <li>- Plantillas de radio de 1 a 20mm.</li> <li>- Plantillas de espesores.</li> <li>- Micrómetros exteriores de 0 a 500mm.</li> <li>- Micrómetro de exteriores con comparador.</li> <li>- Micrómetros interiores 3 puntos 11-50mm.</li> <li>- Micrómetros interiores 2 puntos 20-150mm</li> <li>- Micrometro de profundidades.</li> <li>- Micrometro de roscas.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Micrometro de platillos.</li> <li>- Súbitos de 40 – 160mm.</li> <li>- Súbitos de 7 – 11mm.</li> <li>- Súbito óptico 40-62mm</li> <li>- Comparadores centesimales.</li> <li>- Comparadores milésimales.</li> <li>- Microkrator.</li> <li>- Pulpitax.</li> <li>- Juego calibres pasa no pasa herradura y tampón.</li> <li>- Calas patrón.</li> </ul>
---

**Tabla 9\_ Equipamientos del Lab. Docente de Robótica**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFICIE m<sup>2</sup></b>
Lab. Docente de Robótica	30
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centro de Torneado con Control Numérico Computarizado (EMCO)</li> <li>- Centro de Mecanizado con Control Numérico Computarizado (EMCO)</li> </ul>	

**Tabla 10\_ Equipamientos del Lab. Común de Ingeniería Mecánica**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFICIE m<sup>2</sup></b>
Lab. Común de Ingeniería Mecánica	260
<b>Equipamientos</b>	
<p><b>Maquinaria diversa de mecanizado mediante arranque de serraduras de hierro y otros</b></p> <p><b>TORNOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Torno <u>AMUTIO HB-575</u>, 9,2 kW con <u>visualizador</u> de cotas 2 ejes</li> <li>- Torno <u>CMZ T-410-1000</u>, 2,2 kW con <u>visualizador</u> de cotas 3 ejes <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Torno <u>PINACHO 8-90/285-155</u>, 1,5 kW con <u>visualizador</u> de cotas 3 ejes</li> <li>- Torno <u>MAXIMAT SUPER11</u>, 1,4 kW con <u>visualizador</u> de cotas 2 ejes</li> </ul> </li> </ul> <p><b>TORNOS CON CONTROL NUMÉRICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Torno con control numérico <u>DURATURN 5100</u>.</li> <li>- Paquete informático <u>MORI AP</u> turn</li> </ul> <p><b>FRESADORAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fresadora Universal <u>MRF FU-100R</u>, 2,2 kW con <u>posicionador</u> numérico</li> <li>- 1 Fresadora Universal <u>LAGUN FU-110</u>, 2,2 kW con <u>lector</u> de cota numérico</li> </ul>	

- Fresadora Universal METBA MB-1, 1,4 kW con lector de cota numérico

#### **CENTROS DE MECANIZADO**

- Centro de Mecanizado Vertical DURAVERTICAL 5100
- Paquete informático MORI AP CM

- Fresadora BRIDGEPORT Series II de 1,5 kW con nuevo control numérico y dotación completa de herramientas que permite afrontar una gran variedad de trabajos que requieren el uso del C.N.

- Paquete informático FIKUS, que permite efectuar el diseño de una pieza, desarrollar el proceso de fabricación de la misma, así como, programar el control numérico de la máquina desde cualquier PC.

#### **PERFORADORAS**

- Perforadora de Columna A/32, 1,1 kW
- Trepante de sobremesa MICROTRAPANO RC55E, 0,5 kW

#### **AMORDAZADORAS**

- Amordazadora ASEA M-200, 0,74 kW

#### **SIERRAS**

- Sierra Mecánica SABI SM-14, 0,74 kW
- 1 Sierra de cinta SENS FI SAMU, 0,74 kW
- Sierra de voga de sobremesa

#### **EQUIPOS DE SOLDAR**

- Grupo de soldadura eléctrica TIG con mesa, 12 kW
- Grupo de soldadura autógena
- Equipo de soldar de hilo MIG

#### **CIZALLAS**

- Cizalla Mecánica mod. TRGM-135, 3,00 kw.

