

Universidad de Zaragoza

Solicitud de Verificación del
Título Oficial de

**Máster Universitario en
Ingeniería Mecánica**

Mayo 2013

Versión 1

1. Descripción del título.

Representante legal:

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

Responsable del título:

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

Universidad Solicitante:

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

Dirección a efectos de notificación:

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

1.1. Denominación.

Máster Universitario en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Zaragoza.

Orientación: Profesional e investigadora.

Códigos ISCED: 5 Ingeniería, fabricación y construcción. 52 Ingeniería y ramas de ingeniería. 54 Fabricación y procesado.

1.2. Universidad solicitante y centros responsables del programa.

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

Graduado en Arquitectura (plan 2009), en extinción

Graduado en Estudios en Arquitectura (plan 2012)

Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales

Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

Graduado en Ingeniería Informática

Graduado en Ingeniería Química

Graduado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Graduado en Ingeniería Eléctrica

Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática

Graduado en Ingeniería Mecánica

1.3. Tipo de enseñanza.

Presencial

1.4. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas.

Estimación para los primeros 2 años:

CURSO 2013-2014: 30 plazas

CURSO 2014-2015: 30 plazas

El número de plazas corresponde al total de las plazas ofertadas por cualquier vía de acceso, quedando dichas vías de acceso especificadas en el apartado 4.2 de esta memoria.

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

TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60	60
RESTO DE AÑOS	42	60
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	30	42
RESTO DE AÑOS	6	42

Número de créditos del título:

El título constará de 60 créditos ECTS en total a superar para la obtención del título de Máster Universitario en Ingeniería Mecánica. De ellos, 30 créditos ECTS corresponden a créditos obligatorios, 18 a créditos optativos y 12 al Trabajo Fin de Master. En el primer semestre se incluyen conocimientos de intensificación en las herramientas computacionales y experimentales; en el segundo semestre se aplican los conocimientos obtenidos en el primer semestre a casos prácticos de investigación y desarrollo e innovación, con la posibilidad de realizar estos trabajos en empresas o bajo la tutela de un docente de la Universidad. Finalmente se realizará el trabajo de fin de Máster, con el que concluyen los estudios. La docencia se planificará tomando como base que el calendario anual de trabajo de los estudiantes alcanzará 40 semanas.

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

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

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

- Se consideran estudiantes a tiempo parcial en la Universidad de Zaragoza, aquellos que por motivos debidamente justificados no puedan cursar 60 ó más créditos ECTS. Esta situación de estudiante a tiempo parcial será tenida en cuenta a los efectos de la regulación de la permanencia en la Universidad. Las Guías Docentes incluirán una sección en la que se describirá el régimen de dedicación pensado para alumnos que compatibilizan sus estudios con otras actividades que les impiden una dedicación plena de los mismos, ajustándose a las condiciones establecidas en la Normativa de matrícula y Regímenes de Dedicación de la Universidad de Zaragoza.
- Los estudiantes a tiempo parcial, que acrediten tal condición, podrán realizar una matrícula inferior a 60 créditos ECTS anuales, con un mínimo de 30 en primer curso.

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

Normas de permanencia:

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

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

Se puede consultar el texto completo en:

<http://wzar.unizar.es/servicios/coord/norma/perma/perma.html>

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

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

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

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

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

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

2. Justificación.

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

El título de Máster Universitario en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Zaragoza supone la segunda fase de adaptación de los títulos de Ingeniero Industrial (Especialidad Mecánica) y de Ingeniero Técnico Industrial (Especialidad Mecánica), y del Master Universitario de Mecánica Aplicada y del Master Universitario de Sistemas Mecánicos existentes en dicha universidad, a la nueva estructura de las enseñanzas oficiales universitarias de Grado y Máster, que junto a los estudios de Doctorado queda recogida en la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, por la que se modifica la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades. La ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales se establece, a su vez, en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, y en el Real

Decreto 1027/2011, de 15 de julio, en el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior.

La primera fase de esta adaptación consistió en la preparación y puesta en marcha del Grado en Ingeniería Mecánica. El Grado en Ingeniería Mecánica se implantó en la Universidad de Zaragoza en el curso académico 2010-2011, por lo que a finales del curso 2013-2014 terminarán sus estudios los primeros graduados en Ingeniería Mecánica en esta Universidad. Este Grado en Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza cumple la orden CIN/351/2009 de 9 de febrero, por lo que reúne los requisitos formativos que habilitan para la actividad profesional regulada en España de Ingeniero Técnico Industrial con especialidad en Mecánica (Real Decreto 1665/1991), cuyas atribuciones profesionales se recogen en la Ley 12/1986.

En la presente memoria se propone la segunda fase de adaptación que consiste en la implantación del título de Máster Universitario en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Zaragoza, con una orientación tanto profesional como investigadora.

El objetivo general que se propone en el Máster Universitario de Ingeniería Mecánica por la Universidad de Zaragoza consiste en formar y especializar al alumno para el ejercicio de la profesión incidiendo en la formación avanzada en métodos computacionales y experimentales de investigación. Por otra parte, el título del Máster Universitario propuesto permitirá el acceso a los programas oficiales de doctorado en Ingeniería Mecánica e Ingeniería de Procesos de Fabricación que se establezcan en la Universidad de Zaragoza y en otras Universidades, de acuerdo al Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado.

Asimismo, el Máster propuesto garantiza la obtención de las competencias mínimas básicas establecidas en el 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, de 2 de julio, así como las competencias del Real Decreto 1027/2011 de 15 de julio, en el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior.

En este contexto, el Grado en Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza establece una sólida formación para realizar estudios de posgrado y, en concreto, permite el acceso directo al Máster en Ingeniería Mecánica.

En los siguientes apartados, se describen las evidencias que ponen de manifiesto el interés y la pertinencia académica, científica y profesional del Título de Máster Universitario en Ingeniería Mecánica por la Universidad de Zaragoza propuesto en la presente Memoria.

Experiencia de la Universidad de Zaragoza (UZ) en impartir títulos de características similares

La Universidad de Zaragoza tiene una amplia experiencia en impartir titulaciones de ingeniería, ingeniería técnica, grados y másteres universitarios en ingeniería.

1) Títulos oficiales de ingeniería

Se puede considerar que la titulación de Grado en Ingeniería Mecánica tiene su antecedente formalmente en el Real Decreto de 4 de Septiembre de 1850, firmado por la Reina Isabel II, por el cual se crea el Real Instituto Industrial, en cuya Escuela Central

de Madrid se cursarán las enseñanzas que ya podemos considerar de ingeniería en el ámbito industrial, incluyendo las especialidades de Mecánica y Química, y estableciendo los niveles diferenciados de Elemental, Ampliación y Superior.

En Zaragoza, se crea por Real Decreto de 11 de Julio de 1894 la Escuela de Artes y Oficios, en la que se inaugura el 17 de octubre de 1895 la apertura oficial del curso. Su primer plan de estudios procede del mencionado Real Decreto de 1850 y comprendía 13 asignaturas “de lección diaria”. En 1924 se separan las enseñanzas técnicas de las artísticas. La Escuela Superior de Industria otorgaba la titulación de Perito (Mecánico, Eléctrico o Químico). En 1928 pasa a ser Escuela Superior de Trabajo impartiendo las enseñanzas de Auxiliar Industrial y Técnico Industrial, que sustituyen a la de Perito Industrial. A partir de los años 40 se registra un despegue en el número de alumnos, que pasan de 252 en 1942 a 475 en 1950 y 815 en 1960.

En 1962, la Escuela se transforma en Escuela Técnica de Grado Medio. Se cursan en ella las enseñanzas de Perito, en sus diversas ramas.

Por Decreto 7 de Junio de 1972 queda integrada en la Universidad de Zaragoza la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial.

Por otra parte, el Centro Politécnico Superior, C.P.S., tiene como origen la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII) de Zaragoza, creada el 9 de agosto de 1974, que comenzó a impartir estudios de Ingeniero Industrial en las especialidades Eléctrica y Mecánica. La primera promoción de Ingenieros Industriales por la Universidad de Zaragoza se tituló en 1979. La transformación de la ETSII en un Centro Politécnico Superior tuvo lugar en Agosto de 1989 y posibilitó la impartición de nuevas titulaciones de Ingeniero de Telecomunicación (en el curso 1990-91), de Ingeniero en Informática (en el curso 1992-93) y de Ingeniero Químico (en el curso 1994-95). El plan actual de Ingeniería Industrial fue publicado en los Boletines Oficiales del estado el 1 de Febrero de 1995 (primer ciclo) y el 23 de octubre de 1996 (segundo ciclo). Se trata de una titulación que garantiza un perfil generalista con conocimiento suficiente en el ámbito industrial y conocimiento profundo de alguna especialidad. El año 2005-06 se cumplió el 25 aniversario del CPS, fecha en la cual se habían titulado 4.124 ingenieros industriales, pertenecientes a 25 promociones. La implantación de las nuevas titulaciones de grado, en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior, supuso una modificación fundamental en los estudios de ingeniería y arquitectura. Por ello, a finales de la primavera del año 2.009, se impulsó el proceso de integración del Centro Politécnico Superior (CPS) y la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial (EUITI), creando así la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA), un nuevo centro para impartir los estudios de ingeniería y arquitectura en el Campus Río Ebro y que se constituyó en abril de 2011.

En la actualidad, la EINA cuenta con unos 5.500 alumnos, de los cuales un importante número cursan la titulación de Ingeniería Industrial, especialidad Mecánica o la de Ingeniería Técnica industrial, especialidad Mecánica.

2) Títulos oficiales de grado en ingeniería

El Grado en Ingeniería Mecánica se implantó en la Universidad de Zaragoza en el curso académico 2010-2011, procediéndose a la extinción progresiva de los correspondientes títulos de Ingeniería Industrial (Especialidad: Mecánica) e Ingeniería Técnica Industrial (Especialidad: Mecánica).

El grado en Ingeniería Mecánica cumple con los requisitos de la orden CIN/351/2009, de 9 de febrero (BOE 20 de febrero de 2009). Fue autorizado por el Gobierno de Aragón el 28 de junio de 2010. Su inscripción en el Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT) fue publicado en el BOE de 14 de enero de 2011 y su plan de estudios en el BOE de 7 de febrero de 2011.

Además, la Universidad de Zaragoza tiene experiencia en impartir otras titulaciones de Ingeniería y ha apostado de forma clara por la creación de nuevos grados en este ámbito. Así en la EINA se imparten en la actualidad (curso 2012/13) las titulaciones oficiales de grado siguientes: Graduado en Ingeniería Química, Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales, Graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, Graduado en Ingeniería Informática, Graduado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, Graduado en Ingeniería Eléctrica, Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática, Graduado en Ingeniería Mecánica, Graduado en Arquitectura (plan 2009) -en extinción- y Graduado en Estudios en Arquitectura (plan 2012).

3) Estudios Master Universitario

En el ámbito de la Ingeniería Mecánica actualmente se imparten dos másteres universitarios en la EINA.

El Master Universitario en Mecánica Aplicada se imparte desde el curso 2009/2010. Su inscripción en el RUCT fue publicado en el BOE de 9 de octubre de 2010 y su plan de estudios en el BOE de 1 de marzo de 2010.

El Master Universitario en Sistemas Mecánicos comienza su impartición el curso 2009/2010. Su inscripción en el RUCT fue publicada en el BOE de 26 de febrero de 2010 y su plan de estudios en el BOE de 21 de marzo de 2010.

La impartición del Master en Ingeniería Mecánica supondrá la extinción de los Másteres Universitarios de Mecánica Aplicada y en Sistemas Mecánicos.

4) Estudios de doctorado

La Universidad de Zaragoza dispone de una amplia oferta de Programas de Posgrado que permitiría completar la formación de los alumnos al finalizar sus estudios de máster. Entre ellos, en el ámbito de la Ingeniería Mecánica, cabe mencionar los siguientes programas de doctorado:

- Programa de Doctorado en Mecánica Computacional, Universidad de Zaragoza (RD 1393/2007; Fecha de verificación: 05/13/2009; Programa de Doctorado distinguido con Mención hacia la Excelencia por el Ministerio de Educación, válida para los cursos 2011-12, 2012-13 y 2013-14)
- Programa de Doctorado en Mecánica de Fluidos, Universidad de Zaragoza (RD 1393/2007; Fecha de verificación: 05/13/2009; Programa de Doctorado distinguido con Mención hacia la Excelencia por el Ministerio de Educación, válida para los cursos 2011-12, 2012-13 y 2013-14)
- Programa de Doctorado en Energías Renovables y Eficiencia Energética, Universidad de Zaragoza (RD 1393/2007; Fecha de verificación: 05/13/2009; Programa de Doctorado distinguido con Mención hacia la Excelencia por el Ministerio de Educación, válida para los cursos 2011-12, 2012-13 y 2013-14)

- Programa de Doctorado en Sistemas Mecánicos, Universidad de Zaragoza (RD 1393/2007; Fecha de verificación: 07/15/2009)
- Programa de Doctorado en Ingeniería de Diseño y Fabricación CÓDIGO:407 RD 1393/2007. Fecha de verificación: 07/15/2009.

Todos ellos tienen una dilatada historia en la oferta docente de la Universidad de Zaragoza, y tres de ellos, el Programa de Doctorado de Mecánica Computacional, el Programa de Doctorado en Mecánica de Fluidos y el Programa Doctorado en Energías Renovables y Eficiencia Energética, han obtenido repetidamente Menciones de Calidad y Menciones hacia la Excelencia.

Datos y Estudios acerca de la Demanda Potencial del Título y su Interés para la Sociedad.

La demanda potencial del Master en Ingeniería Mecánica y su interés por la Sociedad se justifica con los alumnos matriculados en la actualidad en los grados en Ingeniería Mecánica (666 alumnos), en Ingeniería Industrial (675 alumnos) y en Ingeniería Técnica Industrial (279 alumnos). Siendo 160 el número de egresados total de estas titulaciones.

Por otra parte, los alumnos matriculados en la actualidad en los Másteres en Mecánica Aplicada y en Sistemas Mecánicos garantiza la demanda de los 30 alumnos que se prevén se matriculen en el Master en Ingeniería Mecánica.

Relación con las características socioeconómicas de la zona de influencia del título

El Master en Ingeniería Mecánica propuesto incluye contenidos científico-técnicos en al menos los siguientes aspectos de la Ingeniería Mecánica:

1. Ingeniería Térmica y Sistemas Energéticos
2. Materiales Avanzados en Mecánica
3. Mecánica Computacional
4. Mecánica de Fluidos
5. Sistemas Mecánicos y Máquinas
6. Sistemas de Transporte y Vehículos
7. Procesos de Fabricación

La necesidad del master propuesto en el entorno geográfico y económico de la Universidad de Zaragoza está avalada por la estrecha colaboración de los grupos proponentes con el tejido industrial regional y nacional. Fruto de esta colaboración es la existencia de numerosos convenios y contratos de investigación, y el continuo flujo de graduados y doctores hacia los departamentos de I+D de estas empresas.

Entre estas empresas con una fuerte implantación en la región con las que los investigadores del Programa de Doctorado en Ingeniería Mecánica colaboran están: Acciona, Alerce Informática, Araven, Ariño Duglas, ATECyR, BSH, CAF, Cefa, Celulosa Fabril, Centro Técnico de SEAT, Cerney, Contenur, Electroacústica General

Ibérica, Equimodal, Gamesa Eólica, Gamesa, Grupo Antolín, Grupo Carreras, Industrias Pardo, Industrias Químicas del Ebro, Ingemetal, Kraft Foods, Leciñena, Lecitrailer, Lecitrailer, Mann Hummel, Metro de Madrid, Metromecanica, Nanoker Peguform Ibérica, Novapan, Nsolver, Parcisa, Pikolin, Podactiva, Prainsa, Ribawood, Ringo Válvulas, Ros Roca Indox, Talleres Mercier, Tecnopackaging, Thermolimpic, Valeo Iluminación, Valeo Térmico, Zamarbu.

En el ámbito nacional, cabe citar las siguientes colaboraciones en curso o recientes:

Endesa, Iberdrola, Repsol, Tecnatom, UNESA, Gas Natural Fenosa, Cikautxo, Copreci, E&M Combustión, ENAGAS, Foster Wheeler, INDRA, Fundación Ciudad de la Energía, Caucho Metal Productos, Prematécnica, Modutek, BIO-VAC ESPAÑA, Materialise, Aidico, Abengoa Solar, Acciona Solar, Tecnalia, Rioglass Astur, Centro Tecnológico del Calzado, Ciatesa, Fundación Transpirenaica.

El master en Ingeniería Mecánica viene a completar la oferta docente de la Universidad de Zaragoza en el ámbito de la Ingeniería Mecánica, que actualmente contempla en escalones anteriores las siguientes etapas:

- Un grado en Ingeniería Mecánica y otro en Ingeniería de las Tecnologías Industriales, actualmente en impartición;
- Un máster, en elaboración, en Ingeniería Industrial;
- Un máster (60 ECTS) en Mecánica Aplicada, y otro en Sistemas Mecánicos (60 ECTS), ambos actualmente en impartición, concebidos fundamentalmente, aunque no sólo, como el vehículo de la docencia reglada necesaria para abordar la fase de investigación del doctorado. Estos másteres serán sustituidos por el propuesto Master en Ingeniería Mecánica.

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

Referentes externos estudiados

Para elaborar esta propuesta se ha tenido en cuenta los siguientes referentes:

- Libro Blanco de Titulaciones de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial. Capítulo IV: Ingeniero Mecánico (Propuesta de las Escuelas que imparten Ingeniería Técnica Industrial).
- Libro Blanco de Titulaciones de Grado de Ingeniería de la Rama Industrial (Propuesta de las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros Industriales)
- Directiva 2005/36/CE del Parlamento Europeo y del consejo de 7 de Septiembre de 2.005.
- Real Decreto 1393/2007 de 29 de Octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias.

- Real Decreto 1027/2011 de 15 de julio, en el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior.

