



tecnun
Universidad
de Navarra
Escuela de Ingenieros

TÍTULO:

**PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN INGENIERÍA
APLICADA POR LA UNIVERSIDAD DE NAVARRA**

UNIVERSIDAD:

Universidad de Navarra



MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL PROGRAMA OFICIAL DE DOCTORADO EN INGENIERÍA APLICADA

ÍNDICE

1 DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

- 1.1 DATOS BÁSICOS
- 1.2 CONTEXTO
- 1.3 COLABORACIONES

2 COMPETENCIAS

- 2.1 BÁSICAS Y GENERALES

3 ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

- 3.1 SISTEMA DE INFORMACIÓN PREVIO
- 3.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN
- 3.3 ESTUDIANTES
- 3.4 COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN

4 ACTIVIDADES FORMATIVAS

- 4.1 ACTIVIDADES FORMATIVAS
 - 4.1.1 Datos básicos
 - 4.1.2 Detalle de procedimientos de control
 - 4.1.3 Actuaciones de movilidad

5 ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA

- 5.1 SUPERVISIÓN DE TESIS
- 5.2 SEGUIMIENTO DE DOCTORADO
- 5.3 NORMATIVA DE LECTURA DE TESIS

6 RECURSOS HUMANOS

- 6.1 LÍNEAS Y EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN
- 6.2 MECANISMOS DE CÓMPUTO DE LA LABOR DE AUTORIZACIÓN Y DIRECCIÓN DE TESIS

7 RECURSOS MATERIALES Y APOYO DISPONIBLE PARA LOS DOCTORANDOS

- 7.1 JUSTIFICACIÓN DISPONIBLES

8 REVISIÓN, MEJORA Y RESULTADOS DEL PROGRAMA

- 8.1 SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD Y ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS
- 8.2 PROCEDIMIENTO PARA EL SEGUIMIENTO DE DOCTORES EGRESADOS
- 8.3 DATOS RELATIVOS A LOS RESULTADOS DE LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS Y PREVISIÓN DE RESULTADOS DEL PROGRAMA



1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1 DATOS BÁSICOS

DENOMINACIÓN CORTA: Doctorado en Ingeniería Aplicada

DENOMINACIÓN ESPECÍFICA: Programa Oficial de Doctorado en Ingeniería Aplicada por la Universidad de Navarra

ISECD 1: Electrónica y Automática

ISECD 2: Mecánica y Metalurgia

PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADA:

1º año de implantación: 60 plazas

2º año de implantación: 60 plazas

Página web con las normas de permanencia:

http://www.unav.es/servicio/oogg/doctorado_1

Lenguas utilizadas: Español (Castellano) e Inglés

1.2 CONTEXTO

La Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Navarra, comenzó su andadura en 1961, diez años después de la fundación de la Universidad en 1952. La primera tesis doctoral en Ingeniería se defendió en septiembre del año 1972. A lo largo de estos años ha mantenido una continua actualización de su bagaje científico y tecnológico a través de proyectos de investigación aplicada y poniendo especial empeño en la formación de los alumnos de doctorado, dando lugar a un total de 448 tesis doctorales presentadas en la Escuela Superior de Ingenieros hasta diciembre de 2011.

En el curso 1971-72 se comenzó a impartir los entonces llamados Cursos Monográficos de Doctorado, que fueron sustituidos por los primeros Programas de Doctorado en el curso 1987-88. Comenzaron en ese curso tres Programas de Doctorado: Programa en Control y Simulación de Sistemas Eléctricos (Dpto. de Electricidad), Programa en Dinámica de Estructuras y Mecanismos (Dpto. de Mecánica Aplicada) y el Programa en Propiedades Mecánicas y Estructurales de los Materiales (Dpto. de Materiales).

En los tres cursos siguientes surgen tres programas: Programa en Control y Optimización de Sistemas Productivos, coordinado por el Dpto. de Organización Industrial (curso 90-91), Programa en Ciencia de Materiales, dirigido a Licenciados e Ingenieros y dirigido por el Departamento de Física Aplicada, y por fin el Programa en Medio Ambiente Industrial perteneciente al Dpto. de Ingeniería del Medio Ambiente (curso 90-91).

En el curso 1996-97 se hace una reestructuración de los Programas de Doctorado y se concentran los estudios de doctorado en dos Programas:



- Programa en Física Aplicada, coordinado por el Departamento de Ingeniería de Materiales y dirigido a Licenciados.
- Programa en Ingeniería Industrial, coordinado por el Departamento de Ciencias Básicas y dirigido a Ingenieros, programa con Mención de Calidad desde diciembre de 2002.

En el curso 2000-01 se comienza a impartir, a la vez que se implantan en la Escuela Superior de Ingenieros los estudios de Ingeniería de Telecomunicación, el Programa de Doctorado en Electrónica y Comunicaciones y en el curso 2003-2004 da comienzo el programa de Mecánica Aplicada.

En diciembre de 2002, el programa de doctorado en Ingeniería Industrial recibe, del Ministerio de Educación, la Mención de Calidad.

Finalmente, en el curso 2007-08 se incorpora al plan de estudios de 3º ciclo el Programa de Postgrado en Ingeniería Biomédica (Máster y Doctorado) regido por el RD 56/2005.

El 22 de enero de 2010, el Consejo de Ministros aprobó los nuevos programas de doctorado adaptados al EEES y que sustituyen a todos los anteriores. Concretamente los nuevos programas de doctorado se denominaban: Programa de Doctorado en Ingeniería Aplicada y Programa de Doctorado en Ingeniería Biomédica. El Programa de Doctorado en Ingeniería Aplicada que ahora se pretende verificar es el heredero del anterior en Ingeniería Aplicada.

Anualmente se han estado matriculando en los distintos programas de doctorado de la Escuela Superior de Ingenieros una media de casi 40 nuevos alumnos.

Del total de plazas de nuevo ingreso, el 10% podrían destinarse a aquellos estudiantes con dedicación a tiempo parcial. La adquisición de las competencias planteadas en el Programa de Doctorado para los estudiantes a tiempo parcial, no se diferencia de los alumnos con dedicación completa.

El **Programa de Doctorado en Ingeniería Aplicada**, es un Programa interdepartamental coordinado por el Departamento de Ciencias Básicas con el que colaboran los Departamentos de Materiales, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática y el Departamento de Organización Industrial.

El hecho de que el departamento coordinador del programa sea el Departamento de Ciencias Básicas, y que el número de departamentos que colaboran en el programa de doctorado sea elevado, no significa que el propósito del mismo sea dar una formación generalista a los doctorandos sino que, por el contrario, es un programa que a la vez que proporciona la especialización en distintas áreas del conocimiento tiene un fuerte ingrediente interdisciplinar.

Para el Programa de Doctorado se ofertan **ocho Líneas de Investigación** para las siguientes áreas de conocimiento:



- Ingeniería de Materiales
- Ingeniería de Telecomunicación
- Electrónica Industrial y Automática
- Ingeniería en Organización Industrial
- Ingeniería Mecánica
- Ingeniería de Computación
- Ingeniería Biomédica
- Ingeniería Ambiental

En consonancia con lo anterior, en el Máster de Investigación en Ingeniería Aplicada se ofrecen ocho itinerarios, cada uno de ellos basado en las materias específicas correspondientes. En este Máster se permite que los alumnos cursen hasta 9 ECTS de itinerarios diferentes al elegido, de tal manera que se da respuesta a la interdisciplinariedad de determinadas líneas de Investigación.

Por otra parte, las tareas de investigación de la Escuela de Ingenieros Tecnun, se desarrollan en su mayor parte de forma complementaria y en colaboración con el CEIT (Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas de Gipuzkoa), con el cual Tecnun comparte laboratorios y biblioteca. De este modo, la especulación científica, necesaria en una institución universitaria, es complementada con el interés práctico propio de un Centro como el CEIT, con un marcado carácter de servicio a la industria. Gracias a esta colaboración y sinergia con el CEIT, Tecnun representa y lleva a cabo un concepto de investigación aplicada, surgido de la necesidad de crear equipos multidisciplinares capaces de abordar proyectos de investigación de gran envergadura en las áreas de nuevas tecnologías.

Como consecuencia de esta estrecha colaboración, los itinerarios de investigación se encuentran alineados con la estrategia de I+D+i del CEIT en aquellas áreas en las que integran los doctorandos.

Además, La Universidad de Navarra ha implantado la Escuela de Doctorado en el marco establecido por el RD 99/2011, como órgano de planificación, coordinación y seguimiento de los Programas de Doctorado.

Está presidida por el Vicerrector de Investigación y cuenta con un Director Ejecutivo y con tres subdirectores en representación de las tres grandes áreas de la universidad: Área de Ciencias Sociales, Jurídicas y Humanidades, Área de Ciencias Experimentales y de la Salud y Área de Ingeniería y Arquitectura (a la que pertenece este Programa de Doctorado).

La Escuela establece los objetivos y líneas estratégicas del Tercer Ciclo en la Universidad y vela por su adecuado cumplimiento.

Objetivos específicos del Programa

- Proporcionar a los titulados un conocimiento profundo de aquellos aspectos teórico-prácticos directamente relacionados con los campos científicos y técnicos que son objeto de



investigación en cada departamento de modo que constituyan un sólido punto de apoyo para la iniciación a la investigación.

- Dotar a los alumnos de un conjunto de herramientas y habilidades que les permitan interpretar, criticar y elaborar documentación científica, respetando los principios de igualdad y ética profesional.
- Desarrollar las competencias necesarias para permitir al alumno integrarse en equipos de investigación interdisciplinares e internacionales.
- Formar, de manera rigurosa, en aquellos aspectos avanzados relacionados con el ámbito de investigación donde el alumno desarrollará su tesis doctoral.
- Desarrollar las aptitudes que permitan al alumno la comprensión sistemática de un campo de estudio así como su comunicación de forma oral y escrita a la comunidad científica.

1.3 COLABORACIONES

Como se ha comentado la Escuela de Ingenieros Tecnun tiene una estrecha colaboración con el CEIT, Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas de Gipuzkoa, y esta institución será el principal centro de investigación en el que los alumnos que van a realizar su tesis doctoral.

El CEIT mantiene un equilibrio entre la ciencia y la industria, y como parte integrante de la comunidad científica, está comprometido con la excelencia en la investigación. Mediante la realización de proyectos de I+D, el CEIT proporciona investigación de alto valor añadido a las empresas y, al mismo tiempo, sirve como formación de jóvenes investigadores, los cuales, en la mayoría de los casos culminan su formación con la elaboración y defensa de la tesis doctoral.

Este aspecto es un rasgo que caracteriza al CEIT desde su fundación en 1982 y le distingue de otros centros tecnológicos. Desde los inicios se han desarrollado en el CEIT el 75% de las tesis doctorales. Los datos que se muestran a continuación muestran la tendencia creciente del número de tesis desarrolladas en este centro.

| Año | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nº tesis en CEIT | 16 | 14 | 18 | 27 | 19 | 15 | 20 |
| Total tesis defendidas | 20 | 19 | 23 | 33 | 20 | 17 | 29 |

El CEIT es miembro fundador de IK4 Research Alliance, una alianza de centros tecnológicos que cuenta actualmente con 7 centros miembros ubicados en el País Vasco: CEIT, CIDETEC, GAIKER, IDEKO, IKERLAN, TEKNIKER y VICOMTECH. La Alianza Tecnológica IK4, que reúne una masa investigadora 1300 personas (20% doctores), es una de las principales plataformas tecnológicas del Estado.

OTRAS COLABORACIONES:



| | INSTITUCIÓN PARTICIPANTE | DESCRIPCIÓN DE LA COLABORACIÓN | NATURALEZA DE LA INSTITUCIÓN |
|----|---|---|-------------------------------------|
| 01 | CEIT | Acuerdo de ratificación de la colaboración existente para personal investigador, para que becarios adscritos al centro y el personal investigador en formación, puedan formarse a través de los distintos programas de posgrado que pueda ofertar la Escuela de Ingenieros. Por problemas de capacidad, se adjunta escaneada sólo la primera página del convenio. | PRIVADA |
| 02 | Friedrich-Alexander-Universität (Erlangen) (Alemania) | Acuerdo de colaboración para postgraduados del departamento de Ingeniería eléctrica, electrónica y automática para promover la movilidad de estudiantes tanto de grado como de posgrado. Por problemas de capacidad, se adjunta escaneada sólo la primera página del convenio. | PÚBLICA |
| 03 | Ruhr-Universität Bochum (Alemania) | Acuerdo bilateral para los años 2009-2013 en las áreas de ingeniería para estudiantes de grado, graduados y doctorando para promover la movilidad de estudiantes tanto de grado como de posgrado, con un máximo de 4 alumnos al año con una estancia de 6 meses cada uno. | PÚBLICA |
| 04 | Griffith University (Australia) | Exchange of academic staff members; Collaborative research, especially in the area of PhD training and possible Exchange of academic papers...Intercambio de personal académico; Colaboración en investigación, especialmente en la formación de doctorandos y la posibilidad de intercambiar papers académicos; asistencia mutua en la preparación de seminarios, conferencias y workhops; intercambio de publicaciones académicas u otra clase de información; cooperación en proyectos de investigación en áreas específicas de desarrollo, etc. | PÚBLICA |
| 05 | Université Laval (Canadá) | Colaboración en diferentes programas de enseñanza e investigación en aras a mejorar la cualificación del profesorado y de los estudiantes de ambas instituciones. Modos de colaboración: intercambio de profesores, intercambio de estudiantes, actividades de investigación conjuntas, participación en seminarios, intercambio de documentación científica y pedagógica, programas de formación conjunta, publicaciones conjuntas. Por problemas de capacidad, se adjunta escaneada sólo la primera página del convenio. | PÚBLICA |
| 06 | The University of Hong Kong (China) | Acuerdo de colaboración en la enseñanza y la investigación, en concreto, intercambio del profesorado, actividades de investigación conjuntas, participación en seminarios y reuniones académicas, intercambio de material académico y otra información, | PÚBLICA |



| | INSTITUCIÓN PARTICIPANTE | DESCRIPCIÓN DE LA COLABORACIÓN | NATURALEZA DE LA INSTITUCIÓN |
|----|---|---|-------------------------------------|
| | | e intercambio de estudiantes. Por problemas de capacidad, se adjunta escaneada sólo la primera página del convenio. | |
| 07 | California Polytechnic State University (USA) | Programa de intercambio para cooperar en el área de investigación educativa y para promover la movilidad de estudiantes tanto de grado como de posgrado. Por problemas de capacidad, se adjunta escaneada sólo la primera página del convenio. | PÚBLICA |
| 08 | Colorado State University (USA) | Acuerdo que permite el intercambio de estudiantes para llevar a cabo su trabajo de investigación para la tesis durante un periodo de 6 meses. Por problemas de capacidad, se adjunta escaneada sólo la primera página del convenio. | PÚBLICA |
| 09 | Technische Universiteit Delft (Holanda) | Acuerdo bilateral para programas de intercambio para estudiantes, graduados y doctorandos, con dos estudiantes españoles al año por una duración de 6 meses cada uno. | PÚBLICA |
| 10 | Università Campus Bio-Medico di Roma (Italia) | Acuerdo bilateral para programas de intercambio para estudiantes, graduados y doctorandos para promover la movilidad de estudiantes tanto de grado como de posgrado, con un máximo de 5 alumnos al año con una estancia de 6 meses cada uno. | PRIVADA |
| 11 | University of Agder (Noruega) | Acuerdo inter-institucional para programas de intercambio para estudiantes, graduados y doctorandos, para promover la movilidad de estudiantes tanto de grado como de posgrado, con un máximo de 5 alumnos al año con una estancia de 5 meses cada uno. | PÚBLICA |
| 12 | Cranfield University (Reino Unido) | Acuerdo de colaboración en estudios de investigación a nivel de doctorado. Por problemas de capacidad, se adjunta escaneada sólo la primera página del convenio. | PÚBLICA |
| 13 | Czech Technical university (Chequia) | Acuerdo bilateral para programas de intercambio para estudiantes, graduados y doctorandos para promover la movilidad de estudiantes tanto de grado como de posgrado, con un máximo de 5 alumnos al año con una estancia de 5 meses cada uno. Por problemas de capacidad, se adjunta escaneada sólo la primera página del convenio. | PÚBLICA |
| 14 | BT España | Convenio Marco de Colaboración entre BT España y Tecnun para Establecer un marco de colaboración entre ambas partes en los ámbitos de Formación y preparación profesional, investigación y colaboración institucional. Por problemas de capacidad, se adjunta escaneada sólo la primera página del convenio. | PRIVADA |
| 15 | C.A.F. | Acuerdo de Colaboración entre CAF, CEIT T Tecnun para Establecer un marco de colaboración entre CAF, | PRIVADA |