#### **PLEGADORAS**

- Plegadora manual mod. HS-3S

#### **EQUIPOS VARIOS**

- Dotación de herramientas de Banco
- Copiador Hidráulico para torno
- Accesorios varios como mordazas, divisores...
- Cabezal mandrinador (diámetro máximo 400 mm)

#### **Maquinaria para ensayos y medidas**

- Interferómetro láser
- Rugosímetro
- Máquina para medir redondeos
- Perfilómetro
- Máquina para ensayos de fatiga y fractura de materiales
- Máquina de mesurar tridimensional

### Herramientas e instrumentación electrónica básica

#### Equipo de fresado de circuitos impresos a doble cara

- Minifresadora – perforadora LPKF Protomat C60
- Programa de diseño CAD De Luxe 5
- Set – maletín para la metalización de agujeros manuales

#### Equipo químico de circuitos impresos a doble cara

- Línea de 7 recipientes para inmersión PB720 (12" x 18").
- Isoladora Unidad AZ218 doble cara UV (12" x 18").
- Laminadora de 12".

#### Equipo de metalizado de circuitos impresos a doble cara

- Metalizadora Minicontac LPKF.

#### Instrumentación electrónica

- 2 Fuentes de alimentación, PROMAX FAC-662B
- 1 Osciloscopio PROMAX OD-204 B
- 1 Osciloscopio PROMAX DT-350
- Generador de funciones, PROMAX GF-1000
- Contador Universal, PROMAX UC-716
- 1 Multímetro digital PROMAX MD-100
- 1 Multímetro FLUKE 75
- Simulador –Emulador, Microcontrolador 8051

#### Equipo de oficina

#### **Hardware**

- 2 PENTIUM IV, 1Gb RAM
- 2 Ordenador portátil SATELITE 1Gb de RAM
- 1 Ordenador portátil SATELITE 4090 XCDT, 400 Mhz y 64 Mb de RA  
M
- 1 PC TOSHIBA EQUIUM 7100S, PIII 500 Mhz y 64 Mb de RAM

#### **Perifèrics**

- Impresora Láser HP LaserJET 5P
- Impresora de rayo de tinta a color EPSON stylus photo

**Tabla 11\_ Equipamientos del Lab. de máquinas. Vehículos**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
p. de máquinas. Vehículos	40
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Elevador</li><li>- Vehículos</li><li>- Banco de trabajo con herramientas</li><li>- Maquetas y grupos de componentes de vehículos</li></ul>	

**Tabla 12\_ Equipamientos del Lab. de máquinas. Teoría de máquinas**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
p. de máquinas. Teoría de máquinas	120
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Maquetas de máquinas i mecanismos</li><li>- Máquinas. Componentes de máquinas</li><li>- Ordenadores con programas de simulación de mecanismos</li></ul>	

**Tabla 13\_ Equipamientos del Lab. de máquinas. Vibraciones**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
p. de máquinas. Vibraciones	60
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Instrumentación para la medida y análisis de vibraciones y otras variables mecánicas: sensores, acondicionadores de señal, analizador de espectros y ordenadores con programa de análisis de señales</li><li>- Excitador electrodinámico</li><li>- Banco didáctico de equilibrado de rotores</li><li>- Banco de ensayo de motor de CC de baja potencia</li><li>- Bancada aerostática</li><li>- Banco didáctico de monitorizado por vibraciones</li></ul>	

**Tabla 14\_ Equipamientos del Lab. de transportes**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
p. de transportes	60
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- 10 ordenadores con programas de simulación de sistemas de transporte y logísticos y de simulación de sistemas mecánicos</li></ul>	

**Tabla 15\_ Equipamientos del Lab. de mecánica**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
p. de mecánica	60
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Montajes específicos de prácticas mecánicas</li><li>- Equipo informático para proyecciones</li></ul>	

**Tabla 16\_ Equipamientos del Lab. de la Fundación Centro CIM**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Lab. de la Fundación Centro CIM	200
<b>Equipamientos</b>	
<b>Centros de mecanizado con Control Numérico Computerizado (CNC)</b>	
- DECKEL MAHO DMU 50 EVOLUTION	
- MILLTRONICS RH20	
- OKUMA MC40H	
- MORI SEIKI NT3150 (Centro de Mecanizado Multifuncional)	
<b>Centro de Torneado con Control Numérico Computerizado (CNC)</b>	
- DANO BAT DANOCENTER NI-1200	
<b>Máquinas de electroerosión con Control Numérico Computerizado (CNC)</b>	
- ONA UE – 250 (Por hilo)	
- ONA TECHNO H – 300 (Por penetración)	
<b>Rectificadora con Control Numérico Computerizado (CNC)</b>	
- GER S-80/40	
<b>Equipamiento Rapid Prototyping</b>	
- VANGUARD HS (Sinterizado láser)	
- SLA 7000 (Estereolitografía)	
- THERMOJET (Impresión de cera)	
- Horno de curado de luz ultravioleta	
<b>Inyectora de plástico</b>	
- BATTENFELD HM 1000/525	
<b>Metrología</b>	
- Máquina de Medir por Coordenadas Tridimensional MITUTOYO BHN710 con Control Numérico Computerizado	
- Máquina de medir ópticamente MITUTOYO QUICK VISION ACE	
<b>Máquinas auxiliares de mecanizado</b>	
- Prensa hidráulica ORION	
- PARLEC (Máquina de pre-reglaje de herramientas)	
- KENNAMETAL (Sistema de fijación de herramientas por dilatación térmica)	
- HOBERSAL (Horno de convección forzada para tratamientos térmicos hasta 1200 °C)	
<b>Paneles con elementos de automatización empleados en la Fabricación.</b>	
<b>Robots</b>	