Planes de estudios de otras universidades españolas, europeas y de otros países con los que se han trabajado para elaboración de la propuesta:

España:

- Universidad de Girona (Master Universitario en Mecánica de Materiales y Estructuras).
- Mondragón Unibertsitatea (Máster Universitario en Comportamiento Mecánico y Materiales)
- Universitat Politècnica de València (Máster Universitario en Ingeniería Mecánica y Materiales)
- Universidad Politécnica de Catalunya (Máster Universitario en Ingeniería Mecánica)
- Universidad del País Vasco (Máster Universitario en Ingeniería Mecánica: Diseño y Fabricación)
- Universidad de Oviedo (Máster Universitario en Ingeniería Mecánica, Diseño, Construcción y Fabricación)
- Universidad Politécnica de Madrid (Máster Universitario en Ingeniería Mecánica)
- Universidad Pública de Navarra (Máster Universitario en Ingeniería Mecánica Aplicada y Computacional)
- Universidad de Sevilla (Máster Universitario en Diseño Avanzado en Ingeniería Mecánica)

Europa:

- Eindhoven University of Technology (TU/e) (M.Sc. Mechanical Engineering)
- Delft University of Technology (TUDelft) (M.Sc. Mechanical Engineering)
- Glasgow Caledonian University (M.Sc. Mechanical Engineering with options in Design or Manufacture)
- Lappeenranta University of Technology (M.Sc. Mechanical Engineering, Design and Manufacturing)
- Edinburgh Napier University (M.Sc. Mechanical Engineering)
- Linköping University (M.Sc. Mechanical Engineering)

- University of Twente (UT) (M.Sc. Mechanical Engineering)
- Politecnico di Milano (M.Sc. Mechanical Engineering)
- Graz University of Technology (TU Graz) (M.Sc. Mechanical Engineering)
- ETH Zurich - Swiss Federal Institute of Technology (M.Sc. Mechanical Engineering)
- Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (M.Sc. Mechanical Engineering)
- Technical University of Denmark (DTU) (M.Sc. Engineering Design and Applied Mechanics)
- Technical University of Denmark (DTU) (M.Sc. Materials and Manufacturing Engineering)

América:

- The University of North Carolina at Charlotte (UNCC) (M.Sc. Mechanical Engineering)
- Massachusetts Institute of Technology (MIT) (M.Sc. Mechanical Engineering)
- Stanford University (M.Sc. Mechanical Engineering)
- Mechanical, Aerospace and Nuclear Engineering. Rensselaer Polytechnic (M.Sc. Mechanical Engineering)

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

2.3.1. Descripción de los procedimientos de consulta internos

En cumplimiento del art. 8 punto 5 del Acuerdo de 14 de junio de 2011, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza por el que se aprueban los criterios generales y el procedimiento para la reordenación de los títulos de Máster Universitario, el Consejo de Gobierno en su reunión de 13 de septiembre de 2012 aprobó la siguiente composición de la Comisión para la elaboración de la memoria del Máster Universitario en Ingeniería Mecánica a propuesta del Rector de la Universidad de Zaragoza:

PRESIDENTE: Dr. D. Rafael Bilbao Duñabeitia (Director de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura)

VOCALES:

Dr. D. Antonio Muñoz Porcar (Profesor Secretario de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura)

Dr. D. Norberto Fueyo Díaz (Profesor del área de Mecánica de Fluidos)

Dr. D. Juan José Aguilar Martín (Profesor del área de Ingeniería de los Procesos de Fabricación)

Dr. D. Juan Lladó Paris (Profesor del área de Ingeniería Mecánica)

Dr. D. José Cegoñino Banzo (Profesor del área Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras)

Dr. D. Luis Monge Güiz (Director Comercial de la empresa TAIM WESER)

El presidente es doctor en Ciencias Químicas y director de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura; los vocales pertenecen a la Universidad de Zaragoza, estando adscritos a las áreas de conocimiento de Organización de Empresas (OE), Mecánica de Fluidos (MF), Ingeniería Mecánica (IM), Ingeniería de los Procesos de Fabricación (IPF) y Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras (MMCYTE), siendo dos de los vocales directores de departamento (Departamento de Ingeniería Mecánica y Departamento de Diseño y Fabricación), cumpliéndose así la exigencia de pluralidad recogida en el precepto antes citado. Asimismo, forma parte como profesional de reconocido prestigio el Director Comercial de la empresa TAIM WESER empresa con medios tecnológicos y personales capaz de desarrollar proyectos "llave en mano" de alto grado tecnológico en cualquier país del mundo y de una manera competitiva. La composición de la comisión guarda un adecuado equilibrio entre las áreas y materias que han de conformar los contenidos del máster.

Asimismo, y como invitados a dicha comisión asistieron Dr. D. Emilio Royo Vázquez (Coordinador del grado en Ingeniería Mecánica), y Dr. D. José Ignacio Peña Torre (Profesor del área de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica).

2.3.2. Descripción de los procedimientos de consulta externos

La consulta externa ha sido realizada por medio de D. Luis Monge Güiz. D. Luis Monge Güiz realizó sus estudios de Ingeniería Industrial en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad de Zaragoza, complementándolos posteriormente en la Universidad de Navarra (IESE) con su formación en el Programa de Dirección General de Empresas. Ha desarrollado su actividad profesional en las empresas TAIM-TFG, NEG Micon, Vestas y TAIM WESER, ocupando diferentes posiciones de distinto carácter hasta hoy, en que su desempeño es el de Director Comercial de la última empresa citada, especializada en la ingeniería, suministro, puesta en marcha y mantenimiento de grandes bienes de equipo mecánicos para manejo de graneles, elevación, tratamiento de residuos sólidos urbanos y energías renovables. A lo largo de su carrera profesional, ha mantenido actividades docentes en distintas materias de cursos y másters de la Universidad de Zaragoza, de la Universidad San Jorge y de la Fundación San Valero.

Su participación aportó el punto de vista de la empresa, su experiencia como ingeniero en el ejercicio de la profesión y su asesoramiento sobre la formación y especialización necesaria que el Master en Ingeniería Mecánica debe aportar a los ingenieros especializados por este máster.

2.3.3. Diferenciación de títulos dentro de la misma Universidad

No existe en la Universidad de Zaragoza ningún máster similar y si bien el acuerdo de reordenación de la oferta de Másteres en la Universidad de Zaragoza prevé la existencia de 9 Másteres Universitarios en la rama de Ingeniería y Arquitectura (MU en Ingeniería Industrial, MU en Ingeniería de Telecomunicación, MU en Arquitectura, MU en Ingeniería Mecánica, MU en Ingeniería Química, MU en Ingeniería Informática, MU en Energías Renovables y Eficiencia Energética, MU en Ingeniería Electrónica y MU en Ingeniería Biomédica) a partir del curso 2014/2015, la superposición de competencias o contenidos con cualquiera de ellos es menor del 10% considerando las materias optativas más cercanas a cada tipo de ingeniería. Este MU en Ingeniería Mecánica se centra en la rama de la ingeniería mecánica con mayor especialización en el ámbito de los ensayos experimentales y en el uso de herramientas computacionales, permitiendo como característica fundamental la correlación e integración de resultados numéricos y experimentales en investigaciones y desarrollos propuestos.

3. Objetivos

3.1. Competencias a adquirir por el estudiante.

COMPETENCIA BÁSICAS

- CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

- C.G.1 Conocer los métodos de investigación y preparación de proyectos en el ámbito de la ingeniería mecánica.
- C.G.2 Diseñar y desarrollar sistemas mecánicos en el ámbito de la ingeniería mecánica que satisfagan las exigencias técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa vigente.

- C.G.3 Conocer las herramienta avanzadas computacionales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.
- C.G.4 Conocer las herramienta avanzadas experimentales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- C.E.O.1 Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar componentes térmicos.
- C.E.O.2 Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de procesos e instalaciones.
- C.E.O.3 Conocimiento y capacidad para controlar y verificar sistemas de fabricación.
- C.E.O.4 Conocimiento y capacidad para diseñar, modelar y optimizar sistemas integrados de producción mecánica.
- C.E.O.5 Conocimientos y capacidades para medir magnitudes del flujo fluido en procesos industriales y en el medio ambiente y para procesar e interpretar las medidas.
- C.E.O.6 Conocimientos y capacidades para hacer simulación numérica del flujo fluido, para interpretar los resultados, y para mejorar diseños mediante simulación numérica del flujo fluido, para interpretar los resultados, y para mejorar diseños mediante simulación.
- C.E.O.7 Conocimiento y capacidad para analizar y caracterizar el comportamiento de componentes mecánicos y elementos estructurales.
- C.E.O.8 Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar componentes mecánicos elementos estructurales.
- C.E.O.9 Conocimiento y capacidad para evaluar y valorar las metodologías más adecuadas para abordar el diseño estructural de elementos.
- C.E.O.10 Conocimiento y capacidad de diseñar y desarrollar metodologías de ensayo y caracterización de las propiedades estructurales de materiales.
- C.E.O.11 Conocimiento y capacidad para identificar mecanismos de fallo mecánico y fractura de materiales estructurales.

TRABAJO FIN DE MASTER

- C.E.O.12 Elaboración, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos de Máster, de un ejercicio original realizado individualmente, ante un tribunal universitario. El ejercicio consistirá en un proyecto integral de ingeniería mecánica de naturaleza profesional en el que se sintetizen todas las competencias adquiridas en el master, desarrollado hasta el punto de demostrar suficiencia para determinar la completa ejecución del proyecto de ingeniería mecánica sobre las que verse, con cumplimiento de la reglamentación técnica y administrativa aplicable.

4.- Acceso y admisión de estudiantes

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

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

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

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

http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm

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

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

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

- Organización de la Semana de la Ingeniería y la Arquitectura, para mostrar las actividades académicas y de investigación y las instalaciones del centro a estudiantes de Bachillerato.
- EmpZar, Feria de Empleo de la Universidad de Zaragoza. Se trata de una acción institucional de la UZ dirigida a facilitar el primer empleo a sus egresados y mostrar sus actividades académicas y de investigación, como modo de motivación a los nuevos estudiantes.
- Participación en el Salón de Educación, Formación y Empleo, en la Feria de Zaragoza.
- Realización de conferencias de profesionales de reconocido prestigio abiertas al público.

4.1.2. Perfil de ingreso.

Se contemplan diferentes tipos de titulados que podrían acceder al Máster en distintas condiciones en función de su formación previa y las competencias adquiridas durante la misma. Las titulaciones específicas que se consideran más apropiadas para el acceso al Máster son las siguientes:

- Graduados en Ingeniería Mecánica.

- Graduados en Ingeniería de Tecnologías Industriales.
- Ingenieros Industriales e Ingenieros Técnicos Industriales, especialidad Mecánica (planes antiguos)

4.1.3. Información académica.

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

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

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

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

Otros cauces de información de temas académicos son:

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

4.2. Acceso y admisión

4.2.1. Acceso

Como en cualquier otro título de Máster Universitario ofertado por la Universidad de Zaragoza, el perfil de acceso debe cumplir con la normativa vigente establecida en el RD 1393/2007 y el RD 861/2010 sobre enseñanzas universitarias oficiales:

1. Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario 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.
2. Asimismo, 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 del que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

En el caso concreto del Master Universitario en Ingeniería Mecánica se considera que los perfiles de ingreso más apropiados son los correspondientes a los siguientes grados: Grado en Ingeniería Mecánica y Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales y a los titulados en Ingeniería Técnica Industrial y en Ingeniería Industrial, especialidad mecánica.

Para estas titulaciones no se consideran necesarios complementos formativos. Para otras titulaciones diferentes a las consideradas en el acceso serán necesarios complementos formativos establecidos por la Comisión Académica del Máster.

Para el acceso será requisito acreditar un nivel de inglés B1 según el Marco Europeo de Referencia para las Lenguas.

4.2.2. Admisión

La Comisión Académica del Máster establecerá los requisitos de selección y admisión a dichas enseñanzas siempre respetando los principios de igualdad, mérito y capacidad.

En caso de haber más solicitantes que plazas, se ordenará según la nota de admisión en la que se valorará la titulación de procedencia, el expediente y el curriculum vitae.

Ordenados los estudiantes que solicitan la admisión con arreglo a los criterios de valoración establecidos por la Comisión Académica del Máster, serán admitidos tantos solicitantes como plazas se oferten, por estricto orden de prelación. En caso de que se

produzcan renuncias, podrán optar a la admisión los solicitantes no seleccionados en primera instancia, otra vez de acuerdo a su orden de méritos.

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

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

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

http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm

Programa Tutor de la Universidad de Zaragoza

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

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

Los objetivos generales de la tutoría son:

- Facilitar el progreso del alumno en las etapas de desarrollo personal, proporcionándole técnicas y habilidades de estudio y estrategias para rentabilizar mejor el propio esfuerzo.
- Favorecer la integración en el centro.
- Ayudar al estudiante a diseñar su plan curricular en función de sus intereses y posibilidades.
- Reforzar el espíritu crítico de los estudiantes con respecto a su propia actitud ante los estudios y su futura profesión.

- Reforzar el realismo en relación al propio trabajo y sentar así las bases de una correcta autoevaluación.
- Detectar problemas académicos que puedan tener los estudiantes y contribuir a su solución.

Participación del centro en el Proyecto Tutor

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

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

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

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

Talleres de habilidades y competencias profesionales

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

Servicio de Asesorías para Jóvenes de la Universidad de Zaragoza

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

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

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

Asesoría Jurídica:

Universidad: juridica@unizar.es

CIPAJ: juridicacipaj@ayto-zaragoza.es

Asesoría de Estudios:

Universidad: estudios@unizar.es

CIPAJ: estudioscipaj@ayto-zaragoza.es

Asesoría Psicológica:

Universidad: psicolo@unizar.es

CIPAJ: psicologicacipaj@ayto-zaragoza.es

Asesoría Sexológica:

Universidad: sexolo@unizar.es

CIPAJ: sexologicacipaj@ayto-zaragoza.es

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

Ubicación: Universidad de Zaragoza

Campus Pza. San Francisco, Residencia de Profesores, 4º derecha, Calle Pedro Cerbuna, 12 (esquina c/Domingo Miral).

Teléfono: 976 761 356

Internet: www.unizar.es - correo electrónico: asesoria@unizar.es

Campus Río Ebro (Edificio Torres Quevedo) con idéntico e-mail y teléfono de contacto.

Ayuntamiento de Zaragoza-CIPAJ:

Casa de los Morlanes, Plaza de San Carlos, 4.

Teléfono: 976 721 818

Internet: www.cipaj.org - correo electrónico: cipaj@ayto-zaragoza.es

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

El Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias recoge en su preámbulo: “Uno de los objetivos fundamentales

de esta organización de las enseñanzas es fomentar la movilidad de los estudiantes, tanto dentro de Europa, como con otras partes del mundo, y sobre todo la movilidad entre las distintas universidades españolas y dentro de una misma universidad. En este contexto resulta imprescindible apostar por un sistema de reconocimiento y acumulación de créditos, en el que los créditos cursados en otra universidad serán reconocidos e incorporados al expediente del estudiante”.

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

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

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

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

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

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales No Universitarias	
Mínimo (0)	Máximo (0)
Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos propios	
Mínimo (0)	Máximo (0)
Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional	
Mínimo (0)	Máximo (0)

5.- Planificación de las enseñanzas

5.1.- Estructura de las enseñanzas.

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

TIPO DE MATERIA	CREDITOS ECTS
Materias Obligatorias	30
Materias Optativas	18
Trabajo Fin de Master	12
CREDITOS TOTALES	60

Se ofertan, dentro de los 18 créditos de materias optativas, 9 créditos de prácticas externas extracurriculares, de forma que el alumno puede escoger, para cursar estos 18 créditos de materias optativas, entre dos opciones: cursar una materia optativa de 9 créditos y realizar los 9 créditos de prácticas externas o cursar dos materias optativas de 9 créditos.

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

La planificación del plan de estudios se estructura en una serie de materias.

Asignatura	Obligatoria	Optativas
	Métodos numéricos y experimentales en ingeniería térmica (6)	Diseño Avanzado de Instalaciones Energéticas (9)
	Diseño y Optimización de Sistemas de Fabricación (6)	Diseño y Desarrollo en Fabricación Mecánica (9)
	Instrumentación y simulación del flujo de fluidos (6)	Cálculo y diseño avanzado en Edificación Industrial y Pública (9)
	Métodos de Análisis para Mecánica Estructural (6)	Diseño avanzado en vehículos y electrodomésticos (9)
	Deformación y Fractura de Materiales (6)	Materiales Avanzados en Ingeniería Mecánica (4,5)
		CAD mecánico avanzado (4,5)

Asimismo el alumno podrá superar créditos optativos mediante prácticas externas por un máximo de 9 ECTS.

5.1.3. Competencias específicas a adquirir por el estudiante con las materias optativas.

- C.E.P.1 Conocimientos y capacidad para evaluar y diseñar instalaciones y centrales hidráulicas y eólicas y sus componentes y equipos
- C.E.P.2 Conocimientos y capacidad para planificar y controlar el funcionamiento y operación de instalaciones y centrales hidráulicas y eólicas.
- C.E.P.3 Conocimientos y capacidad para evaluar y diseñar máquinas e instalaciones térmicas y sus componentes y equipos.

- C.E.P.4 Conocimientos y capacidad para planificar y controlar el funcionamiento y operación de máquinas e instalaciones térmicas.
- C.E.P.5 Conocimiento de técnicas experimentales y capacidad para la verificación de máquinas herramienta.
- C.E.P.6 Capacidad para diseñar y optimizar sistemas de fabricación e inspección.
- C.E.P.7 Conocimiento de técnicas de optimización y su aplicación a líneas de producción mecánica.
- C.E.P.8 Capacidad para caracterizar y optimizar procesos de fabricación y medición.
- C.E.P.9 Capacidad para el diseño, cálculo, desarrollo y representación de proyectos de ejecución y de actividad de: construcciones, edificaciones, instalaciones, infraestructuras y específicos de urbanismo en el ámbito industrial y en edificación pública.
- C.E.P.10 Capacidad para el estudio de las propiedades del suelo y su influencia en la estructura, para el comportamiento estructural, el diseño y comprobación de estructuras en hormigón armado, prefabricado y pretensado y metálicas.
- C.E.P.11 Capacidad para el diseño, cálculo, desarrollo y representación de proyectos de instalaciones eléctricas, de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética y acústica.
- C.E.P.12 Capacidad para el diseño, cálculo y desarrollo de componentes mecánicos de vehículos y electrodomésticos.
- C.E.P.13 Capacidad para el estudio del comportamiento estructural, térmico y vibro-acústico de vehículos y electrodomésticos.
- C.E.P.14 Capacidad para seleccionar y aplicar las técnicas experimentales para el análisis del comportamiento vibro-acústico de componentes mecánicos interpretando e integrando de manera crítica los resultados obtenidos.
- C.E.P.15 Capacidad para el diseño de piezas de plástico inyectadas para componentes mecánicos.
- C.E.P.16 Capacidad para el diseño y cálculo térmico-estructural de componentes mecánicos.
- C.E.P.17 Capacidad para aplicar el conocimiento de materiales a diferentes sectores de la ingeniería mecánica.