| | INSTITUCIÓN PARTICIPANTE | DESCRIPCIÓN DE LA COLABORACIÓN | NATURALEZA DE LA INSTITUCIÓN |
|----|--|---|-------------------------------------|
| | | CEIT y Tecnun que permita aumentar la capacidad tecnológica de las entidades firmantes y mejorar la preparación de los futuros ingenieros. Con este acuerdo se pretende fomentar la investigación básica relacionada con el ferrocarril, la realización de tesis doctorales, la impartición de seminarios y cursos etc. Por problemas de capacidad, se adjunta escaneada sólo la primera página del convenio. | |
| 16 | DLR Institute of flight systems, Aircraft Branch | Acuerdo entre DLR Institute of Flight Systems, Aircraft Branch y Tecnun para Establecer un marco de colaboración entre ambas partes en los siguientes ámbitos: formación y preparación profesional, investigación. Por problemas de capacidad, se adjunta escaneada sólo la primera página del convenio. | PRIVADA |
| 17 | ALCAD | Convenio Marco de Colaboración entre ALCAD y Tecnun para Establecer un marco de colaboración entre ambas partes en los siguientes ámbitos: formación y preparación profesional, investigación, colaboración institucional. Por problemas de capacidad, se adjunta escaneada sólo la primera página del convenio. | PRIVADA |
| 18 | Instituto Tecnológico de Georgia, Atlanta, USA | Acuerdo de Cooperación entre el Instituto Tecnológico de Atlanta, Georgia, USA, y Tecnun - Universidad de Navarra para Mejorar la investigación y la capacidad de las dos instituciones y promover la formación de los estudiantes y los proyectos de investigación conjuntos. Los estudiantes podrán considerarse investigadores visitantes en periodos comprendidos entre 3 y 12 meses Por problemas de capacidad, se adjunta escaneada sólo la primera página del convenio. | PRIVADA |
| 19 | Spicer Ayra Cardan S.A.S. Unipersonal | Convenio marco de colaboración entre Spicer Ayra Cardan S.A.S. Unipersonal, Tecnun y el CEIT para establecer un marco de colaboración entre las tres partes en los siguientes ámbitos: formación e investigación aplicada. El convenio establece que en el ámbito de la investigación, el Convenio de colaboración tiene por objeto fomentar el desarrollo de trabajos de investigación en grado doctoral en temas relativos a la Ingeniería. Con vistas a ello se otorgarán becas a la investigación. Por problemas de capacidad, se adjunta escaneada sólo la primera página del convenio. | PRIVADA |
| 20 | Volkswagen Navarra, S.A. | Convenio marco de colaboración entre Volkswagen-Universidad de Navarra para Establecer un marco de colaboración entre ambas partes en los siguientes ámbitos: formación, investigación aplicada, colaboración institucional. Así, Volkswagen Navarra, | PRIVADA |



| | INSTITUCIÓN PARTICIPANTE | DESCRIPCIÓN DE LA COLABORACIÓN | NATURALEZA DE LA INSTITUCIÓN |
|----|--|---|-------------------------------------|
| | | se compromete a promover becas para que graduados universitarios desarrollen trabajos de investigación conducentes a la defensa de una tesis doctoral en Calidad. Por problemas de capacidad, se adjunta escaneada sólo la primera página del convenio. | |
| 21 | Facultad de Ingeniería (FIUM) de la Universidad de Montevideo (UM) | Acuerdo específico para realizar doctorado en TECNUN/UM. Objetivos del acuerdo firmado: lograr publicaciones internacionales de ambas universidades, tener tesis doctorales defendidas en TECNUN, realizar Dirección y Co-dirección de tesis por doctores de ambas universidades, fomentar financiación de proyectos de investigación conjunto por parte de ambas universidades y fortalecer la investigación de FIUM | PRIVADA |



2. COMPETENCIAS

2.1 BÁSICAS

- CB11. Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
- CB12. Capacidad de concebir, diseñar o crear, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación o creación.
- CB13. Capacidad para contribuir a la ampliación de las fronteras del conocimiento a través de una investigación original.
- CB14. Capacidad de realizar un análisis crítico y de evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
- CB15. Capacidad de comunicación con la comunidad académica y científica y con la sociedad en general acerca de sus ámbitos de conocimiento en los modos e idiomas de uso habitual en su comunidad científica internacional.
- CB16. Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance científico, tecnológico, social, artístico o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

2.2 CAPACIDADES Y DESTREZAS PERSONALES

Los doctores habrán adquirido las siguientes capacidades y destrezas personales:

- CA01. Desenvolverse en contextos en los que hay poca información específica
- CA02. Encontrar las preguntas claves que hay que responder para resolver un problema complejo.
- CA03. Diseñar, crear, desarrollar y emprender proyectos novedosos e innovadores en su ámbito de conocimiento.
- CA04. Trabajar tanto en equipo como de manera autónoma en un contexto internacional o multidisciplinar.
- CA05. Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada.
- CA06. La crítica y defensa intelectual de soluciones.

2.3 OTRAS COMPETENCIAS

- CE01. Desarrollar la investigación cuidando todos sus aspectos éticos, tanto los específicos científicos como aquellos que garantizan un servicio eficaz a la sociedad.
- CE02. Desarrollo de la capacidad para evaluar proyectos de investigación, desarrollo, patentes, investigación docente etc. dentro de su área de especialización.



3. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

3.1 SISTEMA DE INFORMACIÓN PREVIO

La Escuela Superior de Ingenieros cuenta con un Servicio de Promoción común para toda su oferta académica, con personal especializado. El Servicio de Promoción proporciona la información y realiza los trámites y acogida de los candidatos hasta su admisión en el centro o su orientación hacia otras posibilidades en caso de no ser admitidos. El procedimiento de admisión, así como las pruebas y requisitos de acceso, se han elaborado conforme a lo prescrito por los artículos 6 y 7 del RD 99/2011, por lo que aquellos estudiantes con necesidades educativas específicas, derivadas de la discapacidad, contarán en el proceso de admisión con un asesor académico que evaluará sus necesidades.

Los candidatos son atendidos por correo electrónico, por teléfono o de forma directa, según lo soliciten. A continuación se detallan los sistemas de información disponibles previas a la matriculación.

– Sistemas ON-LINE.

La Escuela Superior de Ingenieros, desde su página Web <http://www.tecnun.es> y desde la Web del Servicio de Admisión <http://www.tecnun.es/admision.html>, facilita información sobre:

- Oferta académica, proceso de admisión, plazos.
- Perfil profesional de la oferta académica.

– Sistemas de difusión de la información presenciales.

Fuera de la Escuela Superior de Ingenieros: actividades organizadas por el Servicio de Promoción en colaboración con el servicio de Promoción de la Universidad de Navarra:

- Sesiones informativas en ciudades españolas: son sesiones en las que se presenta la oferta académica de toda la Universidad de Navarra, asistiendo a cada una de ellas un miembro del equipo de promoción de la Escuela Superior de Ingenieros.
- Sesiones informativas en ciudades extranjeras: se ofrecen en ciudades de Francia, EEUU e Iberoamérica.

3.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

Requisitos de acceso al Programa de Doctorado



El acceso al Programa de Doctorado se registrá por lo dispuesto en el artículo 6 del Real Decreto 99/2011 de 28 de enero. Podrán acceder quienes se encuentren en alguno de los siguientes supuestos:

1. Con carácter general, para el acceso a un programa de doctorado será necesario estar en posesión de los títulos oficiales españoles de Grado, o equivalente, y de Máster universitario.
2. Asimismo, podrán acceder quienes se encuentren en alguno de los siguientes supuestos:
 - a. Estar en posesión de un título universitario oficial español, o de otro país integrante del Espacio Europeo de Educación Superior, que habilite para el acceso al Máster de acuerdo con lo establecido en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre y haber superado un mínimo de 300 créditos ECTS en el conjunto de estudios universitarios oficiales, de los que, al menos 60, habrán de ser de nivel de Máster.
 - b. Estar en posesión de un título oficial español de Graduado o Graduada, cuya duración, conforme a las normas de derecho comunitario sea de al menos 300 créditos ECTS. Dichos titulados deberán cursar con carácter obligatorio los complementos de formación a que se refiere el artículo 7.2 del RD99/2011, salvo que el plan de estudios del correspondiente título de grado incluya créditos de formación en investigación, equivalentes en valor formativo a los créditos de investigación procedentes de estudios de Máster.
 - c. Estar en posesión de un título obtenido conforme a sistemas educativos extranjeros, sin necesidad de su homologación, previa comprobación por la universidad de que éste acredita un nivel de formación equivalente a la del título oficial español de Máster Universitario y que faculta en el país expedidor del título para el acceso a estudios de doctorado. Esta admisión 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 del acceso a enseñanzas de Doctorado.
 - d. Estar en posesión de otro título de Doctor obtenido conforme a anteriores ordenaciones universitarias.
3. De la misma manera podrán acceder los alumnos que cuenten con el reconocimiento de suficiencia investigadora o Diploma de Estudios Avanzados, obtenidos conforme a los regímenes jurídicos anteriores.

Requisitos de admisión

A los candidatos que soliciten el acceso al Programa de Doctorado y que procedan de másteres de la Universidad de Navarra, en especial el Máster Universitario de Investigación Aplicada, el Máster de Ingeniería Biomédica o cualquiera de la Universidad de Navarra que esté dentro de las líneas de investigación del programa se les aplicará un procedimiento simplificado de admisión.



Este procedimiento valorará la nota media del Máster y el documento de aceptación por parte del Centro de Aplicación donde el candidato vaya a realizar su investigación.

El candidato deberá presentar la solicitud de admisión en las oficinas de la Escuela de Ingenieros, que procederán a su registro y posterior envío a la Comisión académica del programa. Esta Comisión emitirá su informe tras la preceptiva entrevista con el candidato, designará su director de tesis y en su caso establecerá los complementos formativos adecuados al perfil del alumno.

La Junta Directiva de la Escuela de Ingenieros elevará la solicitud con su visto bueno a la Escuela de Doctorado, que comprobará el cumplimiento de los requisitos de acceso para su admisión por el Rectorado.

Para ser admitido en el programa el candidato deberá acreditar una nota media mínima de 7 puntos (en una escala de 0 a 10 puntos) en los estudios de Máster Universitario que el candidato presenta para acceder al programa. A los estudiantes procedentes de Másteres Universitarios del área de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura, se les exigirá una nota media mínima de 6 puntos. En el caso de evaluación de la posición del ranking, se establece como referencia el 40% mejor, salvo en el caso de los procedentes del área de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura, que será el 50% mejor. Se contemplarán excepciones siempre vinculadas a la trayectoria académica completa en las titulaciones previas, grados y másteres.

También se exigirá como requisito contar con la aceptación del Centro de Aplicación donde el candidato vaya a realizar su investigación.

Una vez superados los anteriores criterios se valorará el conjunto de requisitos exigidos según el siguiente criterio:

- Expediente académico: 50%
- Memoria proyecto de estudios / Entrevista personal: 30%
- Curriculum vitae: 20%

En el caso de alumnos a tiempo parcial se tendrá en cuenta la alineación de la propuesta de tesis (normalmente relacionada con su ámbito profesional) con las líneas de investigación definidas en el departamento en el que se enmarcará la tesis doctoral.

Perfil de acceso recomendado

Alumnos, españoles o extranjeros, que acrediten los requisitos legales de acceso previstos en el artículo 6 del RD 99/2011, preferiblemente con formación previa en Ingeniería y Arquitectura, Ciencias o Ciencias de la Salud.

En la selección de los candidatos se tendrán en cuenta las siguientes características personales y académicas: deberán ser alumnos con inquietud intelectual que les empuje al desarrollo de las



capacidades necesarias y deseen profundizar en el área de conocimiento donde realizarán su tesis doctoral. Los candidatos deben ser capaces de hacer una evaluación crítica de la bibliografía relevante en este ámbito y tener habilidad para aplicar el pensamiento crítico, lógico y creativo a su trabajo. El alumno debe tener iniciativa y motivación para buscar la calidad y la excelencia en su trabajo, respeto por la ética profesional y la integridad intelectual.

El alumno deberá tener además conocimientos avanzados de inglés. En caso de no disponer del nivel adecuado en el momento de ser admitido, deberá adquirirlo a lo largo del programa. Existe un sistema de apoyo “The English Centre” que organiza seminarios y grupos de conversación para desarrollar estas competencias.

Los candidatos deberán indicar en la solicitud de acceso la línea de investigación en la que desean ser admitidos y en la que desean centrar su proyecto de tesis.

El formación previa del candidato deberá ser coherente con la línea de investigación solicitada. Se valorará tanto la adecuación del grado previo que haya cursado el candidato como la idoneidad del programa máster con el que cumpliría con las condiciones de acceso.

A continuación se concretan los perfiles de ingreso recomendados para las distintas líneas de investigación.

Ingeniería de Materiales

Estudios de grado: preferentemente graduados del ámbito de la ingeniería industrial (áreas de materiales, tecnologías industriales, mecánica, electrónica industrial, energética), ingeniería civil, arquitectura, graduados en ciencias químicas, ciencias físicas.

Estudios de máster: máster preferentemente del área de ingeniería y arquitectura. Con un mínimo de 15 ECTS de materias avanzadas de ingeniería de materiales. Se valorará que el programa formativo incluya materias transversales en el ámbito de la comunicación científica y la protección intelectual, así como aspectos relacionados con la formación para la docencia universitaria.

Ingeniería de Telecomunicación

Estudios de grado: preferentemente graduados del ámbito de la ingeniería de telecomunicación, ingeniería industrial (áreas de electrónica industrial, control y automática industrial, tecnologías industriales), graduados en matemáticas, graduados en ciencias físicas.

Estudios de máster: máster preferentemente del área de ingeniería y arquitectura. Con un mínimo de 15 ECTS de materias avanzadas de ingeniería de telecomunicación. Se valorará que el programa formativo incluya materias transversales en el ámbito de la comunicación científica y la protección intelectual, así como aspectos relacionados con la formación para la docencia universitaria.

Ingeniería de Electrónica Industrial



Estudios de grado: preferentemente graduados del ámbito de la ingeniería industrial (áreas de electrónica industrial, electricidad, control y automatización, tecnologías industriales, energética), de telecomunicación, graduados en matemáticas, graduados en ciencias físicas.

Estudios de máster: máster preferentemente del área de ingeniería y arquitectura. Con un mínimo de 15 ECTS de materias avanzadas de ingeniería de electrónica industrial. Se valorará que el programa formativo incluya materias transversales en el ámbito de la comunicación científica y la protección intelectual, así como aspectos relacionados con la formación para la docencia universitaria.

Ingeniería de Organización Industrial

Estudios de grado: preferentemente graduados del ámbito de la ingeniería industrial (áreas de organización industrial, tecnologías industriales, gestión empresarial), ingeniería informática, graduados en ciencias económicas, ciencias empresariales.

Estudios de máster: máster preferentemente del área de ingeniería y arquitectura. Con un mínimo de 15 ECTS de materias avanzadas de ingeniería de organización industrial. Se valorará que el programa formativo incluya materias transversales en el ámbito de la comunicación científica y la protección intelectual, así como aspectos relacionados con la formación para la docencia universitaria.

Ingeniería Mecánica

Estudios de grado: preferentemente graduados del ámbito de la ingeniería industrial (áreas de mecánica, tecnologías industriales, materiales, electrónica industrial, energética), ingeniería civil, arquitectura, graduados en ciencias físicas.

Estudios de máster: máster preferentemente del área de ingeniería y arquitectura. Con un mínimo de 15 ECTS de materias avanzadas de ingeniería mecánica. Se valorará que el programa formativo incluya materias transversales en el ámbito de la comunicación científica y la protección intelectual, así como aspectos relacionados con la formación para la docencia universitaria.

Ingeniería de Computación

Estudios de grado: preferentemente graduados del ámbito de la ingeniería informática, de telecomunicación, ingeniería industrial (áreas de tecnologías industriales, mecánica, electrónica industrial, control y automatización), graduados en matemáticas, graduados en ciencias físicas.

Estudios de máster: máster preferentemente del área de ingeniería y arquitectura. Con un mínimo de 15 ECTS de materias avanzadas de ingeniería de computación. Se valorará que el programa formativo incluya materias transversales en el ámbito de la comunicación científica y la protección intelectual, así como aspectos relacionados con la formación para la docencia universitaria.

Ingeniería Ambiental



Estudios de grado: preferentemente graduados del ámbito de la ingeniería industrial (áreas energética, química, tecnologías industriales, mecánica, electrónica industrial, control y automatización), graduados en ciencias químicas, ciencias físicas, biología, bioquímica.

Estudios de máster: máster preferentemente del área de ingeniería y arquitectura. Con un mínimo de 15 ECTS de materias avanzadas de ingeniería ambiental. Se valorará que el programa formativo incluya materias transversales en el ámbito de la comunicación científica y la protección intelectual, así como aspectos relacionados con la formación para la docencia universitaria.

Ingeniería Biomédica

Estudios de grado: preferentemente graduados del ámbito de la ingeniería biomédica, ingeniería industrial (áreas de tecnologías industriales, mecánica, electrónica industrial), graduados en biología, bioquímica, farmacia, medicina, ciencias químicas, ciencias físicas.

Estudios de máster: máster preferentemente del área de ingeniería y arquitectura. Con un mínimo de 15 ECTS de materias avanzadas de ingeniería biomédica. Se valorará que el programa formativo incluya materias transversales en el ámbito de la comunicación científica y la protección intelectual, así como aspectos relacionados con la formación para la docencia universitaria.