- Robot tipo Scara con 4 ejes.
- Robot antropomórfico con 6 ejes.

**Licencias del programa de CAM MasterCAM**

**Tabla 17\_ Equipamientos del lab. Docente de Ingeniería Industrial e Ingeniería Química**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Lab. Docente de Ingeniería Industrial e Ingeniería Química	180
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Absorción Atómica</li> <li>- Cromatógrafo Líquido</li> <li>- 2 Ultravioletado visible</li> <li>- Electrogravímetro</li> <li>- Conductímetro</li> <li>- pHmetros</li> <li>- Turbidímetro</li> <li>- Báscula analítica</li> <li>- Granatarias</li> <li>- Vitrina gases</li> <li>- Estufes</li> <li>- Agitadores magnéticos</li> <li>- Plaquas calefactores</li> </ul>	

**Tabla 18\_ Equipamientos del Lab. Prácticas Química Orgánica**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Lab. Prácticas Química Orgánica	75
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espectrofotómetro</li> <li>- 3 Puntos de fusión</li> <li>- Báscula Analítica y 2 Básculas Granetarias</li> <li>- 4 Polarímetros</li> <li>- Potenciostato</li> <li>- 2 Microondas</li> <li>- 3 Láseres</li> <li>- UV-visible</li> <li>- 2 Rotámetros</li> <li>- 7 Agitadores magnético</li> <li>- 7 Mantas calefactores</li> <li>- Cromatógrafo</li> <li>- 4 Baños termostatizados</li> <li>- 7 Termómetros digitales</li> <li>- Pipetas y Buretas</li> <li>- Vasos de precipitados de diferentes volúmenes</li> <li>- Erlenmeyers de diferentes volúmenes</li> </ul>	

**Tabla 19\_ Equipamientos del Laboratorio Prácticas de Procesos Químicos**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Lab. Prácticas de Procesos Químicos	60
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Columna de destilación</li> <li>- Columna de reblimento</li> <li>- Columna de fluidización de partículas</li> <li>- Tamizador</li> <li>- Intercambiador de calor</li> <li>- 1 Báscula analítica</li> <li>- Báscula granetaria</li> <li>- Columna de enfriamiento por platos</li> <li>- Reactor catalítico</li> <li>- Reactores agitados</li> <li>- Reactor tubular</li> <li>- Agitadores de vareta</li> <li>- Compresores</li> <li>- Reactores adiabáticos</li> <li>- Sedimentador</li> <li>- Buretas de diferentes volúmenes</li> <li>- Pipetas de diferentes volúmenes</li> <li>- Vasos de precipitados de diferentes volúmenes</li> <li>- Erlenmeyers de diferentes volúmenes</li> </ul>	

**Tabla 20\_ Equipamientos del Lab. de Prácticas**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Lab. de Prácticas	50
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Espectrofotómetro UV-visible</li> <li>- 4 Reactores para polimerización con agitación mecánica</li> <li>- 1 Centrifuga para viales de 1cm<sup>2</sup></li> <li>- 1 Fuente y equipo de electroforesis</li> <li>- 1 Estufa</li> <li>- 1 Microscopio electrónico de barrido (investigación)</li> <li>- 1 Espectrofotómetro de infrarrojo (investigación)</li> <li>- 4 Ordenadores</li> <li>- Buretas de diferentes volúmenes</li> <li>- Pipetas de diferentes volúmenes</li> <li>- Vasos de precipitado de diferentes volúmenes</li> <li>- Erlenmeyers de diferentes volúmenes</li> </ul>	