- C.E.P.18 Conocimientos para realizar una selección óptima de materiales y para analizar las causas de los fallos prematuros.
- C.E.P.19 Conocimiento y capacidad para diseñar y modelar, mediante CAD mecánico 3D, componentes y conjuntos mecánicos de maquinaria, electrodomésticos y vehículos, así como sus útiles de conformación.

5.1.4. Propuesta de Reglamento para la certificación de niveles de competencia en lenguas modernas por la Universidad de Zaragoza.

En el Máster no se exigen ya que se hizo en el grado que da paso a este Máster.

5.1.5. Mecanismos de coordinación docente

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

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

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

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

5.1.5.1 Funciones de los coordinadores de titulaciones de Grado o de Máster.

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

- a) Aplicar lo dispuesto en los proyectos de Titulación, organizar y gestionar las titulaciones correspondientes y coordinar los proyectos y desarrollos docentes de sus módulos, materias o asignaturas.
- b) Informar de la adecuación de las guías docentes a los objetivos y condiciones generales de las titulaciones bajo su responsabilidad, pudiendo formular propuestas de modificación o aplicación. Cuando éstas cuenten con el respaldo de la Comisión de Garantía de la Calidad correspondiente habrán de ser atendidas por los profesores responsables de la docencia correspondiente.
- c) Presidir las comisiones Académicas de Titulación y las comisiones de Evaluación de la Calidad de la Titulación correspondientes.
- d) Asegurar la ejecución de los procedimientos de calidad previstos en el Sistema Interno de Gestión de la Calidad de las titulaciones bajo su responsabilidad.

- e) Proporcionar y facilitar respuesta a los procesos de seguimiento, acreditación o información demandados por la Universidad y por la Escuela.
- f) Asegurar la transparencia y la difusión pública de los proyectos de las titulaciones a su cargo y de los resultados de su desarrollo práctico.
- g) Elaborar y aplicar el Plan Anual de Innovación y Calidad con las propuestas de mejora derivadas de la evaluación contenida en el Informe Anual de la Calidad y los Resultados de Aprendizaje y remitirlo a las Comisiones de Garantía de la Calidad de la Docencia de la EINA que proceda, para su aprobación.
- h) Informar de los perfiles de profesorado más adecuados para el desarrollo del Proyecto de Titulación en función de la evaluación realizada por las comisiones de Evaluación de la Calidad que proceda. Dichos informes se remitirán a la Dirección del Centro, al Rectorado y a los departamentos correspondientes para su conocimiento y consideración.

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

5.1.5.2 Nombramiento del Coordinador de Titulación.

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

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

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

5.1.5.3 Mandato de los coordinadores de titulaciones de Grado o de Máster.

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

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

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

La Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza es la facultad en la que mayor participación hay en los programas de movilidad por parte de los estudiantes. En la actualidad tiene firmados acuerdos con alrededor de 300 universidades de todo el mundo (1/3 de todos los acuerdos de la UZ), y ofrece anualmente alrededor de 600 plazas para estudiantes de la escuela en España, Europa,

Norteamérica, Latinoamérica, Asia y Oceanía. Durante el curso 2012/2013 participaron en programas de movilidad en la EINA 330 estudiantes españoles y extranjeros. La siguiente tabla detalla los acuerdos Erasmus (el programa más popular) para el **Grado de Ingeniería Mecánica**:

N	CODIGO	PAIS	UNIVERSIDAD	PLAZAS
1	A GRAZ02	Austria	Technische Universität Graz	2
2	A GRAZ09	Austria	Technikum Joanneum Gmbh	2
3	A WELS01	Austria	Fachhochschule Oberösterreich (Fh-Trägerverein)	1
4	A WIEN02	Austria	Technische Universität Wien	3
5	B BRUXEL04	Bélgica	Universite Libre De Bruxelles	5
6	B LEUVEN01	Bélgica	Katholieke Universiteit Leuven	1
7	CH DELEMON02	Suiza	University Of Applied Sciences Of Western Switzerland	2
8	D AACHEN01	Alemania	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen	7
9	D BIELEFE02	Alemania	Fachhochschule Bielefeld	2
10	D BRAUNSC01	Alemania	Technische Universität Carolo-Wilhelmina Zu Braunschweig	10
11	D DORTMUN01	Alemania	Technische Universitaet Dortmund (Tu Dortmund University)	4
12	D DORTMUN02	Alemania	Fachhochschule Dortmund	2
13	D DRESDEN02	Alemania	Technische Universität Dresden	2
14	D ESSLING03	Alemania	Fachhochschule Für Technik Esslingen	6
15	D KAISERS02	Alemania	Fachhochschule Kaiserslautern	3
16	D KARLSRU01	Alemania	Universität Karlsruhe (Th)	2
17	D KARLSRU05	Alemania	Fachhochschule Karlsruhe - Hochschule Für Technik	3
18	D KONSTAN02	Alemania	Fachhochschule Konstanz	2
19	D MUNCHEN02	Alemania	Technische Universität München	2
20	D NURNBER02	Alemania	Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule Nürnberg	1
21	DK ARHUS08	Dinamarca	Ingeniørhøjskolen I Århus	2
22	DK LYNGBY01	Dinamarca	Danmarks Tekniske Universitet	2
23	DK ODENSE01	Dinamarca	Syddansk Universitet	1
24	F ARRAS12	Francia	Universite D'Artois	1
25	F BELFORT06	Francia	Universite De Technologie De Belfort-Montbeliard	2
26	F BORDEAU01	Francia	Universite De Bordeaux I	2
27	F CAEN01	Francia	Universite De Caen	1
28	F CLERMON25	Francia	Institut Francais De Mecanique Avancee	2
29	F COMPIEG01	Francia	Universite De Technologie De Compiegne	4
30	F LILLE14	Francia	Ecole Centrale De Lille	2
31	F NANCY43	Francia	Université de Lorraine	2
32	F NANTES37	Francia	Ecole Nationale Superieure Des Techniques Industrielles Et D	4
33	F PARIS012	Francia	Université Paris-Est Créteil Val De Marne	1
34	F PARIS062	Francia	Ecole Nationale Superieure D'Arts Et Metiers	9
35	F PARIS081	Francia	Ecole Nationale Superieure Des Mines De Paris	4
36	F PAU01	Francia	Universite De Pau Et Des Pays De L'Adour	2
37	F RENNES10	Francia	Institut National Des Sciences Appliquees De Rennes	1
38	F TARBES03	Francia	Ecole Nationale D'Ingenieurs De Tarbes	4
39	F TOULOUS03	Francia	Universite Paul Sabatier - Toulouse Iii (IUT TARBES)	2
40	F TOULOUS14	Francia	Institut National Des Sciences Appliquees De Toulouse	8
N	CODIGO	PAIS	UNIVERSIDAD	PLAZAS
41	I ANCONA01	Italia	Università Politecnica Delle Marche	2
42	I COSENZA01	Italia	Università Degli Studi Della Calabria	2
43	I GENOVA01	Italia	Università Degli Studi Di Genova	4
44	I MILANO02	Italia	Politecnico Di Milano	2
45	I TORINO02	Italia	Politecnico Di Torino	2
46	I TRIESTE01	Italia	Università Degli Studi Di Trieste	2
47	IRLGALWAY02	Irlanda	Galway Mayo Institute Of Technology	1

48	LT KAUNAS02	Lituania	Kaunas University of Technology	1
49	P AVEIRO01	Portugal	Universidade De Aveiro	2
50	P BRAGA01	Portugal	Universidade Do Minho	2
51	P LISBOA04	Portugal	Universidade Técnica De Lisboa	2
52	P LISBOA05	Portugal	Instituto Politecnico De Lisboa	1
53	P PORTO05	Portugal	Instituto Politécnico Do Porto	2
54	P VIANA-D01	Portugal	Instituto Politécnico De Viana Do Castelo	1
55	P VISEU01	Portugal	Instituto Superior Politécnico De Viseu	3
56	PL BIALYST01	Polonia	Politechnika Bialostocka	4
57	PL GLIWICE01	Polonia	Politechnika Slaska	1
58	PL SZCZECI02	Polonia	West Pomeranian University of Technology	4
59	PL WROCLAW02	Polonia	Politechnika Wroclawska	2
60	RO BRASOV01	Rumanía	"Universitatea ""Transilvania"" Din Brasov"	2
61	RO TARGOVIT01	Rumanía	Universitatea "Valahia" Din Targoviste	1
62	S GAVLE01	Suecia	Högskolan I Gävle-Sandviken	5
63	S GOTEBOR02	Suecia	Chalmers Tekniska Högskola	2
64	S LINKOPI01	Suecia	Linköpings Universitet	2
65	S LULEA01	Suecia	Luleå Tekniska Universitet	2
66	S VASTERA01	Suecia	Mälardalens Högskola	2
67	SF KUOPIO08	Finlandia	Pohjois-Savon Ammattikorkeakoulu	2
68	SF LAPPEEN01	Finlandia	Lappeenranta Teknillinen Korkeakoulu	1
69	SF TAMPERE02	Finlandia	Tampereen Teknillinen Yliopisto	1
70	TR ADANA01	Turquía	Cukurova University	2
71	TR ISTANBU07	Turquía	Yildiz Teknik Üniversitesi	2
72	TR ISTANBU33	Turquía	Istanbul Şehir Üniversitesi	2
73	UK DEESIDE01	Reino Unido	Glyndwr University	1
74	UK GLASGOW01	Reino Unido	The University Of Glasgow	1
				186

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

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

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

C5-DOC 1: Programa Sicue-Séneca.

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

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

http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Metodologías de enseñanza-aprendizaje:

La descripción de las metodologías de enseñanza-aprendizaje, tanto presenciales como no-presenciales se muestra en la Tabla siguiente.

Tabla. Metodologías de enseñanza-aprendizaje de carácter presencial y no-presencial.

Metodologías de enseñanza-aprendizaje presenciales	Códi-go	Descripción
---	----------------	--------------------

Clase presencial	M1	Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un profesor (posiblemente incluyendo demostraciones).
Seminario	M2	Período de instrucción basado en contribuciones orales o escritas de los estudiantes.
Trabajo en grupo	M3	Sesión supervisada donde los estudiantes trabajan en grupo y reciben asistencia y guía cuando es necesaria.
Aprendizaje basado en problemas	M4	Enfoque educativo orientado al aprendizaje y a la instrucción en el que los alumnos abordan problemas reales en pequeños grupos y bajo la supervisión de un tutor.
Caso	M5	Técnica en la que los alumnos analizan situaciones profesionales presentadas por el profesor, con el fin de realizar una conceptualización experiencial y realizar una búsqueda de soluciones eficaces.
Proyecto	M6	Situaciones en las que el alumno debe explorar y trabajar un problema práctico aplicando conocimientos interdisciplinarios.
Presentación de trabajos en grupo	M7	Exposición de ejercicios asignados a un grupo de estudiantes que necesita trabajo cooperativo para su conclusión.
Clases prácticas	M8	Cualquier tipo de práctica de aula.
Laboratorio	M9	Actividades desarrolladas en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorio, aulas informáticas).
Tutoría	M10	Período de instrucción realizado por un tutor con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases.
Evaluación	M11	Conjunto de pruebas escritas, orales, prácticas, proyectos, trabajos, etc. utilizados en la evaluación del progreso del estudiante.
Metodologías de enseñanza-aprendizaje no presenciales		Descripción
Trabajos teóricos	M12	Preparación de seminarios, lecturas, investigaciones, trabajos, memorias, etc. para exponer o entregar en las clases teóricas.
Trabajos prácticos	M13	Preparación de actividades para exponer o entregar en las clases prácticas.
Estudio teórico	M14	Estudio de contenidos relacionados con las "clases teóricas": incluye cualquier actividad de estudio que no se haya computado en el apartado anterior (estudiar exámenes, trabajo en biblioteca, lecturas complementarias, hacer problemas y ejercicios, etc.)
Estudio práctico	M15	Relacionado con las "clases prácticas"
Actividades complementarias	M16	Son tutorías no académicas y actividades formativas voluntarias relacionadas con la asignatura, pero no la preparación de exámenes o con la calificación: lecturas, seminarios, asistencia a congresos, conferencias, jornadas, videos, etc.
Trabajo virtual en red	M17	Metodología basada en el trabajo colaborativo que parte de un espacio virtual, diseñado por el profesor y de acceso restringido, en el que se pueden compartir documentos, trabajar sobre ellos de manera simultánea, agregar otros nuevos, comunicarse de manera síncrona y asíncrona, y participar en todos los debates que cada miembro puede constituir.

Actividades formativas:

- A01 Clase magistral (exposición de contenidos por parte del profesorado, de expertos externos o por los propios alumnos, a todos los alumnos de la asignatura).
- A02 Resolución de problemas y casos (realización de ejercicios prácticos con todos los alumnos de la asignatura).
- A03 Prácticas de laboratorio (realización de ejercicios prácticos en grupos reducidos de alumnos de la asignatura).
- A04 Prácticas especiales (visitas a obra, lugares de interés arquitectónica, empresas fabricantes, etc.)
- A05 Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos.
- A06 Tutela personalizada profesor-alumno.
- A07 Estudio de teoría.
- A08 Pruebas de evaluación.
- A09 Prácticas externas.

Sistemas de evaluación:

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

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

FICHAS ASIGNATURAS

Módulo			
Materia			
Rama		Ingeniería y Arquitectura	
Créditos ECTS	6	Carácter:	Obligatorio
Ubicación en el plan de estudios		Semestre Otoño	
Asignaturas	ECTS	Tipo	Curso
Métodos numéricos y experimentales en ingeniería térmica	6	Obligatorio	Máster
Competencias adquiridas			
Competencias Generales Máster:	C.G.1	Conocer los métodos de investigación y preparación de proyectos en el ámbito de la ingeniería mecánica.	
	C.G.2	Diseñar y desarrollar sistemas mecánicos en el ámbito de la ingeniería mecánica que satisfagan las exigencias técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores	

Competencias Específicas:	C.G.3	presupuestarios y la normativa vigente. Conocer las herramienta avanzadas computacionales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.
	C.G.4	Conocer las herramienta avanzadas experimentales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.
	C.E.O.1	Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar componentes térmicos.
	C.E.O.2	Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de procesos e instalaciones.
Resultados de aprendizaje		
Asignaturas	Resultados de aprendizaje	
Métodos numéricos y experimentales en la ingeniería térmica	1. Adquisición de capacidades para el análisis del comportamiento de materiales y elementos térmicos. 2. Adquisición de habilidades prácticas para la aplicación de métodos experimentales y computacionales al estudio del comportamiento de equipos e instalaciones térmicas.	
Breve descripción contenido		
Introducción y relación con otras materias	Esta asignatura se centra en profundizar en los métodos computacionales y experimentales para el cálculo, diseño y análisis experimental del comportamiento termofísico de sustancias, equipos e instalaciones energéticas en las áreas principales de aplicación, que son: los intercambiadores de calor, la combustión, las calderas, la climatización, los motores térmicos y el almacenamiento de energía térmica.	
Contenido	<u>Técnicas experimentales:</u> Medida de: temperatura, humedad, caudal y presión. Análisis de propagación de incertidumbres. Diseño de experimentos. Determinación de propiedades termofísicas de la materia Estudio del comportamiento de instalaciones de generación de calor Comportamiento de intercambiadores de calor y de instalaciones de climatización Análisis del comportamiento de motores en un banco de ensayos. <u>Métodos computacionales :</u> Fundamentos de los métodos computacionales en la ingeniería térmica Métodos numéricos para el transporte de calor Métodos numéricos para el cálculo de equipos térmicos Métodos numéricos para el estudio del comportamiento de instalaciones energéticas	
Metodología de enseñanza-aprendizaje		

Asignatura	Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir
Métodos de Análisis en Ingeniería Térmica	Presenciales	2-3	M1, M4, M5, M6, M7, M9, M10, M11	CEO1, CEO2.
	No presenciales	3-4	M13, M14, M15	
Actividades formativas				
Actividades formativas	Nº Horas* (de cada actividad)		% Presencialidad* (de cada actividad)	
A 01 Clase magistral	30		100	
A 02 Resolución de problemas y casos	45		100	
A 03 Prácticas de laboratorio	45		100	
A 04 Prácticas especiales	75		100	
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos	0		0	
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	75		100	
A 07 Estudio de teoría	0		0	
A 08 Pruebas de evaluación	150		100	
150				
Sistema de evaluación				
La evaluación consistirá en la resolución de una prueba global con dos casos prácticos 0%-100%.				