En referencia a datos históricos del programa de doctorado en ingeniería aplicada, cabe destacar su vinculación a todos los programas de doctorado previos. En los últimos cinco años, los alumnos que han estado matriculado por líneas de investigación han sido:

| CURSO | LÍNEA DE INVESTIGACIÓN | Alumnos matriculados | Alumnos de otros países | Alumnos nuevos |
|--------------|------------------------------|----------------------|-------------------------|----------------|
| 2010-2011 | Electrónica y comunicaciones | 23 | 4 | |
| | Física Aplicada | 20 | 2 | |
| | Ingeniería Aplicada | 65 | 10 | 5 |
| | Ingeniería Biomédica | 16 | 6 | 8 |
| | Ingeniería Industrial | 52 | 16 | |
| | Mecánica Aplicada | 3 | 0 | |
| TOTAL | | 179 | 38 | 13 |
| 2009-2010 | Electrónica y comunicaciones | 34 | 4 | 1 |
| | Física Aplicada | 25 | 3 | |
| | Ingeniería Aplicada | 63 | 7 | 63 |
| | Ingeniería Biomédica | 8 | 3 | 2 |
| | Ingeniería Industrial | 61 | 18 | 2 |
| | Mecánica Aplicada | 7 | 0 | |
| TOTAL | | 198 | 35 | 68 |
| 2008-2009 | Electrónica y comunicaciones | 42 | 6 | 15 |
| | Física Aplicada | 29 | 3 | 6 |



| CURSO | LÍNEA DE INVESTIGACIÓN | Alumnos matriculados | Alumnos de otros países | Alumnos nuevos |
|------------------|------------------------------|----------------------|-------------------------|----------------|
| | Ingeniería Biomédica | 6 | 2 | 5 |
| | Ingeniería Industrial | 75 | 22 | 27 |
| | Mecánica Aplicada | 8 | 0 | |
| TOTAL | | 160 | 33 | 53 |
| 2007-2008 | Electrónica y comunicaciones | 34 | 4 | 8 |
| | Física Aplicada | 25 | 3 | 8 |
| | Ingeniería Biomédica | 1 | 1 | 1 |
| | Ingeniería Industrial | 54 | 13 | 17 |
| | Mecánica Aplicada | 9 | 0 | |
| TOTAL | | 123 | 21 | 34 |
| 2006-2007 | Electrónica y comunicaciones | 34 | 2 | 12 |
| | Física Aplicada | 22 | 4 | 6 |
| | Ingeniería Industrial | 57 | 10 | 11 |
| | Mecánica Aplicada | 14 | 1 | 1 |
| TOTAL | | 127 | 17 | 30 |

| CURSO | Alumnos matriculados | Alumnos de otros países | Alumnos nuevos |
|-----------|----------------------|-------------------------|----------------|
| 2010-2011 | 179 | 38 | 13 |
| 2009-2010 | 198 | 35 | 68 |
| 2008-2009 | 160 | 33 | 53 |
| 2007-2008 | 123 | 21 | 34 |
| 2006-2007 | 127 | 17 | 30 |

En el curso 2010-2011 además, cabe destacar que 31 alumnos estuvieron matriculados en el Máster de Investigación de Ingeniería Aplicada y otros 16 en el Máster de Ingeniería Biomédica. Se estima que el 100% de los alumnos que realizan el Máster de Investigación seguirán realizando el Programa de Doctorado y el 50% de los alumnos del Máster de Ingeniería Biomédica hagan lo propio.

3.3 ESTUDIANTES

Este programa de doctorado está vinculado a todos los programas de doctorado previos. En los últimos cinco años, los alumnos que han estado matriculados han sido:

Por líneas de investigación:

| CURSO | LÍNEA DE INVESTIGACIÓN | Alumnos matriculados | Alumnos de otros países |
|-------|------------------------|----------------------|-------------------------|
|-------|------------------------|----------------------|-------------------------|



| CURSO | LÍNEA DE INVESTIGACIÓN | Alumnos matriculados | Alumnos de otros países |
|-----------|------------------------|----------------------|-------------------------|
| 2010-2011 | IA + IBIO | 81 | 16 |
| 2009-2010 | IA + IBIO | 71 | 10 |
| 2008-2009 | IA + IBIO | 6 | 2 |
| 2007-2008 | IA + IBIO | 1 | 1 |

3.4 COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN

En función de la formación previa que aporte cada uno de los candidatos, la dirección del programa de doctorado se reserva el derecho de determinar una serie de complementos formativos para reforzar la formación del alumno en función del área de conocimiento al que se vaya a incorporar.

En función de la formación previa que aporte cada uno de los candidatos, la dirección del programa de doctorado se reserva el derecho de determinar una serie de complementos formativos para reforzar la formación del alumno en función del área de conocimiento al que se vaya a incorporar.

Con carácter general, aquellos candidatos cuya formación previa no esté relacionada con un máster de investigación, recibirán formación en materias relativas a comunicación científica y propiedad intelectual.

Además, salvo que haya estado contemplado en el máster de acceso, los alumnos recibirán formación transversal en materias relativas a las bases antropológicas y éticas de la investigación y la enseñanza en la universidad.

Las carencias metodológicas o de fundamentos científicos en relación a la línea de investigación solicitada por el candidato, se cubrirán con materias específicas hasta llegar al menos a los 15 ECTS mencionados en el apartado 3.2 (perfil de acceso recomendado). Esta formación se seleccionará de entre los itinerarios específicos del Máster de Investigación de Ingeniería Aplicada de Tecnun y en ocasiones excepcionales de otros programas máster ofrecidos por la Universidad de Navarra.

A continuación se presentan los 8 módulos específicos que en la actualidad constituyen dicha formación en el Máster de Investigación en Ingeniería Aplicada y que serían la base de los complementos formativos. Las actividades formativas, los sistemas de evaluación y los resultados formativos esperados serán por tanto coincidentes con los establecidos en cada uno de los itinerarios del citado máster universitario. (<http://www.tecnun.es/master-universitario-de-investigacion-en-ingenieria-aplicada/documentacion-oficial.html>)

| Módulo II-1. Bloque Específico Ingeniería de Materiales | | | | |
|--|----------|-------|-----------------|------------|
| Materias/Asignaturas | Carácter | Curso | Unidad temporal | ECTS |
| Materia. Tecnologías de Materiales | | | | 9,0 |



| | | | | |
|--|----------|-------|-----------------|-------------|
| Microaleación y tratamientos termomecánicos en aceros | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Películas delgadas: propiedades y tecnologías de fabricación | Optativa | 1º | 1º smtre. | 3,0 |
| Teoría de la sinterización | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Materia. Fundamentos y Técnicas para la Selección de Materiales | | | | 9,0 |
| Selección de materiales para diseño en ingeniería | Optativa | 1º | 1º smtre. | 3,0 |
| Propiedades Mecánicas | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Técnicas de caracterización estructural de los materiales | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Materia. Estadística Aplicada | | | | 3,0 |
| Diseño de experimentos | Optativa | 1º | 1º smtre. | 3,0 |
| TOTAL | | | | 21,0 |
| Módulo II-2. Bloque Específico Ingeniería de Telecomunicación | | | | |
| Materias/Asignaturas | Carácter | Curso | Unidad temporal | ECTS |
| Materia. Diseño de Sistemas Electrónicos | | | | 9,0 |
| Diseño de circuitos integrados | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Metodologías de diseño de sistemas digitales | Optativa | 1º | 1º smtre. | 3,0 |
| Compatibilidad electromagnética avanzada | Optativa | 1º | 1º smtre. | 3,0 |
| Materia. Sistemas avanzados de Comunicaciones | | | | 12,0 |
| Statistical Signal Processing and Detection | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Communication theory | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Software de comunicaciones y diseño de protocolos vía radio | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Gestión de la tecnología | Optativa | 1º | 1º smtre. | 3,0 |
| TOTAL | | | | 21,0 |

| | | | | |
|--|----------|-------|-----------------|-------------|
| Módulo II-3. Bloque Específico Ingeniería de Electrónica Industrial | | | | |
| Materias/Asignaturas | Carácter | Curso | Unidad temporal | ECTS |
| Materia. Diseño Electrónico Industrial | | | | 9,0 |
| Electrónica de potencia avanzada | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Metodologías de diseño de sistemas digitales | Optativa | 1º | 1º smtre. | 3,0 |
| Compatibilidad electromagnética avanzada | Optativa | 1º | 1º smtre. | 3,0 |
| Materia. Materiales y procesos en Microtecnologías | | | | 6,0 |
| Tecnología de microsistemas | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Películas delgadas: propiedades y tecnologías de fabricación | Optativa | 1º | 1º smtre. | 3,0 |
| Materia. Técnicas avanzadas de computación y control | | | | 6,0 |
| Informática avanzada | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Control avanzado | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| TOTAL | | | | 21,0 |



| Módulo II-4. Bloque Específico Ingeniería de Organización Industrial | | | | |
|---|----------|-------|-----------------|-------------|
| Materias/Asignaturas | Carácter | Curso | Unidad temporal | ECTS |
| Materia. Metodologías de Investigación | | | | 9,0 |
| Modelización de sistemas complejos | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Métodos de investigación en Organización | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Informática avanzada | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Materia. Gestión de la Tecnología | | | | 6,0 |
| Gestión del conocimiento | Optativa | 1º | 1º smtre. | 3,0 |
| Gestión de la tecnología | Optativa | 1º | 1º smtre. | 3,0 |
| Materia. Métodos Matemáticos | | | | 6,0 |
| Métodos heurísticos | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Diseño de experimentos | Optativa | 1º | 1º smtre. | 3,0 |
| TOTAL | | | | 21,0 |
| Módulo II-5. Bloque Específico Ingeniería Mecánica | | | | |
| Materias/Asignaturas | Carácter | Curso | Unidad temporal | ECTS |
| Materia. Conocimientos avanzados de estructuras y vehículos | | | | 9,0 |
| Ruido y vibraciones | Optativa | 1º | 1º smtre. | 3,0 |
| Dinámica ferroviaria | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Análisis Estructural Avanzado | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Materia. Técnicas avanzadas de modelación y simulación | | | | 6,0 |
| Técnicas avanzadas en elementos finitos | Optativa | 1º | 1º smtre. | 3,0 |
| Dinámica de fluidos computacional | Optativa | 1º | 1º smtre. | 3,0 |
| Materia. Biomecánica | | | | 6,0 |
| Biomecánica | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Sistemas mecatrónicos de apoyo a la cirugía y a la rehabilitación | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| TOTAL | | | | 21,0 |
| Módulo II-6. Bloque Específico Ingeniería de la Computación | | | | |
| Materias/Asignaturas | Carácter | Curso | Unidad temporal | ECTS |
| Materia. Herramientas de Computación y Gestión | | | | 9,0 |
| Gráficos por computador | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Informática avanzada | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Gestión del conocimiento | Optativa | 1º | 1º smtre. | 3,0 |
| Materia. Biomecánica | | | | 6,0 |
| Modelado y simulación de sistemas físicos para entornos interactivos | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Sistemas mecatrónicos de apoyo a la cirugía y a la rehabilitación | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Materia. Métodos Matemáticos | | | | 6,0 |
| Métodos Heurísticos | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Diseño de experimentos | Optativa | 1º | 1º smtre. | 3,0 |
| TOTAL | | | | 21,0 |



| Módulo II-7. Bloque Específico Ingeniería Ambiental | | | | |
|--|----------|-------|------------------------|-------------|
| Materias/Asignaturas | Carácter | Curso | Unidad temporal | ECTS |
| Materia. Metodologías de investigación propias | | | | 6,0 |
| Gestión del conocimiento | Optativa | 1º | 1 ^{er} smtre. | 3,0 |
| Informática avanzada | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Materia. Tecnologías de tratamiento | | | | 9,0 |
| Fundamentos físicos, químicos y biológicos en ingeniería ambiental | Optativa | 1º | 1 ^{er} smtre. | 3,0 |
| Tecnologías de depuración de aguas | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Gestión y tratamiento de lodos y residuos | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Materia. Métodos matemáticos | | | | 6,0 |
| Modelado de procesos en ingeniería ambiental | Optativa | 1º | 1 ^{er} smtre. | 3,0 |
| Control de procesos en ingeniería ambiental | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| TOTAL | | | | 21,0 |
| Módulo II-8. Bloque Específico Ingeniería Biomédica | | | | |
| Materias/Asignaturas | Carácter | Curso | Unidad temporal | ECTS |
| Materia. Técnicas Experimentales | | | | 9,0 |
| Diseño de experimentos | Optativa | 1º | 1 ^{er} smtre. | 3,0 |
| Técnicas de caracterización de los materiales | Optativa | 1º | 1 ^{er} smtre. | 3,0 |
| Algoritmia y Tratamiento de Datos | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Materia. Dispositivos Biomédicos | | | | 6,0 |
| Sistemas mecatrónicos de apoyo a la cirugía y a la rehabilitación | Optativa | 1º | 2 ^{er} smtre. | 3,0 |
| Diseño de Sistemas Biomédicos | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Materia. Microsistemas Biológicos | | | | 6,0 |
| Micro y Nanotecnología | Optativa | 1º | 2º smtre. | 3,0 |
| Ingeniería Celular y Medicina Regenerativa | Optativa | 1º | 1 ^{er} smtre. | 3,0 |
| TOTAL | | | | 21,0 |

4. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1 ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1.1 Datos básicos

El doctorado podrá articularse mediante la organización de cursos, seminarios u otras actividades dirigidas a la formación investigadora, e incluirá la elaboración y presentación de la correspondiente tesis doctoral.



Módulos y propuestas formativas:

| MÓDULO (NIVEL 1) | Actividad formativa (NIVEL 2) |
|--|--|
| Desarrollo profesional y científico | Propuesta 1: Reunión de seguimiento |
| | Propuesta 2: Reunión de información de proyectos |
| | Propuesta 3: Jornadas del Paper |
| | Propuesta 4: Brokerage Events |
| | Propuesta 5: Jornada de la investigación |
| Desarrollo personal y académico | Propuesta 6: Programa DOCENS |
| | Propuesta 7: Estancia Internacional |

Datos básicos

| ACTIVIDAD FORMATIVA 1: Reunión de seguimiento | | |
|--|--|-----------------------|
| CARÁCTER | OBLIGATORIA (para todos los alumnos, tanto los estudiantes con dedicación a tiempo completo como a tiempo parcial) | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: | Mensualmente a partir de la incorporación al programa | |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) Ser capaz de resumir el trabajo realizado. 2) Ser capaz de establecer objetivos alcanzables a corto y medio plazo. 3) Ser capaz de aceptar críticas constructivas. 4) Ser capaz de defender criterios y alcanzar acuerdos con otras personas. | | |
| CONTENIDOS | | |
| 1) Reuniones quincenales director-doctorando como seguimiento del plan de tesis. | | |
| COMPETENCIAS | | |
| BÁSICAS | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • CB15. Capacidad de comunicación con la comunidad académica y científica y con la sociedad en general acerca de sus ámbitos de conocimiento en los modos e idiomas de uso habitual en su comunidad científica internacional. | | |
| CAPACIDADES Y DESTREZAS PERSONALES | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • CA02. Encontrar las preguntas claves que hay que responder para resolver un problema complejo • CA05. Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada • CA06. La crítica y defensa intelectual de soluciones. | | |
| ACTIVIDADES FORMATIVAS | | |
| Las actividades formativas se clasifican de la siguiente manera: AF1: Sesiones presenciales expositivas AF2: Sesiones prácticas presenciales y talleres AF3: Trabajos dirigidos AF4: Tutorías AF5: Estudio personal AF6: Evaluación | | |
| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
| AF4: Tutorías | 50 | 100% |
| METODOLOGÍAS DOCENTES | | |
| Teniendo en cuenta la estructura del programa definido en la presente memoria, las metodologías docentes a utilizar serán las siguientes: M1: Sesiones expositivas del investigador o doctorando M2: Resolución de problemas | | |



| | | |
|---|---------------------------|---------------------------|
| M3: Exposiciones orales M4: Debates y grupos de discusión M5: Resolución de dudas M6: Dirección para la preparación de trabajos, presentaciones... M7: Estudio personal sobre diferentes fuentes de información M8: Lectura crítica de textos De todas ellas, para la actividad REUNIÓN DE SEGUIMIENTO se definen: | | |
| M6: Dirección para la preparación de trabajos, presentaciones... | | |
| M5: Resolución de dudas | | |
| SISTEMAS DE EVALUACIÓN Además se contemplan los siguientes sistemas de evaluación E1: Valoración de la asistencia E2: Valoración de la participación en las sesiones E3: Valoración de trabajo/s ó proyectos dirigido/s E4: Valoración de presentaciones orales | | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD FORMATIVA | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMO |
| Esta actividad no es evaluable | | |

Detalle de procedimientos de control

Cada doctorando contará con un documento de actividades, a modo de registro individualizado de control, de todas las actividades formativas realizadas, que será regularmente revisado por el director de tesis y evaluado por la comisión académica responsable del programa de doctorado. La Escuela de doctorado supervisará el establecimiento y coordinación de esas actividades de acuerdo a lo establecido en el apartado 5.2 “Seguimiento de doctorado” de esta propuesta.

Actuaciones de Movilidad

No se contempla ninguna acción de movilidad en esta acción formativa.