**Tabla 21\_ Equipamentos del Lab. de prácticas**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Lab. de Prácticas	90
<b>Equipamientos</b>	
- Instrumental diverso	

**Tabla 22\_ Equipamientos del Lab. de prácticas**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Lab. de Prácticas	80
<b>Equipamientos</b>	
- Instrumental diverso	

**Tabla 23\_ Equipamientos del Seminario Estadística**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Seminario Estadística	296
<b>Equipamientos</b>	
- Proyector	
- Mesas	

**Tabla 24\_ Equipamientos del Lab. Docente de Física**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Lab. Docente de Física	276,4
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material específico para experimentos concretos.</li> <li>- Material de óptica: lázers, lentes, interferómetro... <ul style="list-style-type: none"> <li>- Material de termodinámica: baño térmico, matraces, pipetas, termómetros, agitadores, calentadores, refrigeradores...</li> </ul> </li> <li>- Material de mecánica: básculas, pesas, registradores de datos, elementos mecánicos, herramientas de medida, motores, muelles... <ul style="list-style-type: none"> <li>- Material de Electromagnetismo: bobinas, imanes, fuentes de alimentación, osciloscopios, multímetros, tésters...</li> </ul> </li> <li>- Material de museo.</li> <li>- Equipos de investigación y demostración: Generador de Van der Graff, microscopios...</li> <li>- 9 ordenadores para ciertas prácticas.</li> <li>- 2 congeladores</li> </ul>	

### Subdepartamento de termodinámica

**Tabla 25\_ Equipamientos del Lab. de prácticas Termodinámica 8.34**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
(8.34) Lab. de prácticas Termodinámica	150
Equipamientos	
<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>2 Bomba de calor.</b> Consta de bomba calorimétrica comuna, prensa para preparar los comprimidos, sonda termométrica, bala de oxígeno con manorreductor, y material de vidrio como un matraz aforado de un litro, una probeta de 2 litros.</li> <li>- <b>2 Motor Stirling.</b> Consta de un termopar que mide las temperaturas y los ciclos que consiguen el aparato en funcionamiento, un osciloscopio. También se utiliza un multímetro. Los dos montajes están conectados a un ordenador respectivamente.</li> <li>- <b>Cámara climática.</b> Es un receptáculo cerrado, que permite trabajar de manera estanca. Se trabaja con humidificador y una estufa.</li> <li>- <b>3 montajes</b> que permiten explicar el funcionamiento de una <b>pila combustible</b>. Entre otros aspectos, trabaja con una fuente de alimentación y multímetros.</li></ul>	

**Tabla 26\_ Equipamientos del Lab. de prácticas Termodinámica 8.26**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
(8.26) Lab. de prácticas Termodinámica	150
Equipamientos	
<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>3 Equipos para determinar la ley de gases.</b> Estos tres equipos trabajan conectados a ordenadores. (La práctica se conoce como compresión y expansión de gases a bajas presiones)</li> <li>- <b>3 Aparatos para la determinación del punto crítico.</b> Constan de un baño con equipo termostático cada uno y están conectados respectivamente a un ordenador. La práctica se conoce como determinación de propiedades PvT de una sustancia pura)</li> <li>- <b>3 montajes de vacío.</b> Constan de: un refrigerante, un manómetro de mercurio, dos balones, una manta calefactora y una bomba de vacío. La práctica se conoce como presión de vapor de un líquido puro. Variación con la temperatura</li> <li>- <b>2 circuitos de refrigeración per compresión de vapor</b></li></ul>	

- **1 evaporador de un ciclo de refrigeración.** Se trabaja también con un anemómetro y un ventilador. La práctica se conoce como estudio de proceso con el aire húmedo
- **1 refractómetro. Se usa en la práctica de equilibrio líquido – vapor en un sistema binario**
- **2 aparatos de capacidad calorífica de los gases.** Consta de un contador digital, una fuente de alimentación, jeringuillas de vidrio, entre otros. Las prácticas se conocen como capacidad calorífica a presión y volumen constante
- **1 montaje que permite realizar la determinación del coeficiente isotrópico de un gas mediante el método de Clément – Désormes.** Consta de: compresor, manómetro de mercurio, barómetro, recipiente de vidrio con tres conexiones
- **2 básculas de precisión**