Módulo			
Materia			
Rama		Ingeniería y Arquitectura	
Créditos ECTS	6	Carácter:	Obligatorio
Ubicación en el plan de estudios		Semestre otoño	
Asignaturas	ECTS	Tipo	Curso
Diseño y Optimización de Sistemas de Fabricación	6	Obligatorio	Máster

Competencias adquiridas		
Competencias Generales Máster:	C.G.1	Conocer los métodos de investigación y preparación de proyectos en el ámbito de la ingeniería mecánica.
	C.G.2	Diseñar y desarrollar sistemas mecánicos en el ámbito de la ingeniería mecánica que satisfagan las exigencias técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa vigente.
	C.G.3	Conocer las herramienta avanzadas computacionales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.
	C.G.4	Conocer las herramienta avanzadas experimentales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.
Competencias Específicas:	C.E.O.3	Conocimiento y capacidad para controlar y verificar sistemas de fabricación.
	C.E.O.4	Conocimiento y capacidad para diseñar, modelar y optimizar sistemas integrados de producción mecánica.
Resultados de aprendizaje		
Asignaturas	Resultados de aprendizaje	
Diseño y Optimización de Sistemas de Fabricación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adquiere las habilidades prácticas para la aplicación de técnicas experimentales para control y verificación de sistemas de fabricación. 2. Adquiere capacidades para el diseño y modelado óptimo de distintos sistemas productivos. 3. Adquiere habilidades prácticas para la aplicación de técnicas computacionales de optimización de procesos y sistemas de fabricación y medición. 	
Breve descripción contenido		
Introducción y relación con otras materias	Esta asignatura se centra en profundizar en los métodos experimentales y computacionales para el diseño , modelización y optimización de sistemas de fabricación, de forma que se obtengan productos según las especificaciones de partida, al ritmo de producción y calidad exigidos.	
Diseño y Optimización de Sistemas de Fabricación	<ol style="list-style-type: none"> 1) Técnicas experimentales para control y verificación de sistemas de fabricación. Captura de datos de producto, máquina y proceso. 2) Diseño y modelado de sistemas productivos. Modelización cinemática y dinámica; Análisis y diseño de experimentos y análisis de fiabilidad. 3) Métodos computacionales de optimización en Ingeniería de Fabricación. Optimización de equipo y de la producción. 	
Metodología de enseñanza-aprendizaje		

Asignatura	Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir
Diseño y Optimización de Sistemas de Fabricación	Presenciales	2-3	M1, M4, M5, M6,M7, M9, M10, M11	CEO3, CEO4.
	No presenciales	3-4	M13, M14, M15	
Actividades formativas				
Actividades formativas		Nº Horas* (de cada actividad)		% Presencialidad* (de cada actividad)
A 01 Clase magistral				100
A 02 Resolución de problemas y casos		30		100
A 03 Prácticas de laboratorio		30		100
A 04 Prácticas especiales				100
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos				0
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno		90		100
A 07 Estudio de teoría				0
A 08 Pruebas de evaluación				100
150				
Sistema de evaluación				
<p>La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <p>1.- Prueba escrita presencial: 20-100%</p> <p>2.- Trabajos dirigidos: 0-70%</p> <p>3.- Presentaciones y debates de forma oral: 0-10%</p>				
Comentarios adicionales				

Módulo			
Materia			
Rama		Ingeniería y Arquitectura	
Créditos ECTS	6	Carácter:	Obligatorio
Ubicación en el plan de estudios		Semestre otoño	
Asignaturas	ECTS	Tipo	Curso
Instrumentación y simulación del flujo de fluidos	6	Obligatorio	Máster

Competencias adquiridas		
Competencias Generales Máster:	C.G.1	Conocer los métodos de investigación y preparación de proyectos en el ámbito de la ingeniería mecánica.
	C.G.2	Diseñar y desarrollar sistemas mecánicos en el ámbito de la ingeniería mecánica que satisfagan las exigencias técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa vigente.
	C.G.3	Conocer las herramienta avanzadas computacionales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.
	C.G.4	Conocer las herramienta avanzadas experimentales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.
Competencias Específicas:	C.E.O.5	Conocimientos y capacidades para medir magnitudes del flujo fluido en procesos industriales y en el medio ambiente y para procesar e interpretar las medidas.
	C.E.O.6	Conocimientos y capacidades para hacer simulación numérica del flujo fluido, para interpretar los resultados, y para mejorar diseños mediante simulación numérica del flujo fluido, para interpretar los resultados, y para mejorar diseños mediante simulación.
Resultados de aprendizaje		
Asignaturas	Resultados de aprendizaje	
Instrumentación y simulación del flujo de fluidos	<ul style="list-style-type: none"> - Selecciona la instrumentación apropiada para la medición de magnitudes en flujos fluidos, y conoce los requisitos para su instalación. - Sabe procesar las medidas e interpretar los resultados, incluyendo la identificación de las fuentes de error y la cuantificación de los mismos. - Sabe usar ordenadores para adquirir y procesar las medidas. - Formula y resuelve problemas de flujo fluido mediante la simulación numérica. - Analiza críticamente los resultados de una simulación, determinando su compatibilidad con la teoría e identificando las limitaciones del método. - Aplica la simulación numérica del flujo fluido como una herramienta en el diseño y mejora de procesos y productos. 	
Breve descripción contenido		
Introducción y relación con otras materias	Esta asignatura se apoya en asignaturas previas de la Mecánica de Fluidos para dotar al estudiante de sólidos conocimientos en las técnicas modernas de instrumentación y simulación por	

ordenador del flujo fluido en instalaciones y equipos del ámbito de la Ingeniería Mecánica.				
Contenido		Instrumentación del flujo fluido <ul style="list-style-type: none"> - Introducción a los sistemas de medida; calibración y errores. - Medida de las principales magnitudes del flujo fluido (presión, temperatura, caudal, otras) - Transmisión y acondicionamiento de la señal; adquisición y procesado de datos Simulación del flujo fluido <ul style="list-style-type: none"> - Métodos y aplicaciones de la Fluidodinámica Computacional. - Discretización y solución de las ecuaciones. - Simulación de flujos prácticos e interpretación de los resultados. 		
Metodología de enseñanza-aprendizaje				
Asignatura	Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir
Instrumentac y simulación del flujo de fluidos	Presenciales No presenciales	2-3 3-4	M1, M9, M10, M11 M13, M14, M15	CE5, CE6
Actividades formativas				
Actividades formativas	Nº Horas* (de cada actividad)		% Presencialidad* (de cada actividad)	
A 01 Clase magistral			100	
A 02 Resolución de problemas y casos	30		100	
A 03 Prácticas de laboratorio			100	
A 04 Prácticas especiales			100	
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos			0	
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	90		100	
A 07 Estudio de teoría			0	
A 08 Pruebas de evaluación			100	
150				
Sistema de evaluación				
<ul style="list-style-type: none"> - Pruebas escritas de respuesta abierta, de respuestas cortas o de selección de opciones → 0%-70% - Trabajos de prácticas → 0%-70% - Presentaciones y debates de forma oral → 0%-30% 				

Opcionalmente a petición del alumno, prueba global → 0%-100%

Módulo			
Materia			
Rama Ingeniería y Arquitectura			
Créditos ECTS	6	Carácter:	Obligatorio
Ubicación en el plan de estudios			Semestre otoño
Asignaturas	ECTS	Tipo	Curso
Métodos de Análisis para Mecánica Estructural	6	Obligatorio	Máster
Competencias adquiridas			
Competencias Generales Máster:	C.G.1	Conocer los métodos de investigación y preparación de proyectos en el ámbito de la ingeniería mecánica.	
	C.G.2	Diseñar y desarrollar sistemas mecánicos en el ámbito de la ingeniería mecánica que satisfagan las exigencias técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa vigente.	
	C.G.3	Conocer las herramienta avanzadas computacionales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.	
	C.G.4	Conocer las herramienta avanzadas experimentales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.	
Competencias Específicas:	C.E.O.7	Conocimiento y capacidad para analizar y caracterizar el comportamiento de componentes mecánicos y elementos estructurales.	
	C.E.O.8	Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar componentes mecánicos elementos estructurales.	
	C.E.O.9	Conocimiento y capacidad para evaluar y valorar las metodologías más adecuadas para abordar el diseño estructural de elementos.	
Resultados de aprendizaje			
Asignaturas		Resultados de aprendizaje	
Métodos de Análisis para Mecánica Estructural		1. Adquiere capacidades para el diseño de elementos mecánicos y estructurales. 2. Adquiere las habilidades prácticas para la aplicación de métodos experimentales de ensayo y simulación numérica del comportamiento de piezas, componentes mecánicos y elementos estructurales.	

3. Asimilar las metodologías integrales de diseño estructural en componentes mecánicos y elementos estructurales mediante técnicas numérico-experimentales.				
Breve descripción contenido				
Introducción y relación con otras materias		<p>Esta asignatura se centra en profundizar en los métodos computacionales y experimentales para el cálculo, diseño y análisis experimental del comportamiento mecánico de piezas, componentes y estructuras sometidas a cargas estáticas y dinámicas, con el objetivo de mejorar su resistencia o alargar su ciclo de vida. En este contexto, se emplean técnicas experimentales para la evaluación del sistema, además de aplicar técnicas de simulación computacional específicas para predecir su comportamiento estructural. Las áreas principales de aplicación son: Dinámica Estructural, Vibraciones, Fatiga, Fractura, Tensiones residuales y Leyes de comportamiento de materiales, de modo que los resultados de la investigación se dirigen y transfieren a sectores estratégicos como son la automoción, la aeronáutica o la edificación.</p>		
Métodos de Análisis para Mecánica Estructural		<p>Aplicación de técnicas numéricas y experimentales para evaluar el comportamiento estructural de piezas y componentes para mejorar su comportamiento mecánico.</p> <p><u>Técnicas experimentales:</u> Caracterización experimental de la resistencia a fatiga de materiales mediante máquinas de ensayo universal. Técnicas experimentales de medición de tensiones residuales en piezas mediante extensometría. Caracterización experimental de las propiedades mecánicas de diferentes materiales mediante máquinas universales de ensayo. Caracterización experimental de vibraciones y ruido. Caracterización experimental de la fractura de piezas mecánicas mediante diferentes técnicas como líquidos penetrantes, ecografía, microscopía electrónica o videoextensómetros.</p> <p><u>Métodos computacionales :</u> Técnicas de simulación sobre elementos estructurales y componentes mecánicos que predigan la duración de vida de los mismos. Técnicas de análisis computacional de estados de tensión en componentes mecánicos y elementos estructurales. Simulación computacional del comportamiento de materiales mediante las leyes constitutivas de materiales, como el comportamiento viscoelástico de elastómeros, o la deformación plástica de metales. Técnicas de computacionales particulares para el análisis de estructuras complejas con no linealidades.</p>		
Metodología de enseñanza-aprendizaje				
Asignatura	Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir

Métodos de Análisis para Mecánica Estructural	Presenciales	2-3	M1, M4, M5, M6, M7, M9, M10, M11	C.E.O.7, C.E.O.8, C.E.O.9.
	No presenciales	3-4	M13, M14, M15	
Actividades formativas				
Actividades formativas	Nº Horas* (de cada actividad)		% Presencialidad* (de cada actividad)	
A 01 Clase magistral			100	
A 02 Resolución de problemas y casos	30		100	
A 03 Prácticas de laboratorio			100	
A 04 Prácticas especiales			100	
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos			0	
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	90		100	
A 07 Estudio de teoría			0	
A 08 Pruebas de evaluación			100	
150				
Sistema de evaluación				
<p>La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Prueba global escrita 2.- Trabajo dirigido 3.- Presentaciones y debates de forma oral 				
Métodos de Análisis para Mecánica Estructural			1. 0 - 100 % 2. 0 - 40 % 3. 0 - 20 %	
Comentarios adicionales				

Módulo			
Materia			
Rama		Ingeniería y Arquitectura	
Créditos ECTS	6	Carácter:	Obligatorio
Ubicación en el plan de estudios		Semestre otoño	
Asignaturas	ECTS	Tipo	Curso
Deformación y Fractura de Materiales	6	Obligatorio	Máster

Competencias adquiridas		
Competencias Generales Máster:	C.G.1	Conocer los métodos de investigación y preparación de proyectos en el ámbito de la ingeniería mecánica.
	C.G.2	Diseñar y desarrollar sistemas mecánicos en el ámbito de la ingeniería mecánica que satisfagan las exigencias técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa vigente.
	C.G.3	Conocer las herramienta avanzadas computacionales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.
	C.G.4	Conocer las herramienta avanzadas experimentales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.
Competencias Específicas:	C.E.O.10	Conocimiento y capacidad de diseñar y desarrollar metodologías de ensayo y caracterización de las propiedades estructurales de materiales.
	C.E.O.11	Conocimiento y capacidad para identificar mecanismos de fallo mecánico y fractura de materiales estructurales.
Resultados de aprendizaje		
Asignaturas	Resultados de aprendizaje	
Deformación y Fractura de Materiales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprende el comportamiento mecánico de los materiales metálicos, cerámicos, polímeros y materiales compuestos en diversas sollicitaciones mecánicas. 2. Conoce y aplicar la teoría de la fractura y fatiga de los materiales. 3. Relacionar el comportamiento mecánico de los materiales con sus aspectos microestructurales. 4. Identifica y resuelve problemas aplicando los conocimientos adquiridos. 	
Breve descripción contenido		
Introducción y relación con otras materias	Conocer los diversos comportamientos mecánicos, los ensayos que los caracterizan y el formalismo matemático que permite su incorporación al diseño y al cálculo mecánico.	
Deformación y Fractura de Materiales	Técnicas experimentales: - Comportamiento del material para el diseño mecánico, - Comportamiento elástico: elasticidad en metales y cerámicas, elasticidad no lineal en elastómeros, viscoelasticidad en polímeros, superelasticidad en materiales con memoria de forma - Deformación permanente: plasticidad y superplasticidad en metales. Plasticidad en polímeros. Termofluencia. - Fractura y Fatiga: bases de la mecánica de fractura, fractura frágil y dúctil. Fatiga. Fractura por termofluencia. Corrosión a fatiga, corrosión bajo tensiones. - Ensayos mecánicos y sus normas: Ensayos de tracción,	

<p>compresión y torsión. Análisis de las curvas de comportamiento. Ensayos de mecánica de la fractura. Ensayos de fatiga de nucleación y de crecimiento de grietas. Ensayos de corrosión bajo tensiones. Ensayos tribológicos.</p> <p>Técnicas computacionales: - Simulación computacional del comportamiento de materiales mediante las leyes constitutivas de materiales, como el comportamiento viscoelástico de elastómeros, o la deformación plástica de metales.</p>				
Metodología de enseñanza-aprendizaje				
Asignatura	Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir
Deformación y Fractura de Materiales	Presenciales	2-3	M1, M4, M6, M, M, M9, M10, M11	CEO10, CEO11
	No presenciales	3-4	M13, M14, M15	
Actividades formativas				
Actividades formativas	Nº Horas* (de cada actividad)		% Presencialidad* (de cada actividad)	
A 01 Clase magistral	30		100	
A 02 Resolución de problemas y casos	30		100	
A 03 Prácticas de laboratorio	30		100	
A 04 Prácticas especiales	30		100	
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos	0		0	
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	90		100	
A 07 Estudio de teoría	0		0	
A 08 Pruebas de evaluación	150		100	
150				
Sistema de evaluación				
<p>La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Prueba global escrita 2.- Trabajo dirigido 3.- Presentaciones y debates de forma oral 				
Deformación y Fractura de Materiales	1. 0 - 100 %		2. 0 - 40 %	
	2. 0 - 40 %		3. 0 - 20 %	
	3. 0 - 20 %			

Comentarios adicionales

Módulo		Trabajo Fin de Máster		
Materia		Trabajo Fin de Máster		
Créditos ECTS	15	Carácter:	Obligatoria	
Ubicación en el plan de estudios		Tercer semestre		
Competencias adquiridas	<p>Competencias básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CB6. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. • CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. • CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. • CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. • CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.G.1 Conocer los métodos de investigación y preparación de proyectos en el ámbito de la ingeniería mecánica. • C.G.2 Diseñar y desarrollar sistemas mecánicos en el ámbito de la ingeniería mecánica que satisfagan las exigencias técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa vigente. • C.G.3 Conocer las herramienta avanzadas computacionales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica. • C.G.4 Conocer las herramienta avanzadas experimentales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica. <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CE12: 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 Mecánica de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas. 			
	Resultados de aprendizaje	- Es capaz de realizar, presentar y defender un proyecto integral de Ingeniería Mecánica, como demostración y síntesis de las competencias adquiridas en las enseñanzas.		
	Breve descripción contenido	- Realización de un ejercicio original de ingeniería mecánica a realizar individualmente, consistente en un proyecto en el que se sintetizan e integren competencias adquiridas a lo largo del master. Normalmente, se llevará a cabo en una empresa o opcionalmente en un departamento universitario, con posibilidad de hacerlo en una institución o empresa extranjera.		