Datos básicos

| | |
|---|---|
| ACTIVIDAD FORMATIVA 2: Reunión de información de proyectos | |
| CARÁCTER | OBLIGATORIA(para todos los alumnos, tanto los estudiantes con dedicación a tiempo completo como a tiempo parcial) |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: Anualmente a partir del segundo año en el programa | |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE | |
| 1) Ser capaz de preparar y realizar una presentación en público. 2) Ser capaz de recibir críticas y reorientar la investigación si fuera preciso. 3) Ser capaz de aportar ideas y puntos de vista al trabajo de otros. | |
| CONTENIDOS | |
| 1) Una vez al mes, y en turnos rotativos, el personal de cada línea de investigación realiza una presentación al resto del equipo, preferiblemente en inglés sobre temas de interés. 2) En el caso de los estudiantes de doctorado, recogen en esa presentación los avances realizados en sus respectivas tesis desde la última vez que les tocó presentar. 3) En el caso de los investigadores senior, también realizan presentaciones intercaladas entre las de los doctorandos en este caso con un carácter más formativo sobre nuevas | |



| | | |
|--|---------------------------|---------------------------|
| tecnologías que emergen en el mercado, y otros temas de interés como propiedad industrial, patentabilidad, estudios de mercado, etc.... | | |
| COMPETENCIAS | | |
| BÁSICAS | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • CB11. Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. • CB15. Capacidad de comunicación con la comunidad académica y científica y con la sociedad en general acerca de sus ámbitos de conocimiento en los modos e idiomas de uso habitual en su comunidad científica internacional. • CB16. Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance científico, tecnológico, social, artístico o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. | | |
| CAPACIDADES Y DESTREZAS PERSONALES | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • CA06. La crítica y defensa intelectual de soluciones. | | |
| ACTIVIDADES FORMATIVAS | | |
| Las actividades formativas se clasifican de la siguiente manera: | | |
| AF1: Sesiones presenciales expositivas | | |
| AF2: Sesiones prácticas presenciales y talleres | | |
| AF3: Trabajos dirigidos | | |
| AF4: Tutorías | | |
| AF5: Estudio personal | | |
| AF6: Evaluación | | |
| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
| AF1: Sesiones presenciales expositivas | 16,5 | 100% |
| AF3: Trabajos dirigidos | 50 | 0% |
| METODOLOGÍAS DOCENTES | | |
| Teniendo en cuenta la estructura del programa definido en la presente memoria, las metodologías docentes a utilizar serán las siguientes: | | |
| M1: Sesiones expositivas del investigador o doctorando | | |
| M2: Resolución de problemas | | |
| M3: Exposiciones orales | | |
| M4: Debates y grupos de discusión | | |
| M5: Resolución de dudas | | |
| M6: Dirección para la preparación de trabajos, presentaciones... | | |
| M7: Estudio personal sobre diferentes fuentes de información | | |
| M8: Lectura crítica de textos | | |
| De todas ellas, para la actividad REUNIÓN DE INFORMACIÓN DE PROYECTOS se definen: | | |
| M1: Sesiones expositivas del investigador o doctorando | | |
| M3: Exposiciones orales | | |
| M4: Debates y grupos de discusión | | |
| SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | |
| Además se contemplan los siguientes sistemas de evaluación | | |
| E1: Valoración de la asistencia | | |
| E2: Valoración de la participación en las sesiones | | |
| E3: Valoración de trabajo/s ó proyectos dirigido/s | | |
| E4: Valoración de presentaciones orales | | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD FORMATIVA | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMO |
| E1: Valoración de la asistencia | 0% | 25% |
| E2: Valoración de la participación en las sesiones | 0% | 25% |
| E3: Valoración de trabajo/s ó proyectos | 25% | 50% |



| | | |
|---|-----|-----|
| dirigido/s | | |
| E4: Valoración de presentaciones orales | 25% | 50% |

Detalle de procedimientos de control

Cada doctorando contará con un documento de actividades, a modo de registro individualizado de control, de todas las actividades formativas realizadas, que será regularmente revisado por el director de tesis y evaluado por la comisión académica responsable del programa de doctorado. La Escuela de doctorado supervisará el establecimiento y coordinación de esas actividades de acuerdo a lo establecido en el apartado 5.2 “Seguimiento de doctorado” de esta propuesta

Actuaciones de Movilidad

No se contempla ninguna acción de movilidad en esta acción formativa.

Datos básicos

| ACTIVIDAD FORMATIVA 3: Jornadas del Paper | |
|--|---|
| CARÁCTER | OBLIGATORIA(para todos los alumnos, tanto los estudiantes con dedicación a tiempo completo como a tiempo parcial) |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: Anualmente a partir del primer año en el programa | |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) Ser capaz de escribir en inglés un paper científico. 2) Ser capaz de ordenar y resumir las ideas principales del trabajo. 3) Ser capaz de manejar bases de datos de artículos científicos. 4) Ser capaz de buscar, ordenar y sintetizar bibliografía científica. 5) Ser capaz de reconocer el índice impacto de las revistas. | |
| CONTENIDOS | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) Evento de 2 días en los que los doctorandos se centran en la redacción de un artículo basado en sus temas de tesis. El proceso de redacción se intercala con sesiones en la que se dan consejos y directrices para escribir artículos de manera eficaz | |
| COMPETENCIAS | |
| BÁSICAS | |
| <ul style="list-style-type: none"> • CB13. Capacidad para contribuir a la ampliación de las fronteras del conocimiento a través de una investigación original. • CB14. Capacidad de realizar un análisis crítico y de evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. | |
| CAPACIDADES Y DESTREZAS PERSONALES | |
| <ul style="list-style-type: none"> • CA01. Desenvolverse en contextos en los que hay poca información específica • CA04. Trabajar tanto en equipo como de manera autónoma en un contexto internacional o multidisciplinar | |
| ACTIVIDADES FORMATIVAS | |
| Las actividades formativas se clasifican de la siguiente manera: AF1: Sesiones presenciales expositivas | |



| AF2: Sesiones prácticas presenciales y talleres AF3: Trabajos dirigidos AF4: Tutorías AF5: Estudio personal AF6: Evaluación | | |
|---|--------------------|--------------------|
| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
| AF2: Sesiones prácticas presenciales y talleres | 16 | 100% |
| METODOLOGÍAS DOCENTES Teniendo en cuenta la estructura del programa definido en la presente memoria, las metodologías docentes a utilizar serán las siguientes: M1: Sesiones expositivas del investigador o doctorando M2: Resolución de problemas M3: Exposiciones orales M4: Debates y grupos de discusión M5: Resolución de dudas M6: Dirección para la preparación de trabajos, presentaciones... M7: Estudio personal sobre diferentes fuentes de información M8: Lectura crítica de textos De todas ellas, para la actividad JORNADAS DEL PAPER se definen: | | |
| M6: Dirección para la preparación de trabajos, presentaciones... | | |
| M7: Estudio personal sobre diferentes fuentes de información | | |
| M8: Lectura crítica de textos | | |
| SISTEMAS DE EVALUACIÓN Además se contemplan los siguientes sistemas de evaluación E1: Valoración de la asistencia E2: Valoración de la participación en las sesiones E3: Valoración de trabajo/s ó proyectos dirigido/s E4: Valoración de presentaciones orales | | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMO |
| E1: Valoración de la asistencia | 0% | 50% |
| E3: Valoración de trabajo/s ó proyectos dirigido/s | 25% | 50% |

Detalle de procedimientos de control

Cada doctorando contará con un documento de actividades, a modo de registro individualizado de control, de todas las actividades formativas realizadas, que será regularmente revisado por el director de tesis y evaluado por la comisión académica responsable del programa de doctorado. La Escuela de doctorado supervisará el establecimiento y coordinación de esas actividades de acuerdo a lo establecido en el apartado 5.2 "Seguimiento de doctorado" de esta propuesta

Actuaciones de Movilidad

No se contempla ninguna acción de movilidad en esta acción formativa.

Datos básicos

| | |
|--|--|
| ACTIVIDAD FORMATIVA 4: Brokerage Events | |
| CARÁCTER | OPTATIVA(para todos los alumnos, tanto los estudiantes con |



| | | |
|---|--------------|-----------------------|
| dedicación a tiempo completo como a tiempo parcial) | | |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: Anualmente a partir del segundo año en el programa | | |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) Ser capaz de escribir en inglés una propuesta de proyecto de investigación. 2) Ser capaz de conocer la estructura de un proyecto de investigación. 3) Ser capaz de valorar económicamente una propuesta de proyecto. 4) Ser capaz de trabajar en equipos multidisciplinares. 5) Ser capaz de llegar a acuerdos y defender ideas propias. | | |
| CONTENIDOS | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) Evento en el que durante un día los doctorandos preparan una propuesta de proyecto europeo o nacional basada en ideas que previamente han surgido de ellos. Se forman grupos de trabajo con ideas de proyecto afines y un investigador senior les guía en el proceso de generación de la propuesta. Durante ese día los doctorandos presentan los progresos de la propuesta, intercalado con sesiones descriptivas de la estructura y pasos que han de poseer cada propuesta. | | |
| COMPETENCIAS | | |
| BÁSICAS | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • CB11. Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. • CB12. Capacidad de concebir, diseñar o crear, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación o creación. • CB16. Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance científico, tecnológico, social, artístico o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. | | |
| CAPACIDADES Y DESTREZAS PERSONALES | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • CA03. Diseñar, crear, desarrollar y emprender proyectos novedosos e innovadores en su ámbito de conocimiento • CA04. Trabajar tanto en equipo como de manera autónoma en un contexto internacional o multidisciplinar • CA05. Integrar conocimientos, enfrentarse a la complejidad y formular juicios con información limitada • CA06. La crítica y defensa intelectual de soluciones | | |
| ACTIVIDADES FORMATIVAS | | |
| <p>Las actividades formativas se clasifican de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> AF1: Sesiones presenciales expositivas AF2: Sesiones prácticas presenciales y talleres AF3: Trabajos dirigidos AF4: Tutorías AF5: Estudio personal AF6: Evaluación | | |
| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
| AF2: Sesiones prácticas presenciales y talleres | 8 | 100% |
| METODOLOGÍAS DOCENTES | | |
| Teniendo en cuenta la estructura del programa definido en la presente memoria, las metodologías docentes a utilizar serán las siguientes: | | |



| | | |
|--|---------------------------|---------------------------|
| M1: Sesiones expositivas del investigador o doctorando M2: Resolución de problemas M3: Exposiciones orales M4: Debates y grupos de discusión M5: Resolución de dudas M6: Dirección para la preparación de trabajos, presentaciones... M7: Estudio personal sobre diferentes fuentes de información M8: Lectura crítica de textos De todas ellas, para la actividad BROKERAGE EVENTS se definen: | | |
| M1: Sesiones expositivas del investigador o doctorando | | |
| M4: Debates y grupos de discusión | | |
| M8: Lectura crítica de textos | | |
| SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | |
| Además se contemplan los siguientes sistemas de evaluación | | |
| E1: Valoración de la asistencia | | |
| E2: Valoración de la participación en las sesiones | | |
| E3: Valoración de trabajo/s ó proyectos dirigido/s | | |
| E4: Valoración de presentaciones orales | | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD FORMATIVA | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMO |
| E1: Valoración de la asistencia | 0% | 25% |
| E3: Valoración de trabajo/s ó proyectos dirigido/s | 25% | 50% |
| E4: Valoración de presentaciones orales | 25% | 50% |

Detalle de procedimientos de control

Cada doctorando contará con un documento de actividades, a modo de registro individualizado de control, de todas las actividades formativas realizadas, que será regularmente revisado por el director de tesis y evaluado por la comisión académica responsable del programa de doctorado. La Escuela de doctorado supervisará el establecimiento y coordinación de esas actividades de acuerdo a lo establecido en el apartado 5.2 “Seguimiento de doctorado” de esta propuesta

Actuaciones de Movilidad

No se contempla ninguna acción de movilidad en esta acción formativa.

Datos básicos

| | |
|--|--|
| ACTIVIDAD FORMATIVA 5: Jornada de la investigación | |
| CARÁCTER | OPTATIVA(para todos los alumnos, tanto los estudiantes con dedicación a tiempo completo como a tiempo parcial) |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: Anualmente a partir del segundo año en el programa | |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE | |
| 1) Ser capaz de preparar y realizar una presentación ante un público multidisciplinar. 2) Ser capaz de recibir críticas y reorientar la investigación si fuera preciso. 3) Ser capaz de aportar ideas y puntos de vista al trabajo de otras disciplinas. | |
| CONTENIDOS | |
| 1) Durante un día se proporcionar un foro donde participen los miembros de la | |



| | | |
|--|---------------------------|---------------------------|
| <p>comunidad investigadora de Tecnun y CEIT para exponer diferentes aspectos en los que están interviniendo.</p> <p>2) Será una reunión multidisciplinar en la que participen doctores e investigadores de las diferentes líneas de investigación.</p> | | |
| COMPETENCIAS | | |
| BÁSICAS | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • CB11. Comprensión sistemática de un campo de estudio y dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo. • CB15. Capacidad de comunicación con la comunidad académica y científica y con la sociedad en general acerca de sus ámbitos de conocimiento en los modos e idiomas de uso habitual en su comunidad científica internacional. • CB16. Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance científico, tecnológico, social, artístico o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento. | | |
| CAPACIDADES Y DESTREZAS PERSONALES | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • CA06. La crítica y defensa intelectual de soluciones. | | |
| ACTIVIDADES FORMATIVAS | | |
| <p>Las actividades formativas se clasifican de la siguiente manera:</p> <p>AF1: Sesiones presenciales expositivas AF2: Sesiones prácticas presenciales y talleres AF3: Trabajos dirigidos AF4: Tutorías AF5: Estudio personal AF6: Evaluación</p> | | |
| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
| AF1: Sesiones presenciales expositivas | 8 | 100% |
| AF3: Trabajos dirigidos | 50 | 0% |
| METODOLOGÍAS DOCENTES | | |
| <p>Teniendo en cuenta la estructura del programa definido en la presente memoria, las metodologías docentes a utilizar serán las siguientes:</p> <p>M1: Sesiones expositivas del investigador o doctorando M2: Resolución de problemas M3: Exposiciones orales M4: Debates y grupos de discusión M5: Resolución de dudas M6: Dirección para la preparación de trabajos, presentaciones... M7: Estudio personal sobre diferentes fuentes de información M8: Lectura crítica de textos</p> <p>De todas ellas, para la actividad JORNADA DE INVESTIGACIÓN se definen:</p> | | |
| M1: Sesiones expositivas del investigador o doctorando | | |
| M3: Exposiciones orales | | |
| M4: Debates y grupos de discusión | | |
| SISTEMAS DE EVALUACIÓN | | |
| <p>Además se contemplan los siguientes sistemas de evaluación</p> <p>E1: Valoración de la asistencia E2: Valoración de la participación en las sesiones E3: Valoración de trabajo/s ó proyectos dirigido/s E4: Valoración de presentaciones orales</p> | | |
| SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD FORMATIVA | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMO |
| E1: Valoración de la asistencia | 0% | 25% |
| E2: Valoración de la participación en las | 0% | 25% |



| | | |
|--|-----|-----|
| sesiones | | |
| E3: Valoración de trabajo/s ó proyectos dirigido/s | 25% | 50% |
| E4: Valoración de presentaciones orales | 25% | 50% |

Detalle de procedimientos de control

Cada doctorando contará con un documento de actividades, a modo de registro individualizado de control, de todas las actividades formativas realizadas, que será regularmente revisado por el director de tesis y evaluado por la comisión académica responsable del programa de doctorado. La Escuela de doctorado supervisará el establecimiento y coordinación de esas actividades de acuerdo a lo establecido en el apartado 5.2 “Seguimiento de doctorado” de esta propuesta.

Actuaciones de Movilidad

No se contempla ninguna acción de movilidad en esta acción formativa.

Datos básicos

| ACTIVIDAD FORMATIVA 6: Programa Docens | |
|--|--|
| CARÁCTER | OPTATIVA(para todos los alumnos, tanto los estudiantes con dedicación a tiempo completo como a tiempo parcial) |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: Durante un año a partir del segundo año en el programa | |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) Ser capaz de impartir preparar y transmitir un tema docente a una grupo de alumnos 2) Ser capaz de adecuar la técnica docente idónea al mensaje que quiere transmitirse a los alumnos 3) Ser capaz de conocer la trayectoria académica de un profesor universitario 4) Ser capaz de comprender cómo se emplean e interactúan distintas disciplinas en la resolución de problemas actuales que afectan a la sociedad. | |
| CONTENIDOS | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) El programa Docens va dirigido a aquellos doctorandos que en un futuro próximo quieren desarrollar su carrera profesional en el ámbito de la enseñanza universitaria. 2) El grupo es de 14 doctorandos y el programa se centra en los aspectos básicos de todo profesor universitario. 3) Metodología docente. Los participantes son grabados impartiendo una clase a estudiantes y la grabación es analizada delante de los demás participantes y algunos profesores seniors de los departamentos correspondientes. 4) El curso comienza con unas sesiones de oratoria de 12 horas de duración para mejorar su capacidad de expresión, así como técnicas docentes que les ayuden a "dialogar" con los diferentes modos de aprendizaje de sus futuros alumnos. 5) Otra variable importante tratada en el Programa Docens es la explicación de la Misión de la Vocación de Docencia Universitaria. En este apartado se les explican temas que van desde el ideario de la Universidad de Navarra hasta los pasos que deben dar para | |



obtener las diferentes acreditaciones de la ANECA.

- 6) Cuestiones Actuales constituye el cuarto pilar del programa. Se trata de ampliar el panorama de los problemas actuales que afectan a la Sociedad y que exigen la participación de otras disciplinas lejanas de la ingeniería: Derecho, Medicina, Derecho Eclesiástico, Economía; así como abordar los temas relativos al estilo universitario.