**Subdepartamento de termotecnia**

**Tabla 27\_ Equipamientos del Lab. Docente 7.56**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
(7.56) Lab. docente	20
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Casa térmica (3 unidades) Proveedor: Phywe</li> <li>- Datta Logger ( 3 unidades) Modelo: 34970. Proveedor: Agilent</li> <li>- Equipo por el estudio de la transferencia de calor para convección libre y forzada (2 unidades). Modelo: HT6. Proveedor: Armfield</li> <li>- Equipo para el estudio de la conducción térmica, lineal i radial ( 1 unidad )</li> <li>- Modelo HT1. Proveedor: Armfield</li> </ul>	

**Tabla 28\_ Equipamientos del Lab. Equipos Térmicos**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
(7.12) Lab. Equipos Térmicos	20
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intercambiador de Calor de tubos concéntricos ( 1 unidad ) Proveedor: Peld</li> </ul>	

**Tabla 29\_ Equipamientos del Lab. Conducción**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
(7.36) Lab. Conducción	20
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conductivímetro para el estudio de la conductividad térmica por el método comparativo. ( 1 unidad ) Modelo: TCFCM. Proveedor: Holometrix</li> <li>- Criostato (1 unidad )</li> </ul>	

**Tabla 30\_ Equipamientos del Lab. Radiación**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
(7.34) Lab. Radiación	20
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taula para el estudio de la Radiación Térmica ( 1 unidad ) Proveedor: Scott</li> </ul>	

**Tabla 31\_ Equipamientos del Lab. Convección y Cambiadores**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
(7.38) Lab. Convección y Cambiadores	20
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intercambiador de Calor Agua-Vapor ( 1 unidad ) Proveedor: Armfield</li> <li>- Caldera generadora de Vapor ( 1 unidad): Potencia: 96kW Proveedor: J.Perelló</li> </ul>	

**Tabla 32\_ Equipamientos del Lab. Frío**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
(7.40) Lab. Frío	20
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cámara frigorífica Modelo: Instaclack. Proveedor: Traver</li> </ul>	

**Subdepartamento de Motores**

**Tabla 33\_ Equipamientos del Lab. Prácticas Motors Térmicos**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Lab. Prácticas Motors Térmicos	150
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puente grúa</li> <li>- Analizador de gases</li> <li>- Taladros</li> <li>- Osciloscopio</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fuente de alimentación</li> <li>- Cargador de baterías</li> <li>- Torno</li> <li>- Muela</li> <li>- 3 Bancos de pruebas motores</li> <li>- 2 Compresores de aire</li> <li>- Soldador eléctrico</li> <li>- Banco de rodillos</li> <li>- Depósitos de gasolina</li> <li>- Motores y varios elementos para prácticas</li> </ul>
---



**Tabla 34\_ Equipamientos del Centro de Cálculo de Alto Rendimiento Matemática Aplicada I**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
Centro de Cálculo de Alto Rendimiento Matemática Aplicada I	10,6
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clúster paralelo "Eixam" (96 CPUs)</li> <li>- Clúster paralelo "Maya" (88 CPUs)</li> <li>- Clúster paralelo "Rusc" (28 CPUs)</li> </ul>	



**Tabla 35\_ Equipamientos del Lab. Aerodinámica**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
Lab. Aerodinámica	200
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plafón de pérdidas de carga con fluidos</li> <li>- Instalaciones con ventiladores</li> <li>- Medidas de perfiles aerodinámicos en Túnel de Viento</li> </ul>	

**Tabla 36\_ Equipamientos del Lab. Hidráulica**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
Lab. Hidráulica	400
<b>Equipamientos</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viscosímetros y cabalímetros</li> <li>- Bombes centrífugas, -mánometros</li> <li>- Vesadores</li> <li>- Bomba centrífuga vertical</li> <li>- Sistemas de adquisición y análisis de vibraciones</li> <li>- Turbina Francis y sistema auxiliar de control y medida</li> <li>- Bombas multicelulares</li> </ul>	

**Tabla 37\_ Equipamientos del Lab./Taller de construcción de maquetas y prototipos**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
<i>Lab./Taller de construcción de maquetas y prototipos</i>	50
<b>Equipamientos</b>	
- Torno - Esmeriladora - Taladros - Sierras - Herramientas	

**Tabla 38\_ Equipamientos del Lab./Aula de audición**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
<i>Lab./Aula de audición</i>	50
<b>Equipamientos</b>	
- Mesa control - Track fuentes audio - Mesa locución - Ordenador locución	

**Tabla 39\_ Equipamientos del Lab. CAD**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
Lab. CAD	50
<b>Equipamientos</b>	
- 20 estaciones de trabajo para CATIA	