Metodología enseñanza-aprendizaje	nº créditos	metodología enseñanza-aprendizaje	relación con competencias
Trabajo presencial	0-0,4	M10,M11	CE12
Trabajo no presencial	14,6-15	M13	
Actividades formativas	Nº Horas (de cada actividad)	% Presencialidad (de cada actividad)	
A01 Clase magistral	0	100	
A02 Resolución de problemas y casos		100	
A03 Prácticas de laboratorio	0	100	
A04 Prácticas especiales		100	
A05 Realización de trabajos de aplicación o investigación prácticos.	365	0	
A06 Tutela personalizada profesor-alumno	8	100	
A07 Estudio de teoría	0	0	
A08 Pruebas de evaluación	2	100	
Total	375		
Sistema de Evaluación	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima	
Elaboración de memoria del trabajo realizado y su defensa ante un tribunal universitario	100	100	
Comentarios adicionales			

Módulo	Formación Optativa		
Materia	Diseño Avanzado de Instalaciones Energéticas		
Rama	Ingeniería y Arquitectura		
Créditos ECTS	9	Carácter:	Optativo
Ubicación en el plan de estudios	Semestre primavera		
Competencias adquiridas			
Competencias Generales Máster:	C.G.1	Conocer los métodos de investigación y preparación de proyectos en el ámbito de la ingeniería mecánica.	
	C.G.2	Diseñar y desarrollar sistemas mecánicos en el ámbito de la ingeniería mecánica que satisfagan las exigencias técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa vigente.	
	C.G.3	Conocer las herramienta avanzadas computacionales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.	
	C.G.4	Conocer las herramienta avanzadas experimentales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.	
Competencias Específicas:	CEP1	Conocimientos y capacidad para evaluar y diseñar instalaciones y centrales hidráulicas y eólicas y sus componentes y equipos	
	CEP2	Conocimientos y capacidad para planificar y	

				controlar el funcionamiento y operación de instalaciones y centrales hidráulicas y eólicas.
		CEP3		Conocimientos y capacidad para evaluar y diseñar máquinas e instalaciones térmicas y sus componentes y equipos.
		CEP4		Conocimientos y capacidad para planificar y controlar el funcionamiento y operación de máquinas e instalaciones térmicas.
Resultados de aprendizaje				
1. Adquisición de capacidades para evaluar el recurso energético eólico e hidráulico. 2. Adquisición de la capacidad para la selección de los equipos hidráulicos o eólicos más adecuados al tipo de instalación 3. Adquisición de la capacidad para realizar un proyecto de la instalación 4. Adquisición de la capacidad para diseñar la operación de la instalación. 5. Adquisición de capacidades analíticas para la determinación del comportamiento de los equipos y sistemas térmicos. 6. Adquisición de habilidades prácticas para la aplicación de métodos experimentales y computacionales al diseño de equipos e instalaciones térmicas.				
Breve descripción contenido				
Evaluación del recurso hidráulico o eólico regional (mesoscala) Dimensionado y selección del equipo hidráulico en un emplazamiento Diseño de las obras de captación y conducción a una central hidráulica Curvas de explotación de una turbina hidráulica Diseño aerodinámico de una aero turbina con parámetros fijados por el emplazamiento. Equipos hidráulicos. Tipología y caracterización. Selección y operación. Estudio de viabilidad económica de un parque eólico. Obras de captación y conducción a la central Esta asignatura tiene como objetivo aplicar los métodos computacionales y experimentales al cálculo, diseño y análisis de equipos e instalaciones energéticas en las áreas principales de aplicación. Análisis, diseño y cálculo de un equipo o una instalación térmica.				
Metodología de enseñanza-aprendizaje				
Asignatura	Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir
Centrales Hidráulicas y Eólicas	Presenciales	1,5 - 2,5	M1, M4, M5, M6,M7, M9, M10, M11	CEP1, CEP2, CEP3, CEP4
	No presenciales	2 - 3	M13, M14, M15	
Actividades formativas				
Actividades formativas		Nº Horas* (de cada actividad)		% Presencialidad* (de cada actividad)

A 01 Clase magistral		100
A 02 Resolución de problemas y casos	60	100
A 03 Prácticas de laboratorio	49	100
A 04 Prácticas especiales		100
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		0
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	116	100
A 07 Estudio de teoría		0
A 08 Pruebas de evaluación		100
225		
Sistema de evaluación		
<p>La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <p>1.- Trabajos dirigidos → 0% - 90%</p> <p>2.- Presentaciones y debates de forma oral → 0% - 25%</p> <p>3.- Resolución del caso práctico correspondiente al contenido de la asignatura → 0-100%</p> <p>Opcionalmente a petición del alumno, prueba global → 0%-100%</p>		
Comentarios adicionales		
<p>Esta materia se estructurará en asignaturas con flexibilidad; a partir de los resultados de aprendizaje, contenidos y actividades formativas se definirán asignaturas concretas dependiendo de los recursos disponibles, la demanda de los alumnos y la evolución tecnológica de la disciplina.</p>		

Módulo	Formación optativa	
Materia	Diseño y Desarrollo en Fabricación Mecánica	
Rama	Ingeniería y Arquitectura	
Créditos ECTS	9	Carácter: Optativo
Ubicación en el plan de estudios	Semestre primavera	
Competencias adquiridas		
Competencias Generales Máster:	C.G.1	Conocer los métodos de investigación y preparación de proyectos en el ámbito de la ingeniería mecánica.
	C.G.2	Diseñar y desarrollar sistemas mecánicos en el ámbito de la ingeniería mecánica que satisfagan las exigencias técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa vigente.
	C.G.3	Conocer las herramienta avanzadas computacionales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.
	C.G.4	Conocer las herramienta avanzadas

Competencias Específicas:	C.E.P.5	experimentales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.		
	C.E.P.6	Conocimiento de técnicas experimentales y capacidad para la verificación de máquinas herramienta.		
	C.E.P.7	Capacidad para diseñar y optimizar sistemas de fabricación e inspección.		
	C.E.P.8	Conocimiento de técnicas de optimización y su aplicación a líneas de producción mecánica.		
		Capacidad para caracterizar y optimizar procesos de fabricación y medición.		
Resultados de aprendizaje				
Ejemplos de resultados de aprendizaje:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Adquiere las habilidades prácticas para la aplicación a casos concretos de técnicas experimentales para control y verificación de sistemas de fabricación. 2. Adquiere habilidades para diseñar y optimizar sistemas de fabricación así como los equipos de inspección y verificación. 3. Conoce y aplica a casos concretos de fabricación mecánica las técnicas de modelado y optimización de líneas de producción automatizada con altos requerimientos de flexibilidad. 4. Conoce y aplica las técnicas computacionales y experimentales para el desarrollo de soluciones en fabricación mecánica. 5. Conoce las técnicas de optimización aplicadas a sistemas de fabricación y medición. 				
Breve descripción contenido				
Ejemplos de contenidos:				
Fabricación y medición de productos de grandes dimensiones.				
Modelado, identificación y verificación volumétrica de máquina-herramienta.				
Diseño y desarrollo de sistemas productivos de precisión. Mecatrónica.				
Diseño de producto para fabricación avanzada. Fabricación aditiva.				
Optimización y mejora del rendimiento en procesos de fabricación.				
Diseño y optimización de líneas productivas. Integración producción-mantenimiento.				
Planificación, simulación y optimización de procesos de fabricación.				
Metodología de enseñanza-aprendizaje				
Asignatura	Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir
Diseño y Optimización de Sistemas de Fabricación	Presenciales	3-4	M1, M4, M5, M6,M7, M9, M10, M11	CMx, CMy.
	No presenciales	5-6	M13, M14, M15	
Actividades formativas				
Actividades formativas	Nº Horas* (de cada actividad)		% Presencialidad* (de cada actividad)	

A 01 Clase magistral		100
A 02 Resolución de problemas y casos	45	100
A 03 Prácticas de laboratorio	45	100
A 04 Prácticas especiales		100
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		0
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	135	100
A 07 Estudio de teoría		0
A 08 Pruebas de evaluación		100
225		
Sistema de evaluación		
	<p>La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <p>1.- Prueba escrita presencial: 0-100%</p> <p>2.- Trabajos dirigidos: 0-80%</p> <p>3.- Presentaciones y debates de forma oral: 0-20%</p>	
Comentarios adicionales	<p>Esta materia se estructurará en dos asignaturas. A partir de los resultados de aprendizaje, contenidos y actividades formativas se definirán asignaturas concretas dependiendo de los recursos disponibles, la demanda de los alumnos y la evolución tecnológica de la disciplina.</p>	

Módulo	Formación optativa		
Materia	Cálculo y diseño avanzado en Edificación Industrial y Pública		
Rama	Ingeniería y Arquitectura		
Créditos ECTS	9	Carácter:	Optativo
Ubicación en el plan de estudios	Semestre primavera		
Competencias adquiridas			
Competencias Generales Máster:	C.G.1	Conocer los métodos de investigación y preparación de proyectos en el ámbito de la ingeniería mecánica.	
	C.G.2	Diseñar y desarrollar sistemas mecánicos en el ámbito de la ingeniería mecánica que satisfagan las exigencias técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa vigente.	
	C.G.3	Conocer las herramienta avanzadas computacionales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.	
	C.G.4	Conocer las herramienta avanzadas	

		experimentales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.
Competencias Específicas:	C.E.P.9	Capacidad para el diseño, cálculo, desarrollo y representación de proyectos de ejecución y de actividad de: construcciones, edificaciones, instalaciones, infraestructuras y específicos de urbanismo en el ámbito industrial y en edificación pública.
	C.E.P.10	Capacidad para el estudio de las propiedades del suelo y su influencia en la estructura, para el comportamiento estructural, el diseño y comprobación de estructuras en hormigón armado, prefabricado y pretensado y metálicas.
	C.E.P.11	Capacidad para el diseño, cálculo, desarrollo y representación de proyectos de instalaciones eléctricas, de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética y acústica.

Resultados de aprendizaje

Ejemplos de resultados de aprendizaje:

Conoce y aplica los conocimientos y técnicas requeridas en:

1. El diseño integral de complejos industriales y edificios públicos.
2. El diseño y comprobación de estructuras de hormigón armado y una discusión sobre la normativa española y europea de aplicación para estas estructuras. La introducción al alumno en el mundo de los elementos prefabricados para construcción, incidiendo especialmente en el estudio del hormigón pretensado. Se contemplan las bases teóricas necesarias para el diseño de elementos de hormigón pretensado y se resuelven ejemplos prácticos de aplicación.
3. El diseño y comprobación de estructuras de acero y una discusión sobre la normativa española y europea de aplicación para estas estructuras. La introducción al alumno en el uso de la estructura metálica para desarrollo de nuevas metodologías de construcción aplicadas, esencialmente a la industria y edificios públicos. Las bases teóricas necesarias para el diseño y comprobación de este tipo de elementos y estructuras y se resuelven ejemplos prácticos de aplicación.
4. El diseño y el proyecto de instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad.
5. La urbanización de los espacios y de las consecuencias derivadas de esta actuación, con especial énfasis en las infraestructuras urbanas y la planificación del medio físico.
6. La Ordenación del Territorio y su conexión con el Planeamiento Industrial. La ciudad y su relación con la industria y con los edificios públicos, estudiando el marco legal español para el planeamiento a todos los niveles: nacional, regional, local y los distintos tipos de planes que lo articulan descendiendo al nivel de proyecto de urbanización.
7. La clasificación, obtención, elaboración, propiedades generales, formas comerciales, puesta en obra y normativa de recepción y puesta en obra que son de aplicación en los materiales de construcción más usuales. Los procedimientos más usuales de construcción, con especial

hincapié en el control de calidad, la seguridad e higiene en el trabajo, la maquinaria a utilizar y la dirección integrada de proyecto y obra.			
Breve descripción contenido			
Ejemplos de contenidos: Estructuras de hormigón armado y prefabricado y estructuras metálicas. Análisis y comportamiento estructural de instalaciones industriales y edificios públicos. Diseño integral de complejos industriales y públicos. Diseño de edificios públicos. Urbanismo y planeamiento industrial. Materiales y tecnologías de la construcción.			
Metodología de enseñanza-aprendizaje			
Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir
Presenciales	3-4	M1, M4, M5, M6, M7, M9, M10, M11	CEP7, CEP8, CEP9
No presenciales	5-6	M13, M14, M15	
Actividades formativas			
Actividades formativas	Nº Horas* (de cada actividad)		% Presencialidad* (de cada actividad)
A 01 Clase magistral			100
A 02 Resolución de problemas y casos	45		100
A 03 Prácticas de laboratorio			100
A 04 Prácticas especiales	45		100
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos			0
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	135		100
A 07 Estudio de teoría			0
A 08 Pruebas de evaluación			100
	225		
Sistema de evaluación			
La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno: 1.- Prueba global escrita 2.- Trabajo dirigido 3.- Presentaciones y debates de forma oral			

- 1. 0 - 100 %
- 2. 0 - 100 %
- 3. 0 - 20 %

Comentarios adicionales

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

Módulo		Formación optativa	
Materia		Diseño avanzado en vehículos y electrodomésticos	
Rama		Ingeniería y Arquitectura	
Créditos ECTS	9	Carácter:	Optativo
Ubicación en el plan de estudios		Semestre primavera	
Competencias adquiridas			
Competencias Generales Máster:	C.G.1	Conocer los métodos de investigación y preparación de proyectos en el ámbito de la ingeniería mecánica.	
	C.G.2	Diseñar y desarrollar sistemas mecánicos en el ámbito de la ingeniería mecánica que satisfagan las exigencias técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa vigente.	
	C.G.3	Conocer las herramienta avanzadas computacionales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.	
	C.G.4	Conocer las herramienta avanzadas experimentales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.	
Competencias Específicas:	C.E.P.12	Capacidad para el diseño, cálculo y desarrollo de componentes mecánicos de vehículos y electrodomésticos	
	C.E.P.13	Capacidad para el estudio del comportamiento estructural, térmico y vibro-acústico de vehículos y electrodomésticos.	
	C.E.P.14	Capacidad para seleccionar y aplicar las técnicas experimentales para el análisis del comportamiento vibro-acústico de componentes mecánicos interpretando e integrando de manera crítica los resultados obtenidos.	
	C.E.P.15	Capacidad para el diseño de piezas de plástico inyectadas para componentes mecánicos.	
	C.E.P.16	Capacidad para el diseño y cálculo térmico-	

estructural de componentes mecánicos.			
Resultados de aprendizaje			
Ejemplos de resultados de aprendizaje: Conoce y aplica los conocimientos y técnicas requeridas en:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. La adquisición de capacidades analíticas para la determinación del comportamiento estructural, térmico y vibro-acústico de electrodomésticos y vehículos. 2. La adquisición de habilidades prácticas para la aplicación de metodologías experimentales en el diseño y cálculo de electrodomésticos y vehículos 3. El análisis del comportamiento estructural de electrodomésticos, vehículos y sus componentes: Introducción, metodologías y herramientas de resolución estructural. 4. Aplicación del Método de los Elementos Finitos (MEF) a la resolución virtual de problemas estructurales. Programas de simulación (SolidWorks y/o Abaqus), ejemplos de aplicación. 5. Metodología de diseño basada en la combinación de técnicas de simulación y realización de ensayos. Aspectos generales, análisis de resultados, validación de modelos. 6. La adquisición de capacidades para el diseño y dimensionado de sistemas térmicos en vehículos y electrodomésticos. 7. La adquisición de capacidades para caracterizar y jerarquizar las fuentes de ruido y vibración en vehículos y electrodomésticos. 8. La adquisición de capacidades para el control y reducción de ruido y vibraciones en vehículos y electrodomésticos. 9. La adquisición de capacidades para el diseño y la evaluación del confort, seguridad activa y ergonomía en vehículos. 10. La adquisición de capacidades para el diseño y la evaluación de los sistemas de dirección, suspensión y frenado de vehículos. 11. La adquisición de capacidades para el diseño y la evaluación de nuevos combustibles y tecnologías híbridas de propulsión de vehículos. 12. La adquisición de capacidades para el diseño de los sistemas de control de encendido y alimentación en motores. 13. Diseño, cálculo y optimización de componentes de electrodomésticos y de vehículos. 14. Planteamiento y resolución de casos concretos mediante la aplicación de herramientas basadas en el MEF. 			
Breve descripción contenido			
Ejemplos de contenidos: Diseño térmico-estructural de componentes de frigoríficos, lavadoras y cocinas de inducción. Caracterización de fuentes de ruido en frigoríficos, lavadoras y cocinas de inducción. Control y reducción de ruido en frigoríficos, lavadoras y cocinas de inducción. Diseño de componentes de plástico inyectado en frigoríficos, lavadoras y cocinas de inducción. Vehículos híbridos. Sistemas de encendido y alimentación en motores. Confort y ergonomía en vehículos. Seguridad activa en vehículos. Sistemas de dirección, suspensión y frenado de vehículos. Comportamiento dinámico de vehículos.			
Metodología de enseñanza-aprendizaje			
Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir

Presenciales	3-4	M1, M4, M5, M6, M7, M9, M10, M11	CEP10, CEP11, CEP12, CEP13, CEP14
No presenciales	5-6	M13, M14, M15	
Actividades formativas			
Actividades formativas	Nº Horas* (de cada actividad)		% Presencialidad* (de cada actividad)
A 01 Clase magistral			100
A 02 Resolución de problemas y casos	45		100
A 03 Prácticas de laboratorio			100
A 04 Prácticas especiales	45		100
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos			0
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	135		100
A 07 Estudio de teoría			0
A 08 Pruebas de evaluación			100
225			
Sistema de evaluación			
<p>La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Prueba global escrita 2.- Trabajo dirigido 3.- Presentaciones y debates de forma oral 			
<p>1. 0 - 100 % 2. 0 - 100 % 3. 0 - 20 %</p>			
Comentarios adicionales	<p>Esta materia se estructurará en asignaturas con flexibilidad; a partir de los resultados de aprendizaje, contenidos y actividades formativas se definirán asignaturas concretas dependiendo de los recursos disponibles, la demanda de los alumnos y la evolución tecnológica de la disciplina.</p>		

Módulo	Formación optativa		
Materia	Materiales Avanzados en Ingeniería Mecánica		
Rama	Ingeniería y Arquitectura		
Créditos ECTS	4,5	Carácter:	Optativo
Ubicación en el plan de estudios	Semestre primavera		

Competencias adquiridas		
Competencias Generales Máster:	C.G.1	Conocer los métodos de investigación y preparación de proyectos en el ámbito de la ingeniería mecánica.
	C.G.2	Diseñar y desarrollar sistemas mecánicos en el ámbito de la ingeniería mecánica que satisfagan las exigencias técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa vigente.
	C.G.3	Conocer las herramienta avanzadas computacionales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.
	C.G.4	Conocer las herramienta avanzadas experimentales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.
Competencias Específicas:	C.E.P.17	Capacidad para aplicar el conocimiento de materiales a diferentes sectores de la ingeniería mecánica.
	C.E.P.18	Conocimientos para realizar una selección óptima de materiales y para analizar las causas de los fallos prematuros.
Resultados de aprendizaje		
Ejemplos de resultados de aprendizaje:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conoce el estado actual de desarrollo de los materiales utilizados en Ingeniería Mecánica. 2. Adquiere las habilidades para comprender la relación microestructura-propiedades-procesamiento en los materiales. 3. Conoce técnicas de procesamiento y modificación microestructural. 4. Adquiere las habilidades prácticas para seleccionar los materiales más adecuados para aplicaciones en Ingeniería Mecánica. 5. Adquiere las habilidades para analizar el fallo de un componente y determinar sus causas. 6. Conoce las técnicas para la caracterización de materiales. 		
Breve descripción contenido		
Contenidos: - Materiales avanzados en Ingeniería Mecánica: - Aceros microaleados, aleaciones ligeras, aleaciones con memoria de forma, superaleaciones, polímeros avanzados, cerámicas de altas prestaciones mecánicas, compuestos, procesamiento de materiales (tecnología láser, proyección térmica, sinterización,...) - El proceso de selección de materiales. Manejo de bases de datos. - Comportamiento en servicio de los materiales. Fallos en servicio y metodología de análisis. - Materiales en el sector de los electrodomésticos - Materiales en el sector energético - Materiales en construcción - Materiales en aeronáutica.		
Metodología de enseñanza-aprendizaje		