COMPETENCIAS

BÁSICAS

- CB15. Capacidad de comunicación con la comunidad académica y científica y con la sociedad en general acerca de sus ámbitos de conocimiento en los modos e idiomas de uso habitual en su comunidad científica internacional.
- CB16. Capacidad de fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance científico, tecnológico, social, artístico o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

CAPACIDADES Y DESTREZAS PERSONALES

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Las actividades formativas se clasifican de la siguiente manera:

- AF1: Sesiones presenciales expositivas
- AF2: Sesiones prácticas presenciales y talleres
- AF3: Trabajos dirigidos
- AF4: Tutorías
- AF5: Estudio personal
- AF6: Evaluación

| ACTIVIDAD FORMATIVA | HORAS | PRESENCIALIDAD |
|--|-------|----------------|
| AF1: Sesiones presenciales expositivas | 35 | 100% |

METODOLOGÍAS DOCENTES

Teniendo en cuenta la estructura del programa definido en la presente memoria, las metodologías docentes a utilizar serán las siguientes:

- M1: Sesiones expositivas del investigador o doctorando
- M2: Resolución de problemas
- M3: Exposiciones orales
- M4: Debates y grupos de discusión
- M5: Resolución de dudas
- M6: Dirección para la preparación de trabajos, presentaciones...
- M7: Estudio personal sobre diferentes fuentes de información
- M8: Lectura crítica de textos

De todas ellas, para la actividad **PROGRAMA DOCENS** se definen:

M1: Sesiones expositivas del investigador o doctorando

M3: Exposiciones orales

M4: Debates y grupos de discusión

M8: Lectura crítica de textos

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Además se contemplan los siguientes sistemas de evaluación

- E1: Valoración de la asistencia
- E2: Valoración de la participación en las sesiones
- E3: Valoración de trabajo/s ó proyectos dirigido/s
- E4: Valoración de presentaciones orales

| SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD FORMATIVA | PONDERACIÓN MÍNIMA | PONDERACIÓN MÁXIMO |
|--|--------------------|--------------------|
| E1: Valoración de la asistencia | 0% | 50% |
| E2: Valoración de la participación en las sesiones | 0% | 25% |



| | | |
|---|-----|-----|
| E4: Valoración de presentaciones orales | 25% | 50% |
|---|-----|-----|

Detalle de procedimientos de control

Cada doctorando contará con un documento de actividades, a modo de registro individualizado de control, de todas las actividades formativas realizadas, que será regularmente revisado por el director de tesis y evaluado por la comisión académica responsable del programa de doctorado. La Escuela de doctorado supervisará el establecimiento y coordinación de esas actividades de acuerdo a lo establecido en el apartado 5.2 “Seguimiento de doctorado” de esta propuesta.

Actuaciones de Movilidad

No se contempla ninguna acción de movilidad en esta acción formativa.

Datos básicos

| ACTIVIDAD FORMATIVA 7: Estancia Internacional | |
|--|---|
| CARÁCTER | OPTATIVA (para todos los alumnos, tanto los estudiantes con dedicación a tiempo completo como a tiempo parcial) |
| DESPLIEGUE TEMPORAL: | |
| RESULTADOS DE APRENDIZAJE | |
| <p>La Escuela de Ingenieros posibilita que todos los doctorandos puedan asistir, en el transcurso de su tesis doctoral, al menos a un congreso Internacional para exponer los avances de su investigación siempre que se cumplan los siguientes criterios de calidad exigibles al trabajo realizado y al congreso propuesto (que serán juzgados por el director de la tesis y el director del área de investigación en el que se está realizando la tesis): Constancia de un avance significativo que merezca ser presentado, que esos avances se puedan presentar al no estar sujetos a confidencialidad, que el congreso se ajuste a la temática del trabajo realizado y que el congreso publique las actas en editoriales de prestigio que sean referencia en el área.</p> <p>Por otro lado, todos los alumnos del Programa de Doctorado tienen la posibilidad de realizar una parte del trabajo de Investigación a través del programa de movilidad. Para ello, la Escuela de Ingenieros tiene establecido un protocolo para la aprobación de estancias internacionales para los investigadores, buscando siempre que la formación sea de alto nivel y que refuerce las líneas de interés científico del programa de doctorado.</p> <p>Para tal fin, existe un Comité consultivo que analiza las propuestas de estancias. Este comité está formado por dos miembros permanentes y uno rotativo, en el caso de que alguno de los dos miembros permanentes no pueda ejercer sus funciones en un momento dado, delegará su función en un Profesor Ordinario del Claustro. El miembro rotatorio será, en cada caso, el Director de Departamento Tecnun de la persona que solicite la estancia o, en caso de no poder ejercer éste sus funciones, un miembro <i>senior</i> del Departamento o Área correspondientes.</p> <p>Cuando se desee proponer una estancia internacional, el candidato enviará la propuesta al</p> | |



director del área con la siguiente información:

- a. Duración de la estancia.
- b. Objetivos y descripción del grupo de destino y perfil del supervisor.
- c. Coste de la estancia (con desglose de conceptos: viaje, alojamiento, etc.).
- d. Posibilidades de financiación.
- e. CV del candidato.

El Director del área pasa la consulta al departamento de servicios de personas, quien lo remite al Comité consultivo y si la opinión es favorable se pasa la propuesta a la Junta Directiva.

Para formalizar una solicitud de evaluación de estancia, el investigador deberá aportar la siguiente documentación en formato electrónico:

- Memoria descriptiva de la estancia, incluyendo la duración de la misma, descripción de los objetivos que se persiguen y las tareas a realizar para lograrlos, repercusión que se espera que suponga la misma para la actividad del Área o Departamento de origen, así como los posibles resultados directos de la misma (por ejemplo publicaciones, contactos a establecer, posibles proyectos de investigación conjuntos, etc.). La extensión máxima de este apartado será de tres caras.
- Breve currículum del solicitante, incluyendo sus publicaciones, participación en proyectos, tareas docentes realizadas, etc. (máximo dos caras)
- Breve descripción del grupo en el que pretende integrarse y el supervisor que se responsabilizará de él en dicho grupo, incluyendo referencia a las últimas cinco publicaciones del mismo directamente relacionadas con el objeto de su estancia (máximo una cara).
- Estimación del coste que puede suponer para Tecnun su estancia, incluyendo si se desplaza con cónyuge, costes de desplazamiento y establecimiento en el país de destino, posibles costes de desplazamientos internos en dicho país para visitar otras instituciones con las que se desee contactar, etc.
- Informe sobre las posibilidades de financiación: convocatorias a las que se puede acudir, financiación que se puede obtener en ellas, plazos, etc.

Procedimientos de control

Se comprobará el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos en la memoria de solicitud de la estancia internacional.

Actuaciones de movilidad (*)



Las estancias que doctores y doctorandos de nuestra Universidad han realizado en el extranjero y la presencia de investigadores extranjeros en nuestros centros demuestran la colaboración continua existente con Universidades de todo el Mundo.

En los últimos años, el número de doctorandos que han realizado una estancia en el extranjero durante la realización de su tesis es la siguiente:

| Año | Nº estancias doctorandos | Meses totales | Nº estancias de doctores | Total meses (doctores) |
|------|--------------------------|---------------|--------------------------|------------------------|
| 2005 | 5 | 46 | 9 | 108 |
| 2006 | 3 | 30 | 8 | 111 |
| 2007 | 4 | 16 | 7 | 75 |
| 2008 | 6 | 26 | 6 | 78 |
| 2009 | 3 | 20 | 7 | 66 |
| 2010 | 3 | 24 | 6 | 58 |

El título de Doctor o Doctora obtenido en la Universidad, podrá incluir en su anverso la mención «Doctor internacional», siempre que concurren las siguientes circunstancias:

- a) Que, durante el programa de doctorado es necesario para la obtención del título de doctor, el doctorando haya realizado una estancia mínima de tres meses fuera de España en una institución de enseñanza superior o centro de investigación de prestigio, cursando estudios o realizando trabajos de investigación. La estancia y las actividades han de ser avaladas por el director y autorizadas por la Comisión académica, y se incorporarán al documento de actividades del doctorando.
- b) Que parte de la tesis doctoral, al menos el resumen y las conclusiones, se haya redactado y sea presentado en una de las lenguas habituales para la comunicación científica en su campo de conocimiento, distinta a cualquiera de las lenguas oficiales en España. Esta norma no será de aplicación cuando las estancias, informes y expertos procedan de un país de habla hispana.
- c) Que la tesis haya sido informada por un mínimo de dos expertos doctores pertenecientes a alguna institución de educación superior o instituto de investigación no española.
- d) Que al menos un experto perteneciente a alguna institución de educación superior o centro de investigación no española, con el título de doctor, y distinto del responsable de la estancia mencionada en el apartado a), haya formado parte del tribunal evaluador de la tesis.



5. ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA

1.1 SUPERVISIÓN DE TESIS

La Instrucción reguladora de los Estudios de Doctorado aprobada por la universidad para la aplicación del RD 99/2011 y el “compromiso documental de supervisión” que suscriben el doctorando, su director de tesis y la propia universidad, regulan el régimen de supervisión de la tesis doctoral y se erigen como referencia y guía de buenas prácticas:

Director y Co-Director de Tesis

La Comisión académica asignará al doctorando un director de tesis en el momento de su admisión, quien asumirá las funciones de tutor previstas en la normativa. La tesis podrá ser codirigida por otro o excepcionalmente más doctores.

El codirector, salvo excepción debidamente justificada, deberá reunir los siguientes requisitos:

- al menos un año de experiencia postdoctoral
- haber participado en al menos un proyecto o contrato de investigación
- poder aportar cuatro contribuciones científicas en los 5 últimos años.

El director, salvo excepción debidamente justificada, deberá reunir además de los requisitos anteriores, los siguientes:

- haber codirigido al menos una tesis
- un sexenio de investigación o equivalente

En ningún caso un profesor podrá dirigir simultáneamente más de tres tesis doctorales (las codirigidas, a estos efectos, computarán como media).

La Comisión académica del Programa de Doctorado bien de oficio o bien a instancia del doctorando o del director de tesis, podrá proponer a la Escuela de Doctorado un cambio en la dirección de tesis.

En cualquier caso, esta modificación se realizará de acuerdo al régimen establecido por el “Compromiso documental de supervisión” oídos el doctorando y el director de tesis.

En relación a la dirección conjunta de tesis, se establecerán los siguientes mecanismos de fomento:

1. La Comisión Académica del programa, que es órgano competente para la aprobación del proyecto de tesis, lo revisará y estudiará con el Director de tesis para determinar la necesidad de una dirección conjunta en función del grado de complejidad e interdisciplinariedad del proyecto de investigación.
2. La Escuela de Doctorado, a través del Subdirector de cada área, supervisará la aprobación de proyectos de tesis y asignación de directores, y propiciará, en su caso, la colaboración interdepartamental o interfacultativa en la codirección de tesis doctorales.
3. Además de ello la web de cada Programa de Doctorado publicará los proyectos de tesis en vigor para difundir la investigación activa y facilitar la colaboración con otras instituciones.

El marco de trabajo, seguimiento y colaboración que se establecerá entre el doctorando y el director de tesis se fija en el “compromiso documental de supervisión” en el que se fijan los derechos y obligaciones de ambos y las cuestiones derivadas de la confidencialidad, propiedad



intelectual y resolución de conflictos. A tal efecto, se comprometen, en el ámbito de las funciones que a cada uno corresponden, a establecer unas condiciones de colaboración que permitan la presentación del proyecto de tesis doctoral, su posterior elaboración y, finalmente, su defensa, de acuerdo con los procedimientos y los lazos que se hayan establecido en la normativa aplicable. El doctorando se compromete a desarrollar los estudios de doctorado y a llevar a cabo la investigación objeto del proyecto de tesis en el marco que establece la normativa aplicable, bajo la supervisión del Director y Co-director/es, de acuerdo con las obligaciones que resultan del citado compromiso. Por otro lado el Director y codirector de tesis se comprometen a supervisar y realizar con regularidad el seguimiento de la actividad investigadora que desarrolle el doctorando, facilitándole la orientación y el asesoramiento necesarios y procurando que el doctorando desarrolle su iniciativa y alcance autonomía en la tarea investigadora.

Cotutela de Tesis

La Escuela de Doctorado promoverá y facilitará el desarrollo de convenios de cotutela de tesis con universidades de reconocido prestigio de ámbito internacional que garantizarán una estancia de al menos un curso académico y la codirección de un investigador de primer nivel de esa institución.

En esa línea se establece las siguientes medidas para el desarrollo de convenios de cotutela:

- Al comienzo de cada curso académico la Escuela de Doctorado informará al servicio de Relaciones Internacionales de la universidad de las líneas de investigación desarrolladas en cada Programa de Doctorado, para que este las difunda en las universidades convenidas y redes en los que participa la universidad.

- La Escuela de Doctorado ha creado un sencillo modelo marco de convenio de colaboración que facilitará el establecimiento de acuerdos de colaboración institucional; fruto del desarrollo de diversas experiencias de cotutela principalmente con universidades del Sur de Francia en el marco de la Red de Universidades Aquitania-Euskadi-Navarra. Este convenio contempla una comisión de seguimiento de la que formará parte un miembro de la Escuela de Doctorado, con el fin de desarrollarlo con iniciativas de cotutela, intercambio de alumnos y profesorado.

3. La Escuela de Doctorado propiciará y dará asesoramiento a la dirección de los Programas de Doctorado para la concurrencia en las diferentes convocatorias de financiación de movilidad e intercambio de alumnos y profesores. A tal efecto contará con un apartado específico en su página web. Además se creará una bolsa de becas financiada por la Asociación de Amigos de la universidad para la realización de estancias de investigación

Estancias de investigación

Todos los Programas de Doctorado contemplarán como parte de su oferta de actividades formativas las estancias de investigación en el extranjero.

Se recomendará una estancia de al menos tres meses en centros de reconocido prestigio internacional. Se preverá para los alumnos a tiempo parcial la posibilidad de realizar un mayor número de estancias de una duración menor.

A tal efecto, tal y como se indica en el capítulo 1 de la memoria, se han establecido diversos acuerdos con universidades extranjeras en los que se facilitará la movilidad de alumnos.

No obstante desde la Escuela de Doctorado y el Servicio de Relaciones Internacionales se procurará el establecimiento de nuevos convenios de colaboración con centros extranjeros.

Proyecto de tesis



En el plazo de 8 meses desde la admisión, el doctorando, con el visto bueno de su director de tesis, solicitará la aprobación del proyecto de tesis a la Comisión académica.

El proyecto de tesis deberá incluir: a) estado del tema (con bibliografía), b) hipótesis de trabajo, c) objetivos concretos, d) metodología, e) planificación temporal y f) medios con los que cuenta para llevarlo a cabo. En todos los casos, debe presentar una estructura y los elementos adecuados para evidenciar la calidad científica del proyecto.

Revisor de la tesis

En el plazo de 8 meses desde la admisión del doctorando, si la Comisión académica lo estima oportuno, designará un revisor encargado del seguimiento y evaluación del trabajo de investigación y registro de actividades de cada alumno. El revisor será un experto de reconocido prestigio que reúna los requisitos para ser director de tesis y que podrá pertenecer a una institución de investigación nacional o extranjera.

1.2 SEGUIMIENTO DE DOCTORADO

El candidato presentará la solicitud de admisión en las Oficinas Generales, que procederán a su registro y posterior envío a la Comisión académica del programa. Esta Comisión emitirá su informe tras la preceptiva entrevista con el candidato, designará su director de tesis quien asumirá las funciones de tutor previstas en la normativa y en su caso establecerá los complementos formativos adecuados al perfil del alumno. La Junta directiva del centro responsable del programa elevará la solicitud con su visto bueno a la Escuela de doctorado, que comprobará el cumplimiento de los requisitos de acceso para su admisión por el Rectorado.

En el plazo de 8 meses desde la admisión, el doctorando, con el visto bueno de su director de tesis, solicitará la aprobación del proyecto de tesis a la Comisión académica.

El proyecto de tesis deberá incluir:

- a) estado del tema (con bibliografía),
- b) hipótesis de trabajo,
- c) objetivos concretos,
- d) metodología,
- e) planificación temporal y
- f) medios con los que cuenta para llevarlo a cabo.

En todos los casos, debe presentar una estructura y los elementos adecuados para evidenciar la calidad científica del proyecto.

Anualmente la Comisión académica del programa evaluará el trabajo de investigación del doctorando y su documento de actividades junto con el informe que, en su caso, deberá emitir el revisor.

La evaluación positiva será requisito indispensable para continuar en el programa. En caso de evaluación negativa, que será debidamente motivada, el doctorando deberá ser de nuevo evaluado en el plazo de seis meses, a cuyo efecto elaborará un nuevo plan de investigación. En el supuesto de producirse una nueva evaluación negativa, el doctorando causará baja definitiva en el programa.

Registro de actividades



La universidad cuenta con una aplicación informática que permite que el alumno vaya introduciendo todas las actividades formativas que va realizando a lo largo de su formación. Incluye la información en texto libre en base a unas categorías preestablecidas, y ofrece la posibilidad de adjuntar la documentación que se precise para cada actividad.

El alumno puede compartir su contenido con aquellas personas que él mismo designe (Director de Tesis). Además, ciertos usuarios autorizados (Director de Tesis, Comisión Académica del programa, Comité Directivo de la Escuela) podrán proponer a los alumnos la realización de actividades concretas.