**Tabla 40\_ Equipamientos del Lab. Docente**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
Lab. Docente	100
<b>Equipamientos</b>	
Cs ñón y Mobiliario polivalente	

**Tabla 41\_ Equipamientos del Lab. docente**

Laboratorio	SUPERFÍCIE m <sup>2</sup>
Lab. docente	75
<b>Equipamientos</b>	
2 PCs Cañón y Mobiliario polivalente Video y Laserdisc	



**Tabla 42\_ Equipamientos del Aula Informática**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Aula Informática	39
<b>Equipamientos</b>	
- 6 PC's Pentium IV	

**Tabla 43\_ Equipamientos del Aula Prácticas 1**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Aula Prácticas 1	94
<b>Equipamientos</b>	
- Cañón - Marco de carga universal - Marco de carga de elementos resistentes - 10 amplificadores de extensionmetría - Bancos fotoelásticos	

**Tabla 44\_ Equipamientos del Aula Prácticas 2**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Aula Prácticas 2	37
<b>Equipamientos</b>	
- Cañón - Marco de carga universal - Marco de carga de elementos resistentes - 10 amplificadores de extensionmetría - Bancos fotoelásticos	

**Tabla 45\_ Equipamientos del Lab. Máquinas Ensayo**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Lab. Máquinas Ensayo	132
<b>Equipamientos</b>	
- 3 Máquinas universales de ensayos extracción/compresión	

**Tabla 46\_ Equipamientos del Lab. Ensayo Estructuras**

<b>Laboratorio</b>	<b>SUPERFÍCIE m<sup>2</sup></b>
Lab. Ensayo Estructuras	221
<b>Equipamientos</b>	
- 1 máquina con presión para hormigón - 1 máquina de flexotracción de mortero	

## 8. RESULTADOS PREVISTOS

### Subapartados

- 8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación
- 8.2. Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes en términos de las competencias del apartado 3

### 8.1. Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación

Tasa de graduación: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto o en un año académico más en relación a la cohorte de entrada.

Tasa de abandono: porcentaje entre el número total de estudiantes de nuevo ingreso en un mismo año que no estarán matriculados en la titulación en el tiempo previsto de la titulación ni en el año siguiente.

Tasa de eficiencia: porcentaje entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios por el número de graduados y el total de créditos realmente matriculados.

(\* **Tasa de graduación %:  $\geq 75\%$** )

(\* **Tasa de abandono %:  $\leq 5\%$** )

(\* **Tasa de eficiencia %:  $\geq 85\%$** )

(\*) Estimación realizada a partir de los datos de la titulación de Ingeniería Industrial a extinguir, y la experiencia obtenida analizando la evolución en el grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales en proceso de implantación.

CUADRO DATOS ETSEIB TITULACIÓN E.I (plan 94)	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10	10/11
Tasa de graduación	48%	60%	65%			
Tasa de abandono	5%	10%	5%			
Tasa de eficiencia				94%	85%	81%

### 8.2. Procedimiento general de la Universidad para valorar el progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes en términos de las competencias del apartado 3

La evaluación del aprendizaje del alumnado se plantea de forma continua, es decir no se acumulará en la etapa final y además servirá tanto para regular el ritmo de trabajo y del aprendizaje a lo largo del transcurso de la asignatura, materia o titulación (evaluación formativa), como para permitir al alumnado conocer su grado de adquisición de aprendizaje (evaluación sumativa) y también para darle la opción, a reorientar su aprendizaje (evaluación formativa).

La evolución formativa se ha diseñado de tal modo, que permita informar al alumnado sobre su progreso o falta de él, además de ayudarlo, mediante la correspondiente retroalimentación por parte del profesorado, a alcanzar los objetivos de aprendizaje contemplados en la correspondiente asignatura o materia.

La evaluación sumativa se ha diseñado con el objetivo de calificar al alumno o alumna, para su correspondiente promoción y acreditación o certificación ante terceros. La calificación de cada alumno o alumna está basada en una cantidad suficiente de notas, las cuales, debidamente ponderadas, configuran su calificación final.

Para valorar el aprendizaje del estudiantado se han planificado suficientes y diversos tipos de actividades de evaluación a lo largo de la impartición de cada asignatura o materia. La programación de dichas actividades es un documento útil tanto para el alumnado como para el profesorado. Todas las actividades de evaluación son coherentes con los objetivos específicos y/o competencias genéricas programadas por el plan de estudios, en cada asignatura o materia. El conjunto de tareas y/o actividades que realiza el alumno o alumna configura su aprendizaje y le permite la obtención de la calificación final de cada asignatura o materia.