Asignatura	Bloques temáticos	nº créditos	Metodología enseñanza-aprendizaje	Relación con las competencias a adquirir
	Presenciales	1,5-2	M1, M4, M5, M6,M7, M9, M10, M11	CEP15, CEP16
	No presenciales	2,5-3	M13, M14, M15	
Actividades formativas				
Actividades formativas	Nº Horas* (de cada actividad)		% Presencialidad* (de cada actividad)	
A 01 Clase magistral			100	
A 02 Resolución de problemas y casos	22		100	
A 03 Prácticas de laboratorio			100	
A 04 Prácticas especiales	23		100	
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos			0	
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	67,5		100	
A 07 Estudio de teoría			0	
A 08 Pruebas de evaluación			100	
112,5				
Sistema de evaluación				
La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:				
1.- Prueba global escrita				
2.- Trabajos dirigidos				
3.- Presentaciones y debates de forma oral				
1. 0% - 100%				
2. 0% - 40%				
3. 0% - 20				
Comentarios adicionales				

Módulo	Formación optativa		
Materia	CAD mecánico avanzado		
Rama	Ingeniería y Arquitectura		
Créditos ECTS	4,5	Carácter:	Optativo
Ubicación en el plan de estudios	Semestre primavera		
Competencias adquiridas			
Competencias Generales Máster:	C.G.1	Conocer los métodos de investigación y preparación de proyectos en el ámbito de la	

			ingeniería mecánica.
	C.G.2		Diseñar y desarrollar sistemas mecánicos en el ámbito de la ingeniería mecánica que satisfagan las exigencias técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa vigente.
	C.G.3		Conocer las herramienta avanzadas computacionales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.
	C.G.4		Conocer las herramienta avanzadas experimentales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica.
Competencias Específicas:			
	C.E.P.19		Conocimiento y capacidad para diseñar y modelar, mediante CAD mecánico 3D, componentes y conjuntos mecánicos de maquinaria, electrodomésticos y vehículos, así como sus útiles de conformación.
Resultados de aprendizaje			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplica de forma optimizada las técnicas avanzadas de CAD mecánico 3D a conjuntos mecánicos como maquinaria, electrodomésticos y partes de automóviles. 2. Completa el ciclo de diseño y desarrollo de componentes mecánicos estructurales y estéticos, desde el diseño conceptual hasta el desarrollo de los útiles de conformación, dentro de entornos PLM en los que se gestionan de forma integrada los ficheros CAD, CAM, CAE. 			
Breve descripción contenido			
<p>Integración de técnicas de modelado 3D para el diseño de componentes mecánicos estructurales y estéticos: Modelado sólido basado en operaciones, modelado síncrono, modelado de superficies, modelado orgánico. Ingeniería inversa. Depuración y simplificación de modelos.</p> <p>Diseño y desarrollo de conjuntos mecánicos: Parametrización y asociatividad. Verificación. Módulos específicos de diseño de componentes y útiles de conformación.</p> <p>Gestión integrada de datos de diseño, cálculo mecánico y fabricación. Documentación PMI. Entornos colaborativos.</p>			
Metodología de enseñanza-aprendizaje			
Asignatura	Bloques temáticos	nº créditos	Relación con las competencias a adquirir
Ingeniería inversa y CAD mecánico avanzado	Presenciales	2-3	M1, M4, M5, M6,M7, M9, M10, M11
	No presenciales	2-3	M13, M14, M15
Actividades formativas			
Actividades formativas		Nº Horas* (de cada actividad)	%

		Presencialidad* (de cada actividad)
A 01 Clase magistral		100
A 02 Resolución de problemas y casos	10	100
A 03 Prácticas de laboratorio		100
A 04 Prácticas especiales	35	100
A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos		0
A 06 Tutela personalizada profesor-alumno	67,5	100
A 07 Estudio de teoría		0
A 08 Pruebas de evaluación		100
112,5		
Sistema de evaluación		
<p>La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Prueba escrita presencial: 0-100% 2.- Trabajos dirigidos: 0-80% 3.- Presentaciones y debates de forma oral: 0-20% 		
Comentarios adicionales	<p>Esta materia es eminentemente práctica, facilitando al alumno los medios para el trabajo personal mediante versiones educativas de aplicaciones de CAD mecánico profesional o el acceso, físico o remoto, a aquellas en que no se disponga de versión estudiantil. Se potenciará la integración con el resto de materias optativas. Se trata de dar soporte gráfico, principalmente, a las materias optativas de “Diseño avanzado en vehículos y electrodomésticos” y “Diseño y desarrollo en Fabricación Mecánica”.</p>	

Módulo		Optativo	
Materia		Prácticas externas	
Créditos ECTS	9	Carácter:	Optativa
Ubicación en el plan de estudios		Semestre primavera	
Competencias adquiridas	<p>Competencias básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 		

	<p>no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <ul style="list-style-type: none"> • CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.G.1 Conocer los métodos de investigación y preparación de proyectos en el ámbito de la ingeniería mecánica. • C.G.2 Diseñar y desarrollar sistemas mecánicos en el ámbito de la ingeniería mecánica que satisfagan las exigencias técnicas y los requisitos de sus usuarios, respetando los límites impuestos por los factores presupuestarios y la normativa vigente. • C.G.3 Conocer las herramienta avanzadas computacionales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica. • C.G.4 Conocer las herramienta avanzadas experimentales y su aplicación en el ámbito de la ingeniería mecánica. <p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.E.P.1 Conocimientos y capacidad para evaluar y diseñar instalaciones y centrales hidráulicas y eólicas y sus componentes y equipos • C.E.P.2 Conocimientos y capacidad para planificar y controlar el funcionamiento y operación de instalaciones y centrales hidráulicas y eólicas. • C.E.P.3 Conocimientos y capacidad para evaluar y diseñar máquinas e instalaciones térmicas y sus componentes y equipos. • C.E.P.4 Conocimientos y capacidad para planificar y controlar el funcionamiento y operación de máquinas e instalaciones térmicas. • C.E.P.5 Conocimiento de técnicas experimentales y capacidad para la verificación de máquinas herramienta. • C.E.P.6 Capacidad para diseñar y optimizar sistemas de fabricación e inspección. • C.E.P.7 Conocimiento de técnicas de optimización y su aplicación a líneas de producción mecánica. • C.E.P.8 Capacidad para caracterizar y optimizar procesos de fabricación y medición. • C.E.P.9 Capacidad para el diseño, cálculo, desarrollo y representación de proyectos de ejecución y de actividad de: construcciones, edificaciones, instalaciones, infraestructuras y específicos de urbanismo en el ámbito industrial y en edificación pública. • C.E.P.10 Capacidad para el estudio de las propiedades del suelo y su influencia en la estructura, para el comportamiento estructural, el diseño y comprobación de estructuras en hormigón armado, prefabricado y pretensado y metálicas.
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • C.E.P.11 Capacidad para el diseño, cálculo, desarrollo y representación de proyectos de instalaciones eléctricas, de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética y acústica. • C.E.P.12 Capacidad para el diseño, cálculo y desarrollo de componentes mecánicos de vehículos y electrodomésticos. • C.E.P.13 Capacidad para el estudio del comportamiento estructural, térmico y vibro-acústico de vehículos y electrodomésticos. • C.E.P.14 Capacidad para seleccionar y aplicar las técnicas experimentales para el análisis del comportamiento vibro-acústico de componentes mecánicos interpretando e integrando de manera crítica los resultados obtenidos. • C.E.P.15 Capacidad para el diseño de piezas de plástico inyectadas para componentes mecánicos. • C.E.P.16 Capacidad para el diseño y cálculo térmico-estructural de componentes mecánicos. • C.E.P.17 Capacidad para aplicar el conocimiento de materiales a diferentes sectores de la ingeniería mecánica. • C.E.P.18 Conocimientos para realizar una selección óptima de materiales y para analizar las causas de los fallos prematuros. • C.E.P.19 Conocimiento y capacidad para diseñar y modelar, mediante CAD mecánico 3D, componentes y conjuntos mecánicos de maquinaria, electrodomésticos y vehículos, así como sus útiles de conformación. 		
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer y demostrar capacidad para desarrollar las tareas profesionales habituales del ingeniero mecánico - Conocer y demostrar capacidad para desarrollar las tareas profesionales habituales de la investigación de un ingeniero mecánico 		
Breve descripción contenido	<ul style="list-style-type: none"> - Prácticas en empresa: desarrollo de las tareas propias de un ingeniero mecánico en una organización empresarial - Prácticas de laboratorio tutelada: desarrollo de las tareas propias de un investigador en un laboratorio de ingeniería mecánica. 		
Metodología enseñanza-aprendizaje	nº créditos	metodología enseñanza-aprendizaje	relación con competencias
Trabajo presencial	0-0,4	M10,M11	CE1-CE17
Trabajo no presencial	2,6-3	M13, M18 Actividades profesionales o investigación Metodología basada en la realización de trabajos propios del ingeniero mecánico en un entorno laboral.	
Actividades formativas	Nº Horas (de cada actividad)		% Presencialidad (de cada actividad)

A01	Clase magistral	0	100
A02	Resolución de problemas y casos	0	100
A06	Tutela personalizada profesor-alumno	8	100
A08	Pruebas de evaluación	2	100
A09	Prácticas externas.	290	0
Total		300	
Sistema de Evaluación		Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
Memoria de estancia en prácticas y su defensa pública		100	100
Comentarios adicionales			

5.3.2. Relación entre competencias y materias.

Las tablas adjuntas resumen la relación entre las competencias generales y específicas planteadas en la titulación y las materias previstas.

Tabla. Asignaturas obligatorias y optativas y sus competencias genéricas

Asignaturas Obligatorias	CG1	CG2	CG3	CG4
Métodos numéricos y experimentales en ingeniería térmica	X	X	X	X
Diseño y Optimización de Sistemas de Fabricación	X	X	X	X
Instrumentación y simulación del flujo de fluidos	X	X	X	X
Métodos de Análisis para Mecánica Estructural	X	X	X	X
Deformación y Fractura de Materiales	X	X	X	X
Materias Optativas	CG1	CG2	CG3	CG4
Diseño Avanzado de Instalaciones Energéticas	X	X	X	X
Diseño y Desarrollo en Fabricación Mecánica	X	X	X	X
Cálculo y diseño avanzado en Edificación Industrial y Pública	X	X	X	X
Diseño avanzado en vehículos y electrodomésticos	X	X	X	X
Materiales Avanzados en Ingeniería Mecánica	X	X	X	X
CAD mecánico avanzado	X	X	X	X

Tabla. Asignaturas obligatorias y sus competencias específicas

Asignaturas Obligatorias	CEO1	CEO2	CEO3	CEO4	CEO5	CEO6	CEO7	CEO8	CEO9	CEO10	CEO11
Métodos numéricos y experimentales en ingeniería térmica	X	X									
Diseño y Optimización de Sistemas de Fabricación			X	X							
Instrumentación y simulación del flujo de fluidos					X	X					
Métodos de Análisis para Mecánica Estructural							X	X	X		
Deformación y Fractura de Materiales										X	X

Tabla. Materias optativas y sus competencias específicas

Asignaturas Optativas	C EP 1	C EP 2	C EP 3	C EP 4	C EP 5	C EP 6	C EP 7	C EP 8	C EP 9	C EP 10	C EP 11	C EP 12	C EP 13	C EP 14	C EP 15	C EP 16	C EP 17	C EP 18	C EP 19
Diseño Avanzado de Instalaciones Energéticas	X	X	X	X															
Diseño y Desarrollo en Fabricación Mecánica					X	X	X	X											
Cálculo y diseño avanzado en Edificación Industrial y Pública									X	X	X								
Diseño avanzado en vehículos y electrodomésticos												X	X	X	X	X			
Materiales Avanzados en Ingeniería Mecánica																	X	X	
CAD mecánico avanzado																			X

5.3.3. Sistema de Calificación.

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

0,0 - 4,9	Suspenso (SS)
5,0 - 6,9	Aprobado (AP)
7,0 - 8,9	Notable (NT)
9,0 - 10	Sobresaliente (SB) y/o Matrícula de Honor (MH)

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

5.3.4. Planificación temporal del plan de estudios

	Obligatoria (30 ECTS)	Optativas (18 ECTS)
Primer semestre (30 ECTS)	Métodos numéricos y experimentales en ingeniería térmica (6)	
	Diseño y Optimización de	

	Sistemas de Fabricación (6)	
	Instrumentación y simulación del flujo de fluidos (6)	
	Métodos de Análisis para Mecánica Estructural (6)	
	Deformación y Fractura de Materiales (6)	
Segundo semestre (30 ECTS)	TFM (12 ECTS)	Diseño Avanzado de Instalaciones Energéticas (9)
		Diseño y Desarrollo en Fabricación Mecánica (9)
		Cálculo y diseño avanzado en Edificación Industrial y Pública (9)
		Diseño avanzado en vehículos y electrodomésticos (9)
		Materiales Avanzados en Ingeniería Mecánica (4,5)
		CAD mecánico avanzado (4,5)
		Prácticas externas (9)

6.- Personal Académico.

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

6.1.1 Personal docente e investigador necesario para el Máster Universitario en Arquitectura

El profesorado que va a impartir docencia en el Master Universitario en Ingeniería Mecánica provendrá de 10 áreas de conocimiento de 3 departamentos de la Universidad de Zaragoza, todas ellas con profesorado en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura, tal y como se relaciona en las siguientes tabla:

Departamento	Área
Ingeniería Mecánica	Ingeniería Mecánica
	Máquinas y Motores Térmicos
	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
	Ingeniería e Infraestructuras de los Transportes
	Ingeniería de la Construcción
Ingeniería de Diseño y Fabricación	Ingeniería de los Procesos de Fabricación
	Proyectos de Ingeniería
	Expresión Gráfica en la Ingeniería
Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica (CMIM)
	Mecánica de Fluidos (MF)

Áreas de conocimiento	Titulación	Categoría			Media por profesor		
	Doctores	TC	TP	% dedicación	Trienios	Quinquenios	Sexenios
Ingeniería Mecánica	13	16	5	12	4,5	2,6	2
Máquinas y Motores Térmicos	24	33	7	12	4,5	2,6	2
Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras	23	26	5	12	4,5	2,6	2
Ingeniería e Infraestructuras de los Transportes	7	7	0	8	4,5	2,6	2
Ingeniería de la Construcción	2	3	1	8	4,5	2,6	2
Ingeniería de los Procesos de Fabricación	14	23	11	8	4,7	2,8	1,9
Proyectos de	4	4	4	8	4,7	2,8	1,9

Ingeniería							
Expresión Gráfica en la Ingeniería	8	20	22	8	4,7	2,8	1,9
Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica	24	22	5	12	4,3	2,4	2
Mecánica de Fluidos	19	24	2	12	4,3	2,4	2

Los profesores de este máster cuentan con probada experiencia en el desarrollo de esta iniciativa multidisciplinar a través de diferentes procesos de evaluación de la calidad de su investigación, perteneciendo a diversos grupos de investigación, reconocidos por el Gobierno de Aragón, y a diferentes institutos universitarios de investigación como el Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A), el Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA), Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos (CIRCE) y Laboratorio de Investigación en Tecnologías de la Combustión (LITEC).

Todos los profesores que impartirán docencia tienen una extensa y probada experiencia en los temas abordados en este máster, tanto a nivel de docencia, como de investigación y transferencia de resultados a la empresa.

El encargo docente que supone la participación de cada una de estas áreas es inferior al de su encargo docente total. Se considera que no se necesita más profesorado adicional para impartir este máster, ya que en el curso 2014/15 no se impartirá 5º de Ingeniería Industrial y tampoco los másteres en Mecánica Aplicada y en Sistemas Mecánicos.

6.1.2 Personal de administración y servicios.

La tabla siguiente recoge el personal de administración y servicios de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura durante el presente curso 2012/2013.

Tabla. PAS disponible en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura

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

Tabla. PAS disponible en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura

DESTINO	DENOMINACIÓN DEL PUESTO	REGIMENO	DOTACION	NIVEL	ESPECÍFICO	TIPO PUESTO	PROVISIÓN	ADSCRIPCIÓN					TIPO	JORNADA
								GRUPO	PÚBLICA	CUESC	PAOLA	FUNCIONAL		
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	3	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1033	EX11	ADI	C1	
	TÉCNICO ESPECIALISTA EN INFORMÁTICA	F	1	20	8.591,94	N	C	C1	A4	2C0200	EX11	AT	B1	
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA														
<i>Química Analítica</i>														
	TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO	F	1	20	8.591,94	N	C	C1	A4	3C1036	EX11	ADI	C1	
	TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO	F	1	20	8.591,94	N	C	C1	A4	3C1036	EX11	ADI	C1	
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA														
<i>Química Inorgánica</i>														
	MAESTRO TALLER	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1036	EX11	ADI	C1	
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	21	8.595,30	N	C	C1	A4	3C1036	EX11	ADI	C1	
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FÍSICA														
<i>Química Orgánica-Química Física</i>														
	OFICIAL	F	1	18	6.912,50	N	C	C1/C2	A4	3C1036, 3D1036	EX11	ADI	C1	
DEPARTAMENTO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES Y FLUIDOS														
<i>Física, Metalurgia, Mecánica de Fluidos y Tecnología Nuclear</i>														
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	2	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1036	EX11	ADI	C1	
	OFICIAL DE LABORATORIO	F	2	17	5.832,26	N	C	C1/C2	A4	3C1035, 3D1035	EX11	ADI	C1	
DEPARTAMENTO DE FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA														
<i>Física de la Materia Condensada</i>														
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1035	EX11	ADI	C1	
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E INGENIERÍA DE SISTEMAS														
	ANALISTA	F	1	24	10.966,76	N	C	A1	A4	2A0200	EX11	ADI	C1	
	PROGRAMADOR	F	2	22	10.002,02	N	C	A2	A4	2B0200	EX11	ADI	C1	
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	2C0200	EX11	ADI	C1	
<i>Arquitectura y Tecnología de Computadores</i>														
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	2B0200	EX11	ADI	C1	
<i>Ingeniería de Sistemas y Automática</i>														
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	2B0200	EX11	ADI	C1	
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	2C1400	EX11	ADI	C1	
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES														
	ANALISTA LABORATORIO	F	1	24	10.966,76	N	C	A1	A4	2A0200	EX11	ADI	C1	
<i>Ingeniería Telemática</i>														
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	2B0200	EX11	ADI	C1	
<i>Tecnología Electrónica</i>														
	MAESTRO TALLER	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1034	EX11	ADI	C1	
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1034	EX11	ADI	C1	
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	2	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1034	EX11	ADI	C1	
<i>Teoría de la Señal y Comunicaciones</i>														
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1034	EX11	ADI	C1	
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	2	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1034	EX11	ADI	C1	
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA														
<i>Ingeniería Mecánica, Máquinas y Motores Térmicos, Estructuras y Transportes</i>														
	MAESTRO TALLER	F	2	22	10.002,02	N	C	A2	A4	3B1035	EX11	ADI	C1	
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	3C1035	EX11	ADI	C1	
	OFICIAL	F	1	18	6.912,50	N	C	C1/C2	A4	3C1035, 3D1035	EX11	ADI	C1	
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE														
<i>Química</i>														
	TÉCNICO DIPLOMADO	F	1	21	8.595,30	N	C	A2	A4	3B1036	EX11	ADI	C1	
	TÉCNICO ESPECIALISTA	F	1	21	8.595,30	N	C	C1	A4	3C1036	EX11	ADI	C1	
	OFICIAL	F	1	18	6.912,50	N	C	C1/C2	A4	3C1036, 3D1036	EX11	ADI	C1	
Área de Conserjería														
	ENCARGADO DE CONSERJERÍA	F	4	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C1201	EX11	AG	B1	
	PUESTO BÁSICO DE SERVICIOS	F	14	16	5.190,36	N	C	C1/C2	A4	1C1201, 1D1201	EX11	AG	B1	
Área de Reprografía														
	RESPONSABLE DE TALLER	F	1	20	7.239,54	N	C	C1	A4	1C1201	EX11	AG	B1	
	OFICIAL DE IMPRESIÓN Y EDICIÓN	F	5	17	5.832,26	N	C	C1/C2	A4	2C0516, 2D0516	EX11	AT	B1	

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

La Universidad de Zaragoza, tal como se recoge en sus Estatutos (Capítulo I, Art. 3): “h) facilitará la integración en la comunidad universitaria de las personas con discapacidades; i) asegurará el pleno respeto a los principios de libertad, igualdad y no discriminación, y fomentará valores como la paz, la tolerancia y la convivencia entre grupos y personas, así como la integración social”. Estos principios, ya contemplados en normativas de rango superior (artículos 9.2, 10, 14 y 49 de la Constitución española; ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo para la igualdad efectiva de mujeres y hombres; ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad; Ley 7/2007 de 12 de Abril, del Estatuto básico del Empleado Público; Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (BOE 24/12/2001), modificada por la Ley Orgánica 4/2007, de 12 de abril, (BOE 13/04/2007), son de aplicación efectiva en los procesos de contratación del profesorado y del personal de apoyo, existiendo en la Universidad de Zaragoza órganos que velan por su cumplimiento y atienden las reclamaciones al respecto (Comisión de Garantías, Comisiones de Contratación, Tribunales de Selección, Defensor Universitario).