Existe la posibilidad de exportar todos los datos a un documento PDF que configurará el documento de actividades del alumno.

Todos los alumnos matriculados en el doctorado ya cuentan con el acceso a la aplicación vía web.

Contenido:

a) Actividades

El doctorando incluirá una breve descripción de la actividad realizada, duración y lugar de realización. Asimismo justificará la oportunidad de su realización (complemento a su formación personal, relación con el tema de su tesis etc...). Siempre que sea posible adjuntará el correspondiente justificante.

Para su posterior evaluación deberán ser validadas por el Director de Tesis que podrá acceder a cada una de ellas comentarlas y dar su visto bueno.

Únicamente podrán incorporarse las actividades realizadas a partir de la admisión a los estudios de doctorado y antes del depósito de la tesis doctoral.

b) Propuestas

El comité directivo de la Escuela de Doctorado, el Director de Tesis, el Vicedecano de cada centro y el Director del PD podrán acceder al Registro de Actividades de cada alumno para proponer la realización de nuevas actividades.

Deberán incluir una descripción lo más detallada posible así como el carácter obligatorio u optativo de la propuesta. El doctorando deberá justificar tanto el cumplimiento como el incumplimiento de sus propuestas.

Tanto las actividades como las propuestas tendrán reflejo en el documento de actividades. También constarán los comentarios de los usuarios autorizados.

Operativa

A medida que el alumno vaya realizando actividades formativas las irá incorporando al Registro. Para que una actividad pueda ser considerada para su evaluación deberá contar el visto bueno del Director de Tesis, que avalará su pertinencia y aprovechamiento.

Al final del segundo semestre el doctorando generará el documento PDF y lo remitirá por e-mail al Director de su Tesis.

El Director de la Tesis lo guardará y reenviará por mail al Director del Programa de Doctorado que informará a la Comisión Académica para su evaluación definitiva.



Una vez depositada la tesis en la secretaría de la Facultad, el Director de Tesis imprimirá y entregará el documento de actividades definitivo con su visto bueno para la posterior revisión del tribunal evaluador de la tesis.

1.3 NORMATIVA DE LECTURA DE TESIS

Depósito

Una vez finalizada la realización de la tesis doctoral, si el doctorando cuenta con el seguimiento del revisor le enviará la memoria de investigación para recabar su informe favorable.

A continuación efectuará su depósito, con el visto bueno del director de tesis, mediante la entrega de tres ejemplares a la Comisión académica que, con su conformidad y, en su caso, el informe favorable del revisor, lo remitirá a la Junta directiva del centro para su conformidad.

La Junta directiva del centro, remitirá, toda la documentación (informe del revisor, visto bueno de la Comisión académica y del centro) a la Escuela de doctorado para su tramitación. La documentación anterior irá acompañada de una propuesta de expertos en la materia que puedan formar parte del tribunal encargado de juzgarla.

La propuesta de tribunal incluirá cinco profesores doctores que asistirán a la defensa pública, de los cuales al menos tres serán externos a la Universidad de Navarra. Se propondrán también dos suplentes, uno de la Universidad de Navarra y otro externo a ella. Ninguno de los expertos propuestos podrá ser el director o codirector de la tesis.

La Escuela de doctorado, a la vista de la documentación recibida, procederá a la autorización o no de la defensa de la tesis. En los supuestos de no autorización de la defensa de la tesis, la Escuela deberá comunicar por escrito las razones de su decisión a la Junta directiva responsable del programa, al doctorando y al revisor si lo hubiera, los cuales podrán presentar alegaciones a la Escuela en el plazo de diez días. A su vista, y recabados los informes orales y escritos que se estimen oportunos, se resolverá con la mayor celeridad.

Nombramiento del tribunal

Autorizada la defensa de la tesis doctoral, la Escuela de doctorado, a propuesta del centro, nombrará el tribunal tras la comprobación de los requisitos legales establecidos.

La Escuela de doctorado designará, entre los miembros del tribunal, a un presidente y un secretario. En caso de renuncia por causa justificada de un miembro titular del tribunal, el presidente procederá a sustituirle por el suplente correspondiente.

La Junta directiva del centro remitirá a los miembros del tribunal un ejemplar de la tesis doctoral.

Defensa y evaluación de la tesis doctoral

El acto de defensa de la tesis será convocado por el presidente y comunicado con una antelación mínima de 15 días naturales a la fecha de su celebración. Tendrá lugar en sesión pública y consistirá en la exposición por el doctorando de la labor realizada, la metodología, el contenido y las conclusiones, con una especial mención de sus aportaciones originales. El tribunal dispondrá



del documento de actividades que no dará lugar a una puntuación cuantitativa pero sí constituirá un instrumento de valoración cualitativa que complementará la evaluación de la tesis doctoral.

Los miembros del tribunal plantearán al doctorando cuantas cuestiones estimen oportunas. Los doctores presentes en el acto público podrán intervenir en el momento y forma que señale el presidente del tribunal.

El tribunal emitirá la calificación global que finalmente concede a la tesis, de acuerdo con la siguiente escala: “apto”, “no apto”.

El tribunal podrá proponer que la tesis obtenga la mención de «cum laude» si se emite en tal sentido el voto secreto positivo por unanimidad. A tal efecto, y una vez emitida la calificación global de la tesis, cada miembro del tribunal emitirá su voto en sobre cerrado. El tribunal volverá a reunirse para realizar el correspondiente escrutinio.



6. RECURSOS HUMANOS

6.1 LÍNEAS Y EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN

La Escuela Superior de Ingenieros de la Universidad de Navarra desde su inicio ha procurado mantener un alto nivel de investigación, cuyos resultados han ido creciendo a lo largo de los años, tanto en el nº de tesis doctorales defendidas como en número de publicaciones realizadas.

Para el Programa de Doctorado se ofertan **ocho Líneas de Investigación** para las siguientes áreas de conocimiento:

- Ingeniería de Materiales
- Ingeniería de Computación
- Electrónica Industrial y Automática
- Ingeniería Mecánica
- Ingeniería de Telecomunicación
- Ingeniería en Organización Industrial
- Ingeniería Biomédica
- Ingeniería Ambiental

La línea de investigación ligada a la **Ingeniería de Materiales** está enfocada al desarrollo de materiales clave, componentes y tecnologías de fabricación avanzada que permitan un aumento de la competitividad global de las empresas. Es, por lo tanto, una investigación aplicada que, partiendo de estudios más básicos y desarrollos de técnicas de caracterización y modelización novedosas, permite aplicarlas a problemáticas reales de la industria y aportar soluciones en el desarrollo de sus actividades. La línea de investigación puede subdividirse en tres áreas de investigación. La primera relacionada con los Tratamientos Termomecánicos de Aceros, la segunda con la Metalurgia de Polvos y la tercera con la Modelización y Caracterización de las Propiedades Mecánicas. Es, en el marco de estas áreas, en las que se elaboran los proyectos de investigación que dan lugar a las tesis doctorales y publicaciones científicas que se detallan en este apartado.

En la línea de **investigación de Computación** se combinan las técnicas tradicionales de simulación con los últimos avances en Tecnologías de la Información. De esta forma, se logra alcanzar un gran espectro de aplicaciones innovadoras dando lugar a cuatro líneas de trabajo interrelacionadas entre sí.

- Simulación: Esta línea engloba las actividades relacionadas con la modelización de sistemas físicos, que incluye el diseño, la obtención de las ecuaciones, la



integración en el tiempo, el desarrollo de software, las optimizaciones de código y la integración en otros sistemas más complejos de los que forma parte. Sus principales aplicaciones se reflejan en los simuladores de entrenamiento y en los sistemas inteligentes de transporte.

- Realidad mixta e interacción multimodal: En esta línea se engloban las técnicas de interacción persona-máquina que dan lugar a aplicaciones de Realidad Mixta y aplicaciones interactivas. Incluye, por tanto, las técnicas de Realidad Virtual, Realidad Aumentada, Interacción persona-máquina basada en técnicas de visión, Inteligencia Ambiente, Interacción con dispositivos móviles, e interfaces en general.
- Biomecánica: El objetivo se centra en la investigación en biomecánica y sus aplicaciones en Seguridad Vial, Ergonomía, Medicina, Realidad Aumentada, nuevos interfaces, ocio (cine, postproducción de TV y juegos) y sistemas cognitivos. La investigación se centra en la modelización del cuerpo humano y la interpretación, síntesis y animación de nuevos movimientos.
- Simulación médica: Se centra en aplicaciones de diagnóstico, planificación de cirugía y simulación quirúrgica que facilitan la realización de simulaciones y ensayos de validación, abriendo las puertas a nuevos sistemas de formación e información. Los simuladores serán multidisciplinares combinando técnicas y métodos de simulación y realidad virtual con el fin de conseguir simulaciones lo más realistas posibles.

La línea de investigación de **electrónica industrial y Automática** se dedica principalmente a:

- Modelización y simulación de sistemas industriales
- Electrónica de potencia
- Diseño y control de sistemas electromagnéticos
- Metodologías para el diseño de sistemas digitales
- Técnicas de ensayos no destructivos
- Control de accionamientos eléctricos

En **Ingeniería Mecánica** se realizan proyectos de investigación en diferentes ámbitos como pueden ser:

- Dinámica Ferroviaria
- Estructuras
- Mecánica de Fluido
- Ruido y Vibraciones
- Máquina Herramienta
- Modelización del comportamiento de Cauchos



Se combina la realización de proyectos financiados por empresas como proyectos de financiación pública.

La línea de **Ingeniería de Telecomunicación** permite adquirir conocimientos avanzados de Circuitos Integrados Digitales y Analógicos de Radio Frecuencia en todos sus aspectos: tecnologías de fabricación, diseño de circuitos, diseño de microsistemas, integración de sistemas y diseños de antenas. Además, se profundiza en conocimientos teóricos de propagación y procesado de señal y los principios matemáticos de los sistemas de comunicación y de la teoría de la información. Finalmente, todos los conocimientos se relacionan con diferentes aplicaciones incluidas, la optoelectrónica, los biosensores y la bioingeniería. El elenco de conocimientos que se adquieren en dicha línea de investigación son:

- Procesamiento de señal e integración de sistemas
- Sistemas de comunicación y principios matemáticos de la información
- Diseño de circuitos y sistemas de radiofrecuencia
- Metodologías para el diseño de sistemas digitales
- Antenas y propagación
- Optoelectrónica
- Materiales y tecnologías de microfabricación

En **Ingeniería de Organización Industrial** se puede hablar, principalmente, de las siguientes líneas:

- Métodos científicos, aplicados en la empresa, orientados a la mejora productiva: el objetivo de esta línea es dotar a las organizaciones de modelos y metodologías que sirvan para avanzar en el campo de la mejora y de la excelencia de manera cuantitativa y cualitativa. Las organizaciones entendidas como entes dinámicos y cada vez más complejos desde el punto de vista estructural y de gestión, hacen que los modelos existentes puedan quedarse obsoletos y/o pueden no adaptarse fácilmente a entornos o situaciones concretas, lo que provoca la continua búsqueda por cómo lograr la mejora continua en una organización y su sostenibilidad en el tiempo, como máximo objetivo.
- Simulación de sistemas complejos: el objetivo de esta línea es desarrollar modelos de simulación que permitan mejorar la comprensión de ciertos sistemas complejos. Para poder construir estos modelos, el primer paso consiste en reunir a los expertos en el problema en cuestión para poder extraer toda la información necesaria, para lo que se utilizan metodologías colaborativas como el GBM (Group Model Building). Una vez recogido el



conocimiento y los diferentes modelos mentales de los implicados, esta información se plasma en un modelo de simulación que permite la simulación de diferentes escenarios y ayuda a la comprensión de ciertos fenómenos difíciles de prever.

- Optimización de Procesos Productivos y Logísticos. La línea consiste en la aplicación de los métodos cuantitativos a la toma de decisiones para la mejora de los sistemas productivos y logísticos de las organizaciones. La metodología se basa en la formulación de un modelo matemático que refleje el sistema y el desarrollo del método para la obtención de la solución
- Desarrollo Personal y Profesional. Investiga en la aplicación de la ciencia y la tecnología al desarrollo de la persona en todas sus dimensiones. En el ámbito profesional esto incide en un aumento en la eficacia y productividad de la misma pero sobre todo en la efectividad de la misma, lo cual se aplica también a su desarrollo personal.
- Internacionalización de Operaciones. La presente línea de investigación se centrará en la etapa específica en la que se requiere la configuración de un modelo con multilocalización productiva y/o con nuevas implantaciones productivas, incidiendo en el diseño del sistema productivo y logístico, así como en el diseño de la red de proveedores asociada.
- World Class Warehousing. El objetivo principal de esta línea de investigación es desarrollar Nuevos modelos para el diseño de almacenes y la planificación de operaciones de almacén que pueda ser utilizados en almacenes de referencia mundial o World Class Warehousing. En concreto, los modelos y metodologías ayudarán a científicos y diseñadores a desarrollar almacenes y operativas robustas, flexibles y adaptativas con técnicas de modelización y optimización avanzadas.

La línea de investigación en **Ingeniería Biomédica** es, quizá, una de las más innovadoras no sólo dentro del entorno de Tecnun sino a nivel nacional. Los proyectos que tienen lugar en esta disciplina versan sobre la aplicación de las técnicas de la ingeniería para resolver problemas presentados en el mundo de la salud.

La bioingeniería es una disciplina que se puede entender desde muy diferentes prismas, y de esta manera, en Tecnun se manejan fundamentalmente 5 líneas de trabajo:

- Imagen médica
- Biorrobótica y dispositivos biomédicos
- Bioinformática
- bioMEMS (microsistemas biológicos)
- Ingeniería de tejidos



La línea de investigación en **Ingeniería Ambiental** está enfocada a la aplicación de las más avanzadas metodologías de modelado matemático y análisis experimental al diseño, operación y control de las tecnologías de tratamiento de aguas y residuos, así como a la gestión integrada del agua. En concreto, se trabajan las siguientes sublíneas de investigación:

- Modelado matemático y simulación de tecnologías y procesos en Ingeniería Ambiental
- Control automático de tecnologías en Ingeniería Ambiental
- Tecnologías avanzadas para el tratamiento de aguas residuales
- Gestión y tratamiento del agua en los procesos industriales
- Gestión y tratamiento avanzado de lodos y residuos orgánicos sólidos
- Gestión integrada del agua en los sistemas de abastecimiento y saneamiento



EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN

Se presentan para cada uno de los equipos de investigación y el nombre y apellidos de 3 profesores de cada línea de investigación asociadas a los mismos.

| NOMBRE Y DOS APELLIDOS DEL PROFESOR | EQUIPO DE INVESTIGACIÓN AL QUE PERTENECE | LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADAS |
|--------------------------------------|--|---------------------------------------|
| José María Rodríguez Ibabe | Ingeniería de Materiales | Ingeniería de Materiales |
| Francisco Castro Fernández | Ingeniería de Materiales | Ingeniería de Materiales |
| Javier Gil Sevillano | Ingeniería de Materiales | Ingeniería de Materiales |
| Luis Mariano Matey Muñoz | Ingeniería de Computación | Ingeniería Mecánica |
| Ángel María Suescun Cruces | Ingeniería de Computación | Ingeniería Mecánica |
| Diego Borro Yágüez | Ingeniería de Computación | Ingeniería Mecánica |
| Juan Francisco Sevillano Berasategui | Electrónica Industrial y Automática | Electrónica Industrial |
| Miguel Martínez-Iturralde | Electrónica Industrial y Automática | Electrónica Industrial |
| Ane Martínez de Guereñu | Electrónica Industrial y Automática | Ingeniería de Materiales |
| Jordi Viñolas Prat | Ingeniería Mecánica | Ingeniería Mecánica |
| Jose Germán Giménez | Ingeniería Mecánica | Ingeniería Mecánica |
| Iñigo Puente Urruzmendi | Ingeniería Mecánica | Ingeniería Mecánica |
| Pedro Crespo Bofill | Ingeniería de Telecomunicación | Ingeniería de Telecomunicación |
| Roc Berenguer Pérez | Ingeniería de Telecomunicación | Ingeniería de Telecomunicación |
| Guillermo Bistué García | Ingeniería de Telecomunicación | Ingeniería de Telecomunicación |
| Jose Mari Sarriegi Domínguez | Ingeniería en Organización Industrial | Ingeniería en Organización Industrial |
| Javier Santos García | Ingeniería en Organización Industrial | Ingeniería en Organización Industrial |
| Elizabeth Viles Díez | Ingeniería en Organización Industrial | Ingeniería en Organización Industrial |
| Sergio Arana Alonso | Ingeniería Biomédica | Ingeniería Biomédica |
| Ángel Rubio Díaz-Cordovés | Ingeniería Biomédica | Ingeniería Biomédica |
| Igone Vélez Isasmendi | Ingeniería Biomédica | Ingeniería de Telecomunicación |
| Eduardo Ayesa Iturrate | Ingeniería Ambiental | Ingeniería Ambiental |
| Luis Larrea Urcola | Ingeniería Ambiental | Ingeniería Ambiental |
| Luis Sancho Seuma | Ingeniería Ambiental | Ingeniería Ambiental |