A cualquier producto elaborado por el alumnado y que ha de entregar al profesor, tanto si es calificado como si no lo es, se le denomina "entregable". Asimismo se especifica tanto el formato en el que se ha de presentar así como el tiempo de dedicación que el profesorado estima que los estudiantes necesitan para la realización de dicho entregable. La evaluación se basa en unos criterios de calidad, suficientemente fundamentados, transparentes y públicos para el alumno o alumna desde el inicio. Dichos criterios están acordes tanto con las actividades planificadas, metodologías aplicadas, como con los objetivos de aprendizaje previstos a alcanzar por el alumnado.

La frecuencia de las actividades de evaluación viene determinada por el desarrollo tanto de los objetivos específicos como de la competencia o competencias contempladas en dicha asignatura o materia.

A modo de orientación, las asignaturas de duración cuatrimestral, habrán de prever un mínimo de dos actividades de evaluación, que cubran de forma adecuada la evaluación sumativa, además de las actividades formativas. El tipo de actividades pueden ser individuales y/o de grupo, en el aula o fuera de ella, además de multidisciplinares o no. Algunos ejemplos de métodos o formatos de evaluación (sin ánimo de ser exhaustivos) pueden ser: pruebas escritas, comunicaciones orales, pruebas de tipo teórico, práctico, o instrumental de laboratorio, trabajos de curso y/o proyectos. Es imprescindible para evaluar el progreso del alumnado, que cada actividad de evaluación venga acompañada del rápido retorno del profesorado, para que así el alumno o alumna pueda reconducir, a tiempo, su proceso de aprendizaje. El tipo de retroalimentación (*feedback*) puede ser desde comentarios personales acompañando las correspondientes correcciones, ya sea en el mismo material entregado o a través del campus digital, hasta entrevistas personales o grupales por parte del profesorado.

Existen diferentes formas de realizar la evaluación: la realizada por parte del profesor, la auto-evaluación, cuando es el propio alumnado el responsable de evaluar su actividad y la co-evaluación (o entre iguales) cuando unas compañeras o compañeros son los que evalúan el trabajo de otros u otras. Es sobre todo en estos dos últimos casos, cuando los criterios de calidad para la corrección (rúbricas), son imprescindibles tanto para garantizar el nivel de adquisición como para permitir conocer el grado o nivel de aprendizaje del estudiantado, a la vez que para facilitar y permitir la objetividad de dicha evaluación.

La evaluación de las competencias genéricas, lleva implícito el diseño de actividades propias y puede requerir de instrumentos globales gestionados por el órgano responsable del máster, de modo que aporten herramientas complementarias a las que ya tiene el profesorado en sus asignaturas o materias.

## 9. SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

### Subapartados

- 9.1 Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de estudios
- 9.2 Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado
- 9.3 Procedimiento para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad
- 9.4 Procedimiento de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida y en su caso su incidencia en la revisión y mejor del título
- 9.5 Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a las sugerencias o reclamaciones y, en su caso, su incidencia en la revisión y mejora del título
- 9.6 Criterios específicos en el caso de extinción del título

- ITINERARIO ETSEIAT

La ETSEIAT ha obtenido por la AQU (Agencia Catalana de Qualitat), la valoración positiva a su Sistema de garantía Interna de Calidad. Para más información ir al siguiente enlace:

<http://www.etseiat.upc.edu/escola/el-sistema-de-qualitat-letseiat>

**10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN**

**Subapartados**

- 10.1 Cronograma de implantación de la titulación
- 10.2 Procedimiento de adaptación de los estudiantes, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudio
- 10.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto

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

**Itinerario ETSEIB**

Esta propuesta de titulación de máster sustituye a la actual de Segundo Ciclo de Ingeniería Industrial.

La nueva titulación de Máster será implantada a partir del curso 2014/2015. Los diversos cursos que forman el plan de estudios se implantarán de forma progresiva hasta la implantación total de la titulación, que culminará en el curso académico 2015/2016.

A continuación se presenta el cronograma de implantación de la titulación en el que se detallan para cada año académico los cursos que se implantarán de la nueva titulación:

Curso/Año académico	1A	1B	2A	2B
2014/15 Septiembre	D			
2014/15 Febrero	D	D		
2015/16 Septiembre	D	D	D	
2015/16 Febrero	D	D	D	D

**Docencia**

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

El Consejo de Gobierno de la UPC aprobó en su sesión de 20 de junio de 2008 el documento "Criterios para la extinción de las titulaciones de primer, segundo y primer y segundo ciclos y la implantación de las nuevas enseñanzas de grado de la UPC".