6.2.1 Medidas para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres

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

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

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

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

Asimismo, el artículo 59.2 de dicho Estatuto Básico del Empleado Público establece que cada Administración Pública adoptará las medidas precisas para establecer las adaptaciones y ajustes razonables de tiempos y medios en el proceso selectivo y, una

vez superado dicho proceso, las adaptaciones en el puesto de trabajo. A este respecto, la Universidad de Zaragoza tiene establecido un procedimiento a través de su Unidad de Prevención de Riesgos Laborales, para que los Órganos de Selección realicen tanto las adaptaciones como los ajustes que se estimen necesarios. Además, se faculta a dichos Órganos para que puedan recabar informes y, en su caso, colaboración de los órganos técnicos de la Administración Laboral, Sanitaria o de los órganos competentes del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales o de la Comunidad Autónoma.

7.- Recursos materiales y servicios

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

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

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

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

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

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

Tras este apunte sobre la configuración del Campus, se detallan los espacios y equipamiento disponibles en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (edificios Ada Byron, Torres Quevedo, y Betancourt)-

EDIFICIO ADA BYRON.

Tiene una superficie de 13.500 metros cuadrados, con climatización, y la siguiente distribución:

- 4.000 m2 Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas.
- 4.000 m2 Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones.
- 5.500 m2 Centro Politécnico Superior.

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

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

- En la primera planta, junto al Salón de actos, se dispone de servicio de vending

EDIFICIO TORRES QUEVEDO.

Tiene una superficie de 21.000 metros cuadrados, sin climatización, con la siguiente distribución:

- 4.150 m² Bloque Exterior Derecho: Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación, Aula Taller, Departamento de Métodos Estadísticos, y Banco de Motores.
- 4.150 m² Bloque Exterior Izquierdo: Departamento de Ingeniería Eléctrica, Departamento de Filología Inglesa y Alemana, y Taller de Inyección de Plásticos.
- 3.000 m² Bloque Interior Derecho: Departamento de Matemática Aplicada, Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, Departamento de Química Analítica, Departamento de Química Inorgánica.
- 3.000 m² Bloque Interior Izquierdo: Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, Área de Ingeniería Mecánica, Departamento de Física de la Materia Condensada, y Departamento de Física Aplicada.
- 200 m² Zona Posterior de Porches Derecho: Departamento de Química Inorgánica, Departamento de Química Orgánica-Química Física.
- 200 m² Zona Posterior de Porches Izquierdo: Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos.
- 1.000 m² Bloque Delantero Derecho: (Sala de Juntas, Secretaría, Sala de Grados, despachos de Administración y Dirección, Archivo, Sala de Profesores, Aula de Dirección y despacho del Instituto de Idiomas).
- 1.000 m² Bloque Delantero Izquierdo: Departamento de Matemática Aplicada, Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, Departamento de Química Inorgánica, Departamento de Química Analítica, Postgrado de Medio Ambiente, Sala de Estudio.
- 3.000 m² Bloque Delantero Central:

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

- Planta Baja: Conserjería, Reprografía, Delegación de Alumnos, Relaciones Internacionales, Cafetería, Servicio de Informática y Comunicaciones (CCUZ), 1 despacho de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, y 1 despacho de Química Orgánica-Química Física.
- Planta Primera: 10 aulas.
- Planta Segunda: 8 aulas y 4 Salas de Informática.
- 1.300 m² Bloque Central:

- Sótano: Vestuarios, Archivo, Tuna, Club de Montaña, Laboratorio Walqa de Electrónica, Laboratorio de Física Aplicada y Sala Informática del CIRCE.
- Planta Primera: Comedor, Club de Rol, Teatro, EDU, Sala de Cultura y Aula de Informática de centro.
- Planta Segunda: Salón de Actos, 2 aulas denominadas anfiteatros.
- Planta Tercera: In Forum, ISC.
- En la segunda planta, junto al Salón de actos, se dispone de servicio de vending.

EDIFICIO BETANCOURT.

Tiene una superficie de 27.600 metros cuadrados con la siguiente distribución:

- 14.000 m2 Bloque Anterior: Bloque de aulas, Conserjería, Cafetería-Comedor, Salón de Actos, y Departamento de Economía y Administración de Empresas.
- 4.000 m2 Biblioteca Hypatia.
- 4.800 m2 Departamento de Ingeniería Mecánica.
- 4.800 m2 Servicio de Mantenimiento del Campus, talleres y laboratorios de los departamentos: Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Diseño Y Fabricación, Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, Química Inorgánica, Química Analítica, Química Orgánica-Química Física, y Física Aplicada.

En la primera planta, encima de la conserjería, se dispone de servicio de vending.

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

Tabla. Detalle de aulas docentes y salas informáticas

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

Tabla. Detalle de aulas docentes y salas informáticas

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

Tala. Detalle de laboratorios

Dpto.	Laboratorio	m ²	Capacidad alumnos	Equipamiento
Física de la Materia Condensada	Lab. de Física	103	30	Montajes de prácticas de: Medidas y errores: Longitud y masa (calibre, micrómetro, dinamómetro, balanzas) (6); Densidad de fluidos (principio de Arquímedes) (4) Dinámica: 2ª Ley de Newton (6); Choques (3) Fluidos: Ley de Stokes (14); Paradoja hidrostática (5) Oscilaciones: Péndulo de Pohl (oscilaciones libres, amortiguadas y forzadas) (16); Péndulo simple (determinación de la gravedad) (16); Péndulo físico (determinación de c.d.m.) (5) Ondas: Resonancia en cuerda tensa (manejo de generador de funciones) (14); Interferencia de ondas acústicas (manejo de osciloscopio) (14) Óptica: Geométrica (curvatura de elementos ópticos, determinación de foco, formación de imágenes) (15+1 para demostración en pizarra); Física (1 láser y accesorios para demostraciones) Electrostática: Líneas equipotenciales (14) Corriente eléctrica: Circuitos CC (medidas de voltaje e intensidad con resistencias y diodos, medida comparada de resistencia de una bombilla por colorimetría) (15) Campo magnético: Medida con sonda Hall (14); Inducción electromagnética (14)
Ingeniería Mecánica	Lab. de Cinemática y Dinámica de Máquinas y Vibraciones Mecánicas	80	8-12	Equipo para determinación de c.d.g. e inercias. Bancada para diversos análisis. Sistema análisis vibraciones. Equipo portátil de extensometría. Equipo portátil de medición de vibraciones.
	Lab. de Cálculo y Construcción de Máquinas Lab. de Diseño de Máquinas	80	15-20	Elementos diversos de máquinas. Banco de trabajo. Cuadro neumático con actuador lineal. Cuadro hidráulico con actuador lineal. Equipo portátil de extensometría.
	Lab. informático Área	40	12	Ordenadores, software de análisis por elementos finitos, diseño 3D, ruido y vibraciones y sistemas mecánicos.
	Lab. de Mecánica Técnica Lab. de Teoría de Mecanismos y Estructuras	40	12	Ordenadores. Software de análisis de ruido y vibraciones Software de análisis de mecanismos Equipos de medida de ruido y vibraciones
	Lab. de Termodinámica I	80	25	Horno de mufla, estufa, bomba calimétrica, instalación para la determinación de funcionamiento y coeficiente de operación de refrigeradores domésticos, equipos para medir temperatura y entalpía de vaporización
	Lab. de Termodinámica II	80	25	Instalación para la determinación de funcionamiento y coeficiente de operación de bomba de calor y para medir irreversibilidades mediante un freno electromagnético
	Lab. de Termotecnia	80	25	Equipos para medir transferencia de calor flujo cruzado sobre cilindros y en banco de tubos (4), equipo para determinar la transferencia de calor volumétrica con microondas, calderas domésticas despiezadas, pila de combustible, práctica efecto peltier (4), instalaciones de energía solar fotovoltaica (2).
	Lab. de	90	25	Instalación didáctica de climatización, Calderas de gas, bomba

	Climatización			de calor aire-agua, intercambiador de placas, botella rompe-presiones, radiadores y fan-coils, inductor, unidad de tratamiento de aire, difusores, techo frío. Medidor de válvulas de equilibrado.
	Lab. de investigación de combustión	150	15	Instalación didáctica de energía solar térmica, laboratorio de investigación en combustión, quemador de rotación (500 kW), combustor ciclónico (800 kW), secadero de biomasa tipo tropel, instalación de molienda de biomasa, instalación de dosificación automática de sólidos, sonda de deposición, analizador de gases.
	Lab. de investigación en determinación de propiedades termofísicas	80	5-10	DSC: Calorímetro Diferencial de barrido, medidor de difusividad térmica, instalación T-History para determinación de curvas entalpia vs. Temperatura, instalación de balances de energía, baño termostático, sondas de temperatura, caudalímetro de aire en difusores, sondas de presión.
	Nave 8	40		Capacidad de fabricación de probetas o prototipos, mesas de corte, bombas de vacío, presión, congelador para preimpregnados, horno de curado, sierra de corte, coches eléctricos
	Nave 2	40		Frenómetro, plataforma elevadora, equipo de suspensiones, plataformas Stewart, coche eléctrico, coche accidentado
	Lab. de Elasticidad y Resistencia de Materiales	80	20	Equipos de medida de deformaciones mediante extensometría, polariscopios circulares (2), máquina de ensayo de torsión (1), vigas y pórticos (10)
	Taller TIIP (Inyección)	90	30	Tres máquinas de inyección de 50, 50 y 100 Toneladas de cierre, extrusora mezcladora de doble husillo, equipo de Termografía, equipo de refrigeración, Atemperadores para molde, Molino, compresor y más de 30 moldes para enseñanza.
	Taller TIIP (Moldes prototipo)	30	4	Fresadora de 3 ejes, Tornos, taladro vertical
	Sala de prototipado e ingeniería inversa	22	4	Impresora 3D, escáner 3D Roland LPX 600, escáner 3D tipo brazo de FARO con sensor láser, reómetros capilares (2), un durómetro
	Lab. de fotoelasticidad y extensometría	45	10	Bancos de ensayos fotoelásticos, equipo de extensometría, mesa de vibraciones, banco de ensayos de tracción bidimensional
	Sala de vídeo conferencia	45	20	Equipada con sistema audio visual
	Lab. 1	80	36	12+1 ordenadores equipados con software educacional
	Lab. 2	60	20	Mesas de carga, equipo de fotoelasticidad , vibraciones
	Lab. 3	22	20	12 equipos informáticos con herramientas CAE
	Lab. de Diseño y análisis CAE.	80	30	Más de 20 equipos informáticos con herramientas CAE
	Lab. de ruido y vibraciones	22	4	Equipamiento relacionado con el tratamiento del ruido y las vibraciones
Física Aplicada	Física Aplicada I	200	40	Montajes de prácticas de laboratorio de mecánica (8), mecánica aplicada (40), termodinámica (24), electromagnetismo (40), óptica (16), ordenadores personales (10). Instrumentación electrónica y mecánica de uso general
	Física Aplicada II	100	24	Instalaciones relacionadas con la caracterización de propiedades termodinámicas de sustancias y leyes básicas (13). Instalaciones didácticas para la comprensión de máquinas térmicas (5). Instalaciones relacionadas con la energía solar (3). Instrumentación básica térmica, ordenadores, proyector, T.V., vídeos.
	Física Aplicada III	50	10	Prácticas relacionadas con elementos refractivos y reflexivos ópticos clásicos (5), fuentes ópticas de emisión y detección (2), colorimetría (2), fotometría (3), acústica (3). Sonómetro profesional y calibradores. Ordenador.
Matemática Aplicada	Sala 7	44	30	Instalación de 17 ordenadores pc con sistema Windows xp, retroproyector Transparencias
Filología inglesa y alemana	Lab. de Idiomas	90	40	21 ordenadores Pentium IV 1 proyector EPSON

Dpto. Diseño y Fabricación	Laboratorio de metrología de fabricación	87	20-30	Medidora por Coordenadas ZEISS PMC 876-CNC con cambio automático de palpadores, medidora por Coordenadas ZEISS PMC 850-CNC, con palpador continuo y programa de medida, METROLOG XG. Láser Tracker Faro SI, interferómetro láser HEWLETT PACKARD, con accesorios ópticos, brazo de medida, etc.
	Taller de mecánica de precisión	275	40-50	Torno CNC DANOBAR 65, con control SINUMERIK, con herramientas motorizadas, 2 tornos de control numérico PINACHO con control FAGOR, torno convencional MICROTOR modelo A-160-N. torno convencional PINACHO modelo L-1/260, centro de mecanizado KONDIAB-500 con control FAGOR, fresadora CNC ANAYAK 1600, con control FAGOR, fresadora universal FEXAC modelo EU, etc
	Taller de función, conformación y soldadura	100	20-30	Hornos de fusión, modelos, coquillas, curvadora de tubo manual, prensa de simple efecto (100T) con cojín de 10T, matrices, puestos de soldadura por arco con electrodo recubierto, T.I.G., M.I.G., Eléctrica por resistencia por puntos, puestos de soldadura con soplete, oxicorte y plasma.
	Aula de Cad	80	40	30 licencias de UGS-NX, con módulos avanzados CAD, CAM, CAE y de diseño de moldes y matrices (CAMD), 20 licencias de Solid Edge, autoform (módulos OneStep, Diedesigner, Incremental, Trim y Sigma) para el diseño, validación y optimización de procesos de conformación de chapa y tubo, etc.
	Sala de mecanizado	80	27	Torno copiador de madera, sierra de cinta, sierra circular, pulidora de disco, taladro eléctrico de mano, soporte para taladro, sierra de calar, - Minitaladro Dremel, cortadora poliestireno, aspirador de sólidos y líquidos, banco de trabajo, tornillo de banco, herramienta de mano
	Sala de montajes y acabados	72	27	Compresor 50 l. 2HP 9Bar, pistola pintor, aerógrafo, mesas de montaje, herramienta manual
Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos	Laboratorio Ingeniería Nuclear	22	5	Contador Geiger, analizador monocanal, analizador multicanal, detectores de semiconductores, escalas contadoras, bomba de vacío con compresor, cámara de vacío, fuentes de alta tensión, fuentes calibradas de radionúclidos, bunker de plomo para almacenamiento de radionúclidos. Equipo informático.
	Laboratorio Docente 3 (Tecnología de Materiales)	75	16	Cortadora metalográfica, pulidoras, laminadora, microscopios metalográficos, hornos de mufla, durómetros, microdurómetro, máquina universal de ensayos y sistemas de adquisición de datos, equipo de medida de la resistividad.
	Laboratorio Docente 2 (Tecnología de Materiales)	75	16	Pulidoras, hornos de mufla, microscopios metalográficos, durómetro, máquina universal de ensayos con plotter, prensa hidráulica, laminadora, sistemas de adquisición de datos, 4 puestos de corrosión. Ensayos Jominy, Charpy, partículas magnéticas, ultrasonidos, fractura de vidrios.
	Laboratorio Docente 1 (Laboratorio Polivalente)	175	24	Fuentes de alimentación DC, generadores de ondas, polímetros, osciloscopios, resistencias variables, reóstatos, autotransformadores, láser He-Ne. 3 puestos básicos de laboratorio de Química Equipos de medida de resistividad de materiales, del coeficiente lineal de expansión térmica, de las constantes dieléctricas.
	Laboratorio de Reología	25	16	Medida de propiedades físicas: viscosidad, densidad y tensión superficial. Visualización de flujo con burbujas de hidrógeno. Fuerzas sobre cuerpos sumergidos.
	Laboratorio General	180	26	Ensayo de bombas Ensayo ventiladores Ensayo agitación Vórtice libre y forzado Fuerza de chorros Medida de fuerzas en túnel aerodinámico Separación de partículas mediante hidrociclón Canal abierto Flujos potenciales con mesa Hela-Shaw Neumática Cámara de cavitación hidrodinámica Ensayo de válvulas Calibración de manómetros

				Ensayo de turbina Cálculo de pérdidas de carga Ensayo de golpe de ariete
	Laboratorio de General	110	15	Túnel de viento Turbina de Pelton Turbina Francis Descarga Toberas Canal abierto Ensayo de bombas Pérdidas de carga Golpe de ariete Sistema adquisición de datos
	Laboratorio de Reología	40	15	Instalaciones de viscosidad Instalación densidad Sistema de adquisición de datos Tensión superficial

Estos laboratorios dan servicio a más de 6.000 alumnos.