Por cada equipo de investigación, se presenta un proyecto de investigación activo en estos momentos:

| EQUIPO DE INVESTIGACIÓN | TÍTULO DEL PROYECTO (ACTIVO) | ENTIDAD FINANCIADORA | FINANCIACIÓN | REFERENCIA | DURACIÓN | FECHA INICIO | FECHA FIN | TIPO DE CONVOCATORIA | INSTITUCIONES PARTICIPANTES ANTES | Nº DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES |
|---------------------------|---|----------------------|--------------|-----------------------|----------|--------------|------------|--|--|------------------------------------|
| Ingeniería de Materiales | The prediction and avoidance of cracking in long product hot Rolling- Phase 2 | EU (programa RFCS) | 1.514.966 € | RFSR-CT-2009-00007 | 3 años | 01/07/2009 | 31/12/2012 | Research Programme of the Research Fund for Coal and Steel | Corus (UK), CSM (It), Sidenor I+D (ES), CEMEF (F), CEIT (ES) | 3 por CEIT, 14 en total |
| Ingeniería de Computación | DHERGO – Digital Humans for Ergonomic Design of Products | Comisión Europea | 561.867 € | FP7/2007-2013, 218525 | 3 años | 01/09/2008 | 30/09/2011 | Integrated Project (IP) | ERT, INRETS, UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES, THE INSTITUTE OF ERGONOMICS (TECHNICAL UNIVERSITY OF MUNICH), CEIT, HUMAN SOLUTIONS, ESI | 6 |



| EQUIPO DE INVESTIGACIÓN | TÍTULO DEL PROYECTO (ACTIVO) | ENTIDAD FINANCIADORA | FINANCIACIÓN | REFERENCIA | DURACIÓN | FECHA INICIO | FECHA FIN | TIPO DE CONVOCATORIA | INSTITUCIONES PARTICIPANTES ANTES | Nº DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES |
|---|--|----------------------|--------------|-------------------------------|----------|--------------|------------|---|---|------------------------------------|
| | | | | | | | | | GROUP, RENAULT, BMW, PSA PEUGEOT-CITROËN | |
| Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática | New generation, High Energy and power density SuperCAPacitor based energy storage system | Europa | 2.956.341 € | FP7-241405 | 3,5 años | 01/04/2010 | 30/09/2013 | FP7-ENERGY-2009-7-3-2 | CEIT (España), IMDEA energía (España), CEA-LETI (Francia), Skeleton Technologies (Estonia), NTUA (Grecia), APCT-Ukraine (Ukrania) | >10 |
| Ingeniería Mecánica | Dynotrain | Proyecto Europeo | 5.500.000 € | Grant Agreement number 234079 | 4 años | 01/06/09 | 30/05/13 | Collaborative project-7th framework programme | UNIFE, ALSTON, BT, AT, SIEMENS, CAF, RSSB,... | 5 (En TECNUN/CEIT) |



| EQUIPO DE INVESTIGACIÓN | TÍTULO DEL PROYECTO (ACTIVO) | ENTIDAD FINANCIADORA | FINANCIACIÓN | REFERENCIA | DURACIÓN | FECHA INICIO | FECHA FIN | TIPO DE CONVOCATORIA | INSTITUCIONES PARTICIPANTES ANTES | Nº DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES |
|---------------------------------------|---|-------------------------------------|--------------|---------------------------|----------|--------------|------------|--|---|------------------------------------|
| | | | | | | | | | (22 participantes) | |
| Ingeniería de Telecomunicación | Smart and Efficient Location, Identification and Cooperation Techniques SELECT) | Unión Europea | 2.850.000 € | Grant Agreement nº 257544 | 3 años | 01/09/2010 | 30/08/2013 | EU Seventh Framework Programme FP7, 2007-2013) | Datalogic, Fraunhofer, CEA Leti, Cnit, CEIT, Armines, Novelda, Oria | >10 |
| Ingeniería en Organización Industrial | RAFUWARE: Diseño de almacenes robustos y adaptativos para las Cadenas de Suministro del Futuro | MICIIN | 60.000 € | DPI2011-26653 | 3 años | 01/01/2012 | 31/12/2014 | Investigación Fundamental no orientada | Tecnun, ITA | 7 |
| Ingeniería Biomédica | DISEÑO COMPUTACIONAL Y FABRICACIÓN DE MICRODISPOSITIVOS PARA LA INVESTIGACIÓN DEL IMPACTO DE FACTORES MECÁNICOS EN LA MIGRACIÓN | Ministerio de Educación MCYT | 140.000 | DPI2012-38090-C03 | 3 años | 1/1/2010 | 31/12/2012 | pública competitiva | Universidad de Zaragoza, CIMA, CEIT | 12 |



| EQUIPO DE INVESTIGACIÓN | TÍTULO DEL PROYECTO (ACTIVO) | ENTIDAD FINANCIADORA | FINANCIACIÓN | REFERENCIA | DURACIÓN | FECHA INICIO | FECHA FIN | TIPO DE CONVOCATORIA | INSTITUCIONES PARTICIPANTES ANTES | Nº DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES |
|-------------------------|---|--------------------------------------|--------------|------------------|----------|--------------|-----------|----------------------|---|------------------------------------|
| | CELULAR (<i>MECHANOC-CELL</i>) | | | | | | | | | |
| Ingeniería Ambiental | Advanced data management and informatics for the optimum operation and control of wastewater treatment plants – DIAMOND | FP7 Research for the benefit of SMEs | 1.638.585 € | FP7-SME-2012-BSG | 3 años | 01/09/2012 | 1/08/2014 | Research for SMEs | MSI S. Coop (Líder, Spain), CAG (Spain), CEIT (Spain), CERLIC (Sweden), SVVAAB (Sweden), IVL (Sweden), Uppsala University (Sweden), MIPRO (Finland), IVL (Finland), AALTO (Finland) | 10 |



| EQUIPO DE INVESTIGACIÓN | TÍTULO DEL PROYECTO (ACTIVO) | ENTIDAD FINANCIADORA | FINANCIACIÓN | REFERENCIA | DURACIÓN | FECHA INICIO | FECHA FIN | TIPO DE CONVOCATORIA | INSTITUCIONES PARTICIPANTES ANTES | Nº DE INVESTIGADORES PARTICIPANTES |
|-------------------------|------------------------------|----------------------|--------------|------------|----------|--------------|-----------|----------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
|-------------------------|------------------------------|----------------------|--------------|------------|----------|--------------|-----------|----------------------|-----------------------------------|------------------------------------|

Se presentan a continuación, algunas contribuciones científicas del personal investigador que participa en el Programa de Doctorado de Ingeniería Aplicada en los últimos 5 años como artículos, patentes, congresos y libros.

Artículos:

| Investigador | Autores | Nº de aut. | Título | Clave | volumen | Nombre de la revista | Posición relativa de la revista | Editorial | País | ISSN | JCR |
|----------------------------|---|------------|--|-------|---------|-------------------------------------|---|---|----------------|-----------|-------|
| José María Rodríguez Ibabe | B. Pereda, J.M. Rodríguez Ibabe, B. López | 3 | Improved Model of Kinetics of Strain Induced Precipitation and Microstructure Evolution of Nb Microalloyed Steels during Multipass Rolling | A | 48 | ISIJ International | Q2 (25/76 METALLURGY & METALLURGICAL ENGINEERING) | IRON STEEL INST JAPAN KEIDANREN KAIKAN | Japan | 0915-1559 | 0,745 |
| Francisco Castro Fernández | I. Arribas, J.M. Martín , F. Castro | 3 | The initial stage of liquid phase sintering for an Al-14Si-2.5Cu-0.5Mg (wt%) P/M alloy | A | 527 | Materials Science and Engineering A | Q1 (52/225 MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY) | ACADEMIC PRESS LTD-ELSEVIER SCIENCE LTD | England | 0921-5093 | 2,101 |
| Javier Gil Sevillano | J. Alkorta, J.M. Martínez-Esnaola, J. Gil Sevillano | 3 | Towards a safe procedure to measure the elastic modulus in instrumented indentation | A | 91 | Philosophical Magazine | Q1 (11/76 METALLURGY & METALLURGICAL ENGINEERING) | Taylor & Francis | United Kingdom | 1478-6435 | 1,304 |



| Investigador | Autores | Nº de aut. | Título | Clave | volumen | Nombre de la revista | Posición relativa de la revista | Editorial | País | ISSN | JCR | |
|----------------------------|--|------------|---|-------|-----------|---|---|---|-------------|-----------|-------|----|
| Luis Mariano Matey Muñoz | A. Rodríguez, I. Aguinaga, L. Matey | 3 | Automatic Extraction of the Topology of 3D Electrical Mock-ups using a Mixed Voxel-Octree Method | A | 40 | Advances in Engineering Software | Q3 (50/99 COMPUTER SCIENCE, SOFTWARE ENGINEERING) | ACADEMIC PRESS LTD-ELSEVIER SCIENCE LTD | England | 0965-9978 | 1,004 | 20 |
| Ángel María Suescun Cruces | A. Cazón, A. Suescun | 2 | Head injuries due to unrestrained objects during frontal collisions | A | 15 | International Journal of Crashworthiness | Q3 (64/122 ENGINEERING, MECHANICAL) | Taylor & Francis Ltd | England | 1358-8265 | 0,607 | 20 |
| Miguel Martínez-Iturralde | A.I. Egaña, I. Elosegui, J. M. Echeverría, M. Martínez-Iturralde | 4 | Analytical calculation of the flux distribution and demagnetization in spoke interior permanent-magnet machines with non-magnetic shaft | A | 6 | International Review of Electrical Engineering (IREE) | Q2 (90/247 ENGINEERING; ELECTRICAL AND ENGINEERING) | Praise Worthy Prize | Italy | 1827-6660 | 1,364 | 20 |
| Ane Martínez de Guereñu | M. Oyarzábal, A. Martínez-de-Guereñu, I. Gutiérrez | 3 | Effect of stored energy and recovery on the overall recrystallization kinetics of a cold rolled low carbon steel | A | 485 (1-2) | Materials Science and Engineering A | Q2 (54/192 MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY) | ELSEVIER SCIENCE SA | Switzerland | 0921-5093 | 1,806 | 20 |
| Jose Germán Giménez | E. Gomez, J.G.Giménez, A.Alonso | 3 | Method for the reduction of measurement errors associated to the wheel rotation in railway dynamometric wheelsets | A | 25 | Mechanical Systems and Signal Processing | Q1 (13/122 ENGINEERING, MECHANICAL) | ACADEMIC PRESS LTD-ELSEVIER SCIENCE LTD | England | 0888-3270 | 1,762 | 20 |
| Iñigo Puente Urruzmendi | A. Santilli, I. Puente, A. López | 3 | Rate of placement discussion for the validation of experimental models of fresh concrete lateral | A | 24 | Construction and Building Materials | Q1 (7/53 CONSTRUCTION & BUILDING TECHNOLOGY) | ELSEVIER SCIENCE LTD | England | 0950-0618 | 1,366 | 20 |



| Investigador | Autores | Nº de aut. | Título | Clave | volumen | Nombre de la revista | Posición relativa de la revista | Editorial | País | ISSN | JCR | |
|-------------------------------|---|------------|---|-------|---------|--|---|---------------------|-------------|-----------|-------|----|
| | | | pressure in columns | | | | | | | | | |
| Pedro Crespo Bofill | J. Del Ser, P. M. Crespo, I. Esnaola, J. García-Frías | 2 | Asymptotically equivalent sequences of matrices and Hermitian block Toeplitz matrices with continuous symbols: Applications to MIMO systems | A | 54 | IEEE Transactions on Information Theory | Q1 (15/247 ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC) | IEEE | USA | 0018-9448 | 2,728 | 20 |
| Jose María Sarriegi Domínguez | J. Santos, JM. Sarriegi, N. Serrano, JM. Torres | 4 | Using ergonomic software in non-repetitive manufacturing processes: A case study | A | 1 | Int. J. Industrial Ergonomics | Q2 (17/38 ENGINEERING, INDUSTRIAL) | ELSEVIER SCIENCE BV | Netherlands | 0169-8141 | 1,322 | 20 |
| Javier Santos García | J. Santos, JM. Sarriegi, N. Serrano | 3 | A support methodology for EAI and BPM project in SMEs | A | 3 | Enterprise Information Systems | Q3 (93/128 COMPUTER SCIENCE, INFORMATION SYSTEMS) | Taylor & Francis | England | 1751-7575 | 1,288 | 20 |
| Elizabeth Viles Díez | E. Viles, M. Tanco, I. Isasa, U. Arteché, X. Sagartzazu | 5 | Applying Design of Experiments to a lift test rig | A | 2 | Quality and Reliability Engineering International, Special Issue: ENBIS 8th Annual Meeting | Q3 (53/87 ENGINEERING, MULTIDISCIPLINARY) | WILEY-BLACKWELL | England | 0748-8017 | 0,459 | 20 |
| Sergio Arana Alonso | A. Manteca, M. Mujika, S. Arana | 3 | GMR sensors: Magneto-resistive | | 26 (8) | Biosensors and Bioelectronics | Q1 (15/160 BIOTECHNOLOGY & | ELSEVIER ADVANCED | Netherlands | 0956-5663 | 5,361 | 20 |



| Investigador | Autores | Nº de aut. | Título | Clave | volumen | Nombre de la revista | Posición relativa de la revista | Editorial | País | ISSN | JCR | |
|---------------------------|---|------------|--|-------|----------|------------------------------|---|-------------------------------|-------------|-----------|-------|----|
| | | | behaviour optimization for biological detection by means of superparamagnetic nanoparticles | | | | APPLIED MICROBIOLOGY) | TECHNOLOGY | | | | |
| Ángel Rubio Díaz-Cordovés | A.Rubio, E.Guruceaga, A.Martinez-Cruz, V.Segura, J.L.Sevilla, A.Podhorski, M.L.Martínez-Chantar, F.J.Corrales, M.Ávila, F.Martínez-Arrieta, J.Caballería, A.Martínez-Duce, S.C.Lu, J.M.Mato | 13 | Identification of a gene-pathway associated with non-alcoholic steatohepatitis | A | 46 | Journal of Hepatology | Q1 (4/72 GASTROENTEROLOGY & HEPATOLOGY) | ELSEVIER SCIENCE DV | Netherlands | 0168-8278 | 9,334 | 20 |
| Eduardo Ayesa Iturrate | P. Grau, M. de Gracia, P.A. Vanrolleghem and E. Ayesa | 4 | A new plant-wide modelling methodology for WWTPs | A | 41 (19) | Water Research | Q1 (4/45 ENGINEERING, ENVIRONMENTAL) | PERGAMON-ELSEVIER SCIENCE LTD | England | 0043-1354 | 4,546 | 20 |
| Luis Larrea Urcola | L. Larrea, J. Albizuri, A. Abad, G. Zalakain | 4 | Optimizing and modelling nitrogen removal in a new configuration of the moving-bed biofilm reactor process | A | 55 (8-9) | Water Science and Technology | Q3 (140/193 ENVIRONMENTAL SCIENCES) | IWA PUBLISHING | England | 0273-1223 | 1,056 | 20 |
| Luis Sancho Seuma | G. Manterola, I. Uriarte and L. Sancho | 3 | The effect of operational parameters of the process of sludge ozonation on the | A | 42 (12) | Water Research | Q1 (4/45 ENGINEERING, ENVIRONMENTAL) | PERGAMON-ELSEVIER SCIENCE LTD | England | 0043-1354 | 4,546 | 20 |



| Investigador | Autores | Nº de aut. | Título | Clave | volumen | Nombre de la revista | Posición relativa de la revista | Editorial | País | ISSN | JCR |
|--------------|---------|------------|---|-------|---------|----------------------|---------------------------------|-----------|------|------|-----|
| | | | solubilisation of organic and nitrogenous compounds | | | | | | | | |

Patentes presentadas por estos equipos:

| Investigador | Título | Nº Solicitud | Fecha solicitud | Descripción del contenido | Objetivos | País | nº de patente | fecha de concesión | entidad titular | tipo de protección | países extendido | emp. c. lo exp. |
|---------------------|---|--------------|-----------------|---|-----------|--------|-------------------|--------------------|-----------------|------------------------|------------------|-----------------|
| Roc Berenguer Pérez | Circuito de Bajo Consumo para un Transductor Capacitivo | P200600518 | 06/03/2006 | Circuito de Bajo Consumo para un Transductor Capacitivo | | España | PCT/ES2007/000578 | 15/10/2007 | CEIT | Patente nacional + PCT | PCT | FARS S.L |