Este documento sienta las bases, de acuerdo a la legislación vigente, del procedimiento de extinción de las actuales titulaciones y establece los criterios de adaptación de los estudiantes existentes al nuevo plan de estudios.

La UPC establece, como norma general, un procedimiento de extinción de sus titulaciones curso a curso. De acuerdo a la legislación vigente, los estudiantes que así lo deseen tienen derecho a finalizar los estudios que han iniciado.

De acuerdo con la legislación vigente y las directrices aprobadas al respecto por el Consejo de Gobierno de la UPC anteriormente mencionado, para los estudiantes que no hayan finalizado sus estudios de acuerdo a la estructura actual y deseen incorporarse a los nuevos estudios de grado y para aquellos que habiendo agotado las convocatorias extraordinarias que establece la legislación vigente para los planes de estudio en proceso de extinción no las hayan superado, se procederá al proceso de adaptación al nuevo plan de estudios.

Para ello, el centro establecerá mecanismos para dar la máxima difusión entre los estudiantes del procedimiento y los aspectos normativos asociados a la extinción de los actuales estudios y a la implantación de las nuevas titulaciones de grado. Para ello realizará reuniones informativas específicas con los alumnos interesados en esta posibilidad y publicará a través de su página web información detallada del procedimiento a seguir.

La información que será pública y se facilitará a los estudiantes interesados en adaptarse a la nueva titulación será:

- Titulación de Máster que sustituye a la titulación actual.
- Calendario de extinción de la titulación actual y de implantación de la titulación de Máster.
- Convocatorias extraordinarias que dispone el estudiante que desee finalizar los estudios ya iniciados.
- Tabla de equivalencias entre las asignaturas del plan de estudios actual y el plan de estudios de Máster.

Dicha información será aprobada por los correspondientes órganos de gobierno del centro.

Por otro lado, se harán las actuaciones necesarias para facilitar a los estudiantes que tengan pendiente únicamente la superación del proyecto final de carrera la finalización de sus estudios en la estructura en la cual los iniciaron.

La tabla siguiente muestra, respectivamente, las equivalencias entre asignaturas de la titulación que se extingue y las materias correspondientes del nuevo Máster del Itinerario ETSEIB.

<b>Segundo ciclo Ingeniería Industrial (Plan 1994)</b>		<b>Máster Ingeniería Industrial (Plan 2014)</b>	
<b>Asignatura</b>	<b>Créditos</b>	<b>Asignatura</b>	<b>ECTS</b>
Teoría de Estructuras y Construcciones Industriales	6	Teoría de Estructuras	4,5
Organización Industrial	6	Organización Industrial	4,5
Máquinas Hidráulicas	4,5	Máquinas Hidráulicas	4,5
Administración de Empresas	6	Administración de Empresas y Organizaciones	4,5
Ingeniería y Máquinas Térmicas	4,5	Máquinas Térmicas	4,5
Transportes	4,5	Transportes	4,5
Tecnologías de Fabricación y Tecnología de Máquinas	6	Tecnología de Máquinas	4,5
Tecnologías de Fabricación I	6	Sistemas Integrados de Fabricación	3
Tecnología Energética	6	Tecnología Energética	3
Control Avanzado	6	Control de Procesos	4,5
Instrumentación Electrónica	6	Ampliación de Electrónica	4,5
Tecnología Eléctrica (obligatoria)	4,5	Tecnología Eléctrica	3
Construcciones y Arquitectura Industrial	6	Construcciones y Arquitectura Industrial	4,5
Operaciones Básicas	6	Tecnología Química (obligatoria)	4,5
Créditos optativos de intensificación *	28,5	Créditos especialidad*	22,5

\* Siempre que haya coincidencia temática entre la intensificación del plan viejo y la especialidad del máster

Los créditos que no estén contemplados en este cuadro y hayan sido cursados y superados, podrán ser reconocidos por créditos del bloque optativo hasta cubrir su valor (18 créditos).

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

Por la implantación del presente título de Máster Universitario en Ingeniería Industrial se extinguen las enseñanzas actuales correspondientes al Plan de Estudios de Segundo Ciclo de Ingeniería Industrial, de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Industrial de Barcelona de la UPC, homologado por el Consejo de Coordinación Universitaria de XXXXXXXXXXXXXXXX