Otras salas y servicios quedan especificados a continuación.

SALAS DE USUARIOS.

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

Sala A1: Situada en la primera planta del edificio Ada Byron, dispone de pantalla, pizarra de velleda, cañón, y 14 ordenadores Celerón de 64 MB de RAM conectados en red. Superficie 61.7 m².

Sala 1: Situada en la planta baja del edificio Torres Quevedo, dispone de 22 ordenadores Pentium III, conectados a red, con 64 MB de RAM. Superficie 119 m².

SALAS DE ESTUDIO.

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

- Sala de estudio de 270 metros cuadrados está situada en el edificio Ada Byron, en la segunda planta, con capacidad para 130 alumnos.
- Sala de estudio en el edificio Torres Quevedo de 120 metros cuadrados, en la planta baja, con capacidad para 50 alumnos.
- Sala de estudio de 700 metros cuadrados con capacidad para 320 alumnos, ubicada en el edificio Betancourt.

SALONES DE ACTOS.

La EINA cuenta con los siguientes salones de actos:

- **Edificio Ada Byron.** Tiene una superficie de 306 metros cuadrados, una capacidad para 250 personas, dispone de cañón de vídeo, sonido y conexiones a red.
- **Edificio Torres Quevedo.** Tiene una superficie de 400 metros cuadrados, climatización, con una capacidad para 500 personas y no dispone de sonido instalado.
- **Edificio Betancourt.** Tiene una superficie de 390 metros cuadrados, una capacidad para 350 personas, dispone de cañón de vídeo, sonido y conexiones a red.
- La reserva de los salones de actos se realiza a través de las conserjerías del centro, o a través de la secretaría de dirección. El uso habitual de estos salones es para actos de

gran asistencia y se excluye, por tanto, lecturas de tesis doctorales y de PFC, tribunales de oposición, etc.

SALA DE GRADOS.

Situada en el la planta baja del edificio Torres Quevedo, tiene una superficie de 85 metros cuadrados, una capacidad para 64 personas, dispone de climatización, cañón de vídeo, sonido y conexiones a red.

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

SALA DE JUNTAS.

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

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

SALA DE PROFESORES.

La EINA cuenta con las siguientes Salas de Profesores:

En el edificio Torres Quevedo, zona de Dirección, existe una Sala de Profesores con una mesa central de reuniones para 14 personas, tiene una superficie de 52 m2., dispone de climatización, cañón de vídeo y pantalla La reserva de la sala de profesores se realiza en la conserjería del edificio Torres Quevedo, o bien a través de la secretaría de dirección. En el Edificio Betancourt se ubica una segunda sala de profesores, en la planta calle, en el bloque de aulas. La sala dispone de mesas de reunión, sillas, sillones y taquillas de uso de profesores. Además, cuenta con una máquina de fotocopias al servicio del personal docente del centro.

SERVICIOS GENERALES DEL CAMPUS.

BIBLIOTECA.

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

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

INSTITUTO DE IDIOMAS.

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

Los idiomas impartidos en el Campus son: INGLES, FRANCES Y ALEMAN.

SERVICIO DE INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES.

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

- **ORDENADORES Y PROGRAMAS:** Este servicio administra y mantiene todos los sistemas informáticos que dan soporte a la docencia, investigación, gestión, comunicaciones y servicios de red del Centro.

- **INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES:** La infraestructura de cableado estructurado proporciona a los usuarios los puntos de conexión donde poder conectar los ordenadores y teléfonos de trabajo.

- **SERVICIOS DE RED:** En la Universidad de Zaragoza se dispone de ordenadores personales de trabajo con un conjunto de servicios de red y, en particular, de acceso a servidores de ficheros y de impresión, y para acceder a los mismos es necesario contar con un sistema de autenticación en la red.

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

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

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

SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEL CAMPUS.

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

SERVICIOS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN.

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

- **Servicio de Microscopía Electrónica:** Ocupa 79 metros cuadrados en la planta baja del edificio Torres Quevedo, en la zona del Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, módulo interior izquierdo.

- **Servicio de Mecánica de Precisión:** Ocupa 270 metros cuadrados en la planta baja del edificio Torres Quevedo, en la zona del Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación, módulo exterior derecho.

SERVICIO DE SEGURIDAD.

La seguridad del Campus RIO EBRO es responsabilidad de la Unidad de la Unidad de Seguridad. de la Universidad de Zaragoza. Todos los edificios universitarios del campus disponen de un sistema de videovigilancia controlado y centralizado en el módulo nº2

situado en la Plaza de las Ingenierías (CECO-Control de Control de la Unidad de Seguridad), además, se dispone de agentes de servicio pertenecientes a la empresa adjudicataria del servicio de seguridad en la Universidad.

CAFETERIAS – COMEDORES.

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

- Edificio Ada Byron: dispone de un servicio de cafetería-comedor de autoservicio.
- Edificio Torres Quevedo: Cafetería de 360 metros cuadrados y comedor de autoservicio de 480 metros cuadrados. Oferta de comidas especiales, previo acuerdo, en zona reservada.
- Edificio Betancourt: Cafetería-comedor de autoservicio de 450 metros cuadrados. Comedor de 200 metros cuadrados de servicio en mesa. Oferta de comidas especiales, previo acuerdo, en zona reservada, ubicada en la primera planta.
- Edificio de la EUEE: Este edificio dispone de una cafetería-comedor de autoservicio de 250 metros cuadrados.

El horario de atención al público es el siguiente: cafeterías de 8.30 a 20 horas, servicio de comidas de 13 a 16 horas, los sábados y periodos no lectivos el horario de cafetería es de 9 a 14 horas.

ENTIDADES BANCARIAS.

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

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

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

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

APARCAMIENTOS.

El medio de transporte más habitual para acceder al Campus RIO EBRO es el vehículo privado, a pesar de que se dispone de cinco líneas de autobuses urbanos hasta el Centro y de las campañas universitarias para el uso de la bicicleta. Próximamente está prevista la puesta en marcha de la segunda fase del tranvía, el cual dará servicio directo al Campus Río Ebro a través de la parada habilitada a tal efecto en la entrada del campus. Las zonas de aparcamientos en el Campus RIO EBRO tienen una capacidad total de 1974 vehículos y se dividen en tres: Aparcamiento Norte (parte posterior de los edificios Ada Byron y Torres Quevedo), Aparcamiento Sur (parte anterior del edificio Torres Quevedo), y Aparcamiento Este (entre el edificio Betancourt y la EUEE).

Aparcamiento Norte.

Permite aparcar 660 vehículos

Aparcamiento Sur.

Permite aparcar 396 vehículos

Aparcamiento Este.

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

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

ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Normativa Autonómica

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

Normativa Estatal

- Real Decreto 1612/2007, de 7 de diciembre, por el que se regula un procedimiento de voto accesible que facilita a las personas con discapacidad visual el ejercicio del derecho de sufragio
- Ley 27/2007, de 23 de octubre, por la que se reconocen las lenguas de signos españolas y se regulan los medios de apoyo a la comunicación oral de las personas sordas, con discapacidad auditiva y sordociegas.
- Real Decreto 366/2007 por el que se establecen las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad en sus relaciones con la Administración General del Estado.
- Ley 39/2006 de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia
- I Plan Nacional de Accesibilidad, 2004-2012.
- Plan de Acción para las Mujeres con Discapacidad 2007.
- II Plan de Acción para las personas con discapacidad 2003-2007.
- Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia.
- REAL DECRETO 290/2004, de 20 de febrero, por el que se regulan los enclaves laborales como medida de fomento del empleo de las personas con discapacidad.
- Ley 1/1998 de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación
- Ley 15/1995 de 30 de mayo sobre límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a la persona con discapacidad
- Ley 5/1994, de 19 de julio, de supresión de barreras arquitectónicas y promoción de la accesibilidad.
- Ley 20/1991, de 25 de noviembre, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
- Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo medidas mínimas sobre en los edificios.
- Real Decreto 248/1981, de 5 de febrero, sobre medidas de distribución de la reserva de viviendas destinadas a minusválidos, establecidas en el real decreto 355/1980, de 25 de enero
- Real Decreto 355/1980, de 25 de enero. Ministerio de obras públicas y urbanismo. Viviendas de protección oficial reserva y situación de las destinadas a minusválidos
- Orden de 3 de marzo de 1980, sobre características de accesos, aparatos elevadores y acondicionamiento interior de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos
- Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el reglamento de planeamiento para el desarrollo y aplicación de la ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana. BOE de 15 y 16-09-78.

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

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

Este servicio se presta en tres vías fundamentales:

- Mantenimiento Preventivo

- Mantenimiento Correctivo
- Mantenimiento Técnico-Legal

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

El equipo lo forman 32 personas pertenecientes a la plantilla de la Universidad, distribuidos entre los 5 campus actuales: San Francisco y Paraninfo, Río Ebro, Veterinaria, Huesca y Teruel. En cada campus existe un Jefe de Mantenimiento con una serie de oficiales y técnicos de distintos gremios. Esta estructura se engloba bajo el nombre de Unidad de Ingeniería y Mantenimiento, que cuenta además con el apoyo de un Arquitecto Técnico y dirigida por un Ingeniero.

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

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

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

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

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

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

- Preventivas, de control y revisión.

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

- diarias, en aulas, espacios y servicios comunes,

- mensuales, en los espacios departamentales.

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

- De reparación.

El Campus “Río Ebro” cuenta con un Servicio de Mantenimiento común a todos sus centros, delegado del Servicio de Mantenimiento de la Universidad de Zaragoza, y dependiente, como éste, de la UTCM. Su plantilla está formada por especialistas de distintos campos (fontanería, electricidad, etc.), si bien, cuando por motivos técnicos no le es posible asumir determinadas reparaciones, el trabajo se externaliza a empresas contratadas en condiciones análogas a los servicios de Limpieza y Vigilancia.

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

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

Los espacios, medios y servicios disponibles descritos en el apartado anterior han sido puestos a disposición del actual Grado en Ingeniería Mecánica por la Escuela de Ingeniería y Arquitectura, y así será también con el nuevo Máster en Ingeniería Mecánica. Estos garantizan una adecuada implantación del Máster en la Universidad de Zaragoza.

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

8. Resultados previstos

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

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

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

Tasa de graduación: 70%

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

Tasa de abandono: 20%

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

Tasa de eficiencia: 80%

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

Tasa de rendimiento: 70%

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

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

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

Este informe está basado en la observación de las tasas y los resultados obtenidos por los estudiantes en sus evaluaciones de los diferentes módulos o materias, así como las conclusiones del Cuestionario de la Experiencia de los Estudiantes en el Máster y las

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

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

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

2. Datos de resultados. Cálculo de la distribución estadística de las calificaciones y las tasas de éxito y rendimiento académico obtenidas por los estudiantes para los diferentes módulos, en sus distintas materias y actividades.

3. Análisis de resultados y conclusiones. Elaboración del Informe Anual de Resultados de Aprendizaje. Este informe consiste en una exposición y evaluación de los resultados obtenidos por los estudiantes en el curso académico. Se elabora a partir del análisis de los datos del punto anterior y de los resultados del Cuestionario de la Calidad de la Experiencia de los Estudiantes, así como de la consideración de las información y evidencias adicionales solicitadas sobre el desarrollo efectivo de la docencia ese año y de las entrevistas que se consideren oportunas con los equipos de profesorado y los representantes de los estudiantes.

El Informe Anual de Resultados de Aprendizaje deberá incorporar:

- a) Una tabla con las estadísticas de calificaciones, las tasas de éxito y las tasas de rendimiento para los diferentes módulos en sus distintas materias y actividades.
- b) Una evaluación cualitativa de esas calificaciones y tasas de éxito y rendimiento que analice los siguientes aspectos:
 - La evolución global en relación a los resultados obtenidos en años anteriores
 - Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren excesivamente bajos, analizando las causas y posibles soluciones de esta situación y teniendo en cuenta que estas causas pueden ser muy diversas, desde unos resultados de

aprendizaje o niveles excesivamente altos fijados como objetivo, hasta una planificación o desarrollo inadecuados de las actividades de aprendizaje, pasando por carencias en los recursos disponibles o una organización académica ineficiente.

- Módulos, materias o actividades cuyos resultados se consideren buenos o excelentes, analizando las razones estimadas de su éxito. En este apartado y cuando los resultados se consideren de especial relevancia, se especificarán los nombres de los profesores responsables de estas actividades, materias o módulos para su posible Mención de Calidad Docente para ese año, justificándola por los excepcionales resultados de aprendizaje (tasas de éxito y rendimiento) y en la especial calidad de la planificación y desempeño docentes que, a juicio de la Comisión, explican esos resultados.

c) Conclusiones.

d) Un anexo (1) con el documento de aprobación formal de las guías docentes de los módulos, acompañado de la documentación pertinente. Se incluirá también la acreditación, por parte del coordinador de Titulación del cumplimiento efectivo durante el curso académico de lo contenido en dichas guías.

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

Documentos y procedimientos:

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

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

http://www.unizar.es/unidad_calidad/calidad/procedimientos.htm

9. Sistema de garantía de la calidad del título

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

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

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

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

9.2. Comisiones de garantía de calidad.

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

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

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

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

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

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

1. Informar las propuestas de la Dirección de la EINA para el nombramiento de los coordinadores de las titulaciones oficiales que se impartan el Centro.
2. Fijar las indicaciones, limitaciones y orientaciones que considere oportunas para las actuaciones de los coordinadores de Titulación.

3. Garantizar la adecuación de las propuestas y procedimientos de actuación de los coordinadores de Titulación, salvo cuando ésta se imparta de forma completa y simultánea en otro centro de la Universidad que dependerá de la Comisión Conjunta de Garantía de la Calidad de la Titulación. A tal efecto actuarán para:

- a) Aprobar, con las modificaciones que considere oportunas, el Plan anual de innovación y calidad elaborado por cada Coordinador de Titulación.
- b) Ratificar, a propuesta de cada Coordinador de Titulación, las guías docentes de las asignaturas, materias o módulos, así como sus propuestas de modificación.

4. Realizar el seguimiento del cumplimiento del Proyecto de Titulación y de los proyectos docentes de asignaturas, materias y módulos contenidos en las guías docentes, así como del Plan anual de innovación y calidad.

5. Informar y elevar a la Junta de la EINA las propuestas de creación, modificación o supresión, de estudios oficiales de Grado y Máster y otros títulos que imparta el Centro, así como intervenir en cualquier aspecto relacionado con la aplicación de los mecanismos de garantía de su calidad de la docencia.

6. Dictaminar las propuestas de encargo docente de los departamentos.

7. Estudiar y resolver las reclamaciones sobre la docencia que provengan de las comisiones académicas.

8. Establecer criterios generales sobre organización de los grupos de docencia y sobre reconocimiento de créditos.

9. Ejecutar a propuesta de la Junta de Escuela, cualquier otra acción que se considere oportuna para el cumplimiento de los objetivos de calidad y mejora continua.

9.2.2 Composición y nombramiento.

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

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

e) el Profesor-Secretario de la EINA, que asumirá las funciones de secretario de la Comisión.

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

- a) El director de la EINA, o persona en quien delegue, que la presidirá.

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

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

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

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

9.2.3 Duración del mandato.

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

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

9.2.4 Efectos de la pertenencia a las Comisiones.

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

9.3 Coordinadores de titulación.

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

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

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

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

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

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

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

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

9.3.2 Nombramiento del Coordinador de Titulación.

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

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

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

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

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

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

9.4 Comisiones de Evaluación de la Calidad de la Titulación.

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

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

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

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

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

a) Las guías docentes de módulos y asignaturas, previamente informadas por el Coordinador de Titulación y por los departamentos correspondientes, reparando en su adecuación a los objetivos generales de la titulación, y en su consistencia con el sistema

de evaluación que establezcan. Igualmente velará por la coherencia de las actividades previstas con la asignación de créditos y nivel de exigencia establecidos en el Proyecto de Titulación.

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

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

9.4.2 Composición y nombramiento.

a) El Coordinador de Titulación, que la presidirá.

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

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

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

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

9.4.3 Duración del mandato de los representantes.

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

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

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

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

9.4.4 Efectos académicos de la pertenencia a la Comisión.

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

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

9.5 Comisiones Académicas de Titulación.

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

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

9.5.1 Funciones de las Comisiones Académicas de Titulación.

Corresponden a las Comisiones Académicas de Titulación las siguientes funciones:

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

9.5.2 Composición de las Comisiones Académicas de Titulación.

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

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

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

Los representantes de los estudiantes se elegirán entre y por los delegados y subdelegados de cada titulación. La mitad de los representantes de los profesores serán

propuestos por el Coordinador de la Titulación y nombrados por la Junta de la EINA y la otra mitad será elegida por ella misma.

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

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

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

9.5.4 Rendición de cuentas.

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

9.6 Comisión de Control y Evaluación de la Docencia.

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

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

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

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

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

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

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

10. Calendario de implantación

10.1. Cronograma de implantación de la titulación.

Curso académico 2014 – 2015: implantación del primer curso de Máster

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

Corresponderá a la Comisión de garantía de la calidad de la titulación el resolver los reconocimientos de créditos con los informes previos que procedan y de conformidad con la normativa y la legislación vigentes.

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

La implantación de este Master en Ingeniería Mecánica supondrá la extinción progresiva de los Másteres Universitarios de Mecánica Aplicada y de Sistemas Mecánicos. No se considera desarrollar un cuadro de adaptaciones de los dos másteres que se extinguen (Másteres Universitarios de Mecánica Aplicada y de Sistemas Mecánicos) por considerarse que ninguna de las asignaturas cursadas en estos másteres pueden ser convalidadas.