Congresos:

| Investigador | Autores | Título | entidad organizadora | congreso | tipo de participación | Desde | hasta | lugar de celebración | fecha de celebración | JCR (SI/NO) | Año |
|-------------------------|----------------------------------|---|---|--|-----------------------|-------|-------|----------------------|----------------------|-------------|------|
| Diego Borro Yáguiez | J. Sánchez, H. Álvarez, D. Borro | Towards Real time 3D Tracking and Reconstruction on a GPU using Monte Carlo Simulations | IEEE | 9th IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR 2010) | Ponencia de artículo | 185 | 192 | Coex, Seoul, Korea | 13-16 Octubre | NO | 2010 |
| Ane Martínez de Guereñu | A. Martínez-de-Guereñu | Study of Magnetic Properties for Characterization of Recovery and Recrystallization | Institute of Metal Forming of the Technische Universität Bergakademie | 4th International Conference on Magnetism and Metallurgy, WMM'10 | Ponencia Invitada | | | Freiberg, Germany | 9-11 Junio | NO | 2010 |



| Investigador | Autores | Título | entidad organizadora | congreso | tipo de participación | Desde | hasta | lugar de celebración | fecha de celebración | JCR (SI/NO) | Año |
|--------------------|---|---|--|---|-----------------------|-------|-------|----------------------|----------------------|-------------|------|
| | | and of Structural Defects | Freiberg (TU-BAF), in collaboration with the Department of Materials Science and Engineering of Ghent University (Ugent), co-sponsored by the UK Magnetics Society | | | | | | | | |
| Jordi Viñolas Prat | J. Viñolas, J. Nieto, I. López, J.I. Egaña | The effect of damping the wheels and varying wheel/rail friction coefficient on railway noise | International Commission for Accoustics | 19th International Congress on Acoustics | Ponencia | | | Madrid, España | 2-7 Septiembre | NO | 2007 |
| Igone Vélez | M. Losada, L. Zamora-Cadenas, U. Alvarado, I. Vélez | Performance of an IEEE 802.15.4a Ranging System in Multipath Indoor Environments | IEEE | IEEE International Conference on Ultra Wideband | Ponencia | 455 | 459 | Bologna, Italy | 14-16 Septiembre | NO | 2011 |

Libros

| Investigador | Autores | Nº de autores | Título | Clave | volumen | colección | Desde | hasta | Editorial | País de publicación | año | ISBN | traducciones |
|----------------------------|---------------------------------|---------------|---|-------|---------|------------------------------|-------|-------|-------------------------|---------------------|------|---------------|--------------|
| José María Rodríguez Ibabe | J.M. Rodríguez Ibabe | 1 | Thin Slab Direct Rolling of Microalloyed Steels | L | 33 | Materials Science Foundation | 1 | 146 | Trans Tech Publications | Suiza | 2007 | 0-87849-485-5 | |
| Guillermo Bistué | U. Alvarado, G. Bistué, I. Adín | 3 | Low Power RF Circuit Design in Standard CMOS | L | | Lecture Notes in Electrical | 1 | 236 | Springer | USA | 2011 | 3642229867 | |



| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|--|--|--|--|--|-------------|--|--|--|--|--|--|--|
| García | | | Technology Lecture Notes in Electrical Engineering | | | Engineering | | | | | | | |
|--------|--|--|--|--|--|-------------|--|--|--|--|--|--|--|

Para los profesores e investigadores relacionados en el cuadro anterior, se indica el número de tesis doctorales dirigidas en los últimos 5 años. Al tratarse de una Universidad Privada, no se puede hablar de sexenios de actividad investigadora

| NOMBRE Y DOS APELLIDOS DEL PROFESOR | EQUIPO DE INVESTIGACIÓN AL QUE PERTENECE | LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADAS | UNIVERSIDAD del profesor | Nº TESIS DIRIGIDAS EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS |
|--------------------------------------|--|---------------------------------------|-------------------------------|--|
| José María Rodríguez Ibabe | Ingeniería de Materiales | Ingeniería de Materiales | Tecnun-Universidad de Navarra | 6 |
| Francisco Castro Fernández | Ingeniería de Materiales | Ingeniería de Materiales | Tecnun-Universidad de Navarra | 5 |
| Javier Gil Sevillano | Ingeniería de Materiales | Ingeniería de Materiales | Tecnun-Universidad de Navarra | 4 |
| Luis Mariano Matey Muñoz | Ingeniería de Computación | Ingeniería Mecánica | Tecnun-Universidad de Navarra | 3 |
| Ángel María Suescun Cruces | Ingeniería de Computación | Ingeniería Mecánica | Tecnun-Universidad de Navarra | 3 |
| Diego Borro Yáguez | Ingeniería de Computación | Ingeniería Mecánica | Tecnun-Universidad de Navarra | 4 |
| Juan Francisco Sevillano Berasategui | Electrónica Industrial | Electrónica Industrial | Tecnun-Universidad de Navarra | 4 |
| Miguel Martínez-Iturralde | Electrónica Industrial | Electrónica Industrial | Tecnun-Universidad de Navarra | 2 |
| Ane Martínez de Guereñu | Electrónica Industrial | Ingeniería de Materiales | Tecnun-Universidad de Navarra | 2 |
| Jordi Viñolas Prat | Ingeniería Mecánica | Ingeniería Mecánica | Tecnun-Universidad de Navarra | 5 |
| Jose Germán Giménez | Ingeniería Mecánica | Ingeniería Mecánica | Tecnun-Universidad de Navarra | 2 |
| Iñigo Puente Urruzmendi | Ingeniería Mecánica | Ingeniería Mecánica | Tecnun-Universidad de Navarra | 3 |
| Pedro Crespo Bofill | Ingeniería de Telecomunicación | Ingeniería de Telecomunicación | Tecnun-Universidad de Navarra | 4 |
| Roc Berenguer Pérez | Ingeniería de Telecomunicación | Ingeniería de Telecomunicación | Tecnun-Universidad de Navarra | 5 |
| Guillermo Bistué | Ingeniería de Telecomunicación | Ingeniería de Telecomunicación | Tecnun-Universidad de Navarra | 3 |
| Jose Mari Sarriegi | Ingeniería en Organización Industrial | Ingeniería en Organización Industrial | Tecnun-Universidad de Navarra | 5 |
| Javier Santos | Ingeniería en Organización Industrial | Ingeniería en Organización Industrial | Tecnun-Universidad de Navarra | 4 |
| Elizabeth Viles | Ingeniería en Organización Industrial | Ingeniería en Organización Industrial | Tecnun-Universidad de Navarra | 2 |
| Sergio Arana Alonso | Ingeniería Biomédica | Ing. Biomédica | Tecnun-Universidad de Navarra | 2 |
| Ángel Rubio Díaz-Cordovés | Ingeniería Biomédica | Ingeniería Biomédica | Tecnun-Universidad de Navarra | 3 |
| Igone Vélez Isasmendi | Ing. Biomédica Ingeniería Biomédica | Ingeniería de Telecomunicación | Tecnun-Universidad de Navarra | 3 |



| NOMBRE Y DOS APELLIDOS DEL PROFESOR | EQUIPO DE INVESTIGACIÓN AL QUE PERTENECE | LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN ASOCIADAS | UNIVERSIDAD del profesor | Nº TESIS DIRIGIDAS EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS |
|-------------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------------|--|
| Eduardo Ayesa Iturrate | Ingeniería Ambiental | Ingeniería Ambiental | Tecnun-Universidad de Navarra | 4 |
| Luis Larrea Urcola | Ingeniería Ambiental | Ingeniería Ambiental | Tecnun-Universidad de Navarra | 3 |
| Luis Sancho Seuma | Ingeniería Ambiental | Ingeniería Ambiental | Tecnun-Universidad de Navarra | 3 |

En cuanto a los datos relativos a las tesis doctorales dirigidas por uno de los profesores e investigadores de cada área en los últimos 5 años, se puede mencionar:

| NOMBRE Y DOS APELLIDOS DEL PROFESOR | Título de tesis doctoral dirigida | nombre y apellidos del doctorando | director/es | fecha de su defensa | calificación | Universidad de lectura tesis |
|--------------------------------------|---|-----------------------------------|---|---------------------|-------------------------|------------------------------|
| José María Rodríguez Ibabe | La Tecnología del Titanio en Aceros Microaleados. Aplicación al Conformado en Caliente de Formas Semiacabadas | Maribel Arribas Tellería | José María Rodríguez Ibabe | 01/06/2007 | Sobresaliente cum Laude | Universidad de Navarra |
| Diego Borro Yágüez | Automatic analysis of the precedence relationships and disassembly routes for selective disassembly planning in mechanical systems using virtual mock-ups | Iker Aguinaga Hoyos | Luis Mariano Matey Muñoz Diego Borro Yágüez | 04/05/2007 | Sobresaliente Cum Laude | Universidad de Navarra |
| Diego Borro Yágüez | Study of parallel techniques applied to surface reconstruction from unorganized and unoriented point clouds | Carlos Ignacio Buchar Izaguirre | Diego Borro Yágüez Aiert Amundarain Irizar | 13/12/2010 | Sobresaliente Cum Laude | Universidad de Navarra |
| Juan Francisco Sevillano Berasategui | Design of FFT algorithms and architectures for wireless OFDM communication systems | Ainhoa Cortés Vidal | Igone Vélez Isasmendi Juan Francisco Sevillano Berasategui | 19/12/2007 | Sobresaliente Cum Laude | Universidad de Navarra |
| Jordi Viñolas Prat | Monitorización de defectos de rueda en vehículos ferroviarios y aplicación a una línea de metro | Miguel Seco Calleja | Jordi Viñolas Prat Sánchez Tapia, Emilio José | 16/12/2008 | Sobresaliente cum laude | Universidad de Navarra |
| Roque José Berenguer Pérez | Design of a highly integrated dual RF Front-End for GPS and Galileo in 0.35µm SiGe process | Jaizki Mendizabal Samper | Roque José Berenguer Pérez Juan Meléndez Lagunilla | 20/12/2006 | Sobresaliente cum Laude | Universidad de Navarra |
| Roque José Berenguer Pérez | Design and optimization of an analog front end for a long range full passive RFID sensor | Alexander José Vaz Serrano | Roque José Berenguer Pérez | 17/12/2008 | Sobresaliente cum Laude | Universidad de Navarra |



| NOMBRE Y DOS APELLIDOS DEL PROFESOR | Título de tesis doctoral dirigida | nombre y apellidos del doctorando | director/es | fecha de su defensa | calificación | Universidad de lectura tesis |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------|--|---------------------|-------------------------|------------------------------|
| | | | Andrés García-Alonso Montoya | | | |
| Elisabeth Viles Díez | Metodología para la aplicación del Diseño de Experimentos (DoE) en la industria | Pablo Martín Tanco Rainusso | Elisabeth Viles Díez | 17/07/2008 | Sobresaliente Cum Laude | Universidad de Navarra |
| Ángel Rubio Díaz-Cordovés | Algorithms to study alternative splicing in genes using microarray data | Miguel Ángel Antón González | Ángel Rubio Díaz-Cordovés | 19/10/2009 | Sobresaliente Cum Laude | Universidad de Navarra |
| Eduardo Ayesa Iturrate | Modelado matemático y simulación de la calidad del agua en los ríos | Claudia Milena Cardona Jimenez | Eduardo Ayesa Iturrate Antonio Salterain Ezquerria | 20/12/2011 | Sobresaliente cum Laude | Universidad de Navarra |

Por último, presentamos una contribución científica derivada de las tesis dirigidas por los profesores investigadores. En este caso también se incluyen artículos y libros:

Artículos:

| Investigador | Autores | Nº de aut. | Título | Clave | volumen | Nombre de la revista | Posición relativa de la revista | Editorial | País | ISSN | JCR |
|----------------------------|---|------------|--|-------|---------|-------------------------------------|--|---------------------|-------------|-----------|-------|
| José María Rodríguez Ibabe | M. Arribas, B. López y J.M. Rodríguez Ibabe | 3 | Additional grain refinement in recrystallization controlled rolling of Ti microalloyed steels processed by near-net-shape casting technology | A | 485 | Materials Science and Engineering-A | Q1 (52/225 MATERIALS SCIENCE, MULTIDISCIPLINARY) | ELSEVIER SCIENCE SA | Switzerland | 0921-5093 | 2,101 |



| Investigador | Autores | Nº de aut. | Título | Clave | volumen | Nombre de la revista | Posición relativa de la revista | Editorial | País | ISSN | JCR |
|---------------------------------------|--|------------|---|---------|---------|---|--|--|-------------|-----------|---------|
| Diego Borro Yágüez | C. Buchart, D. Borro, A. Amundarain | 3 | GPU Local Triangulation: an interpolating surface reconstruction algorithm | A | 27 | Computer Graphics Forum | Q2 (25/99: COMPUTER SCIENCE, SOFTWARE ENGINEERING) | WILEY-BLACKWELL | ENGLAND | 0167-7055 | 1.4760 |
| Diego Borro Yágüez | I. Aguinaga Hoyos, D. Borro, L. Matey | 3 | Parallel RRT based Path Planning for Selective Disassembly Planning | A | 36 | International Journal of Advanced Manufacturing Technology | Q2 (16/38 ENGINEERING, MANUFACTURING) | SPRINGER LONDON LTD | England | 0268-3768 | 0.1,071 |
| Igone Vélez, Juan Francisco Sevillano | A. Cortés, I. Vélez, J. F. Sevillano | 3 | Radix r^k FFTs: Matricial Representation and SDC/SDF Pipeline Implementatio | A | 57 | IEEE Transactions on Signal Processing | Q1 (20/247 ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC) | IEEE-INST ELECTRICAL ELECTRONICS ENGINEERS INC | USA | 1053-587X | 2,651 |
| Jordi Viñolas Prat | J.I. Egaña, J. Vinolas, M. Seco. | 3. | Investigation of the influence of rail pad stiffness on rail corrugation on a transit system | Revista | 261 | WEAR | Q1 (18/122 ENGINEERING, MECHANICAL) | ELSEVIER SCIENCE SA | SWITZERLAND | 0043-1648 | 1,635 |
| Roque José Berenguer Pérez | A.Vaz, A. Ubarretxena, I. Zalbide, D. Pardo; H.Solar, A. Garcia-Alonso, R. Berenguer | | Full Passive UHF Tag With a Temperature Sensor Suitable for Human Body Temperature Monitoring | A | 57 | IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS II-EXPRESS BRIEFS | Q2 (93/247 ENGINEERING, ELECTRICAL & ELECTRONIC) | IEEE-INST ELECTRICAL ELECTRONICS ENGINEERS INC | USA | 1549-7747 | 1,334 |
| Elisabeth Viles Díez | M. Tanco, E. Viles, L. Ilzarbe, M.J. Alvarez | 4 | Is Design of Experiments really used?: A survey of Basque Industries | A | 19 (5) | Journal of Engineering Design | Q2 (39/87 ENGINEERING, MULTIDISCIPLINARY) | TAYLOR & FRANCIS LTD | England | 0954-4828 | 0,815 |



| Investigador | Autores | Nº de aut. | Título | Clave | volumen | Nombre de la revista | Posición relativa de la revista | Editorial | País | ISSN | JCR |
|------------------------|---|------------|--|-------|---------|--------------------------------------|--|--------------------|---------|-----------|-------|
| Angel Rubio | M.A. Antón, D. Gorostiaga, E. Guruceaga, V. Segura, P. Carmona-Saez, A. Pascual-Montano, R. Pio, L.M. Montuenga, A. Rubio | 9 | SPACE: an algorithm to predict and quantify alternative spliced isoforms using microarrays | A | 9 (2) | Genome Biology | Q1 (11/160 BIOTECHNOLOGY & APPLIED MICROBIOLOGY) | BIOMED CENTRAL LTD | England | 1474-7596 | 6,885 |
| Eduardo Ayesa Iturrate | Cardona, C. M.; Martin, C.; Salterain, A.; Castro, A.; San Martín, D. and Ayesa, E | 6 | CALHIDRA 3.0 -New software application for river water quality prediction based on RWQM1 | A | 26 (7) | Environmental Modelling and Software | Q1 (9/(45 ENGINEERING, ENVIRONMENTAL) | ELSEVIER SCI LTD | England | 1364-8152 | 2,871 |

Libros:

| Investigador | Autores | Nº de autores | Título | Clave | volumen | colección | Desde | hasta | Editorial | País de publicación | año | ISBN |
|----------------------------|---|---------------|---|-------|---------|---------------------------|-------|-------|-------------|---------------------|------|-------------------|
| Roque José Berenguer Pérez | J. Mendizabal Samper, J. Melendez Lagunilla, R. Berenguer Perez | 3 | GPS and Galileo: Dual RF Front-end receiver and Design, Fabrication, & Test (Communication Engineering) | L | 1 | COMMUNICATION ENGINEERING | 1 | 208 | McGraw-Hill | USA | 2008 | 978-0-07-159869-9 |

Actualmente hay 11 expertos internacionales trabajando en los diferentes departamentos de la Escuela de Ingenieros y participando en los equipos de investigación. Y aunque no hay una previsión definida como tal, la colaboración con expertos internacionales es continua. Colaboran en nuestras instalaciones en enero de 2012:

| Apellidos | nombre | Departamento/Servicio |
|-----------|--------|-----------------------|
|-----------|--------|-----------------------|



| Apellidos | nombre | Departamento/Servicio |
|-------------------|----------------------|--|
| BEIZA SILVA | MAXIMILIANO PATRICIO | Mecánica |
| BUSTAMANTE MERINO | PAUL | Ciencias básicas |
| LINZELL | DANIEL GATTNER | Mecánica |
| MARTINEZ GALVAN | EDUARDO | Mecánica |
| MASIP MACIA | YUNESKY | Mecánica |
| PODHORSKI | ADAM | Ing. Eléctrica, Electrónica y Automática |
| ROMERO SILVA | RODRIGO | Organización Industrial |
| SANTILLI ALMARAZ | ADRIAN | Mecánica |
| SVEEN | FINN OLAV | Organización Industrial |
| TANCO REINUSSO | PABLO MARTÍN | Organización Industrial |
| TORRES MARTINEZ | JOSÉ MANUEL | Organización Industrial |

En años anteriores han colaborado en le Escuela de Ingenieros:

AÑO 2007:

| Área | Apellido 1 | Apellido 2 | Nombre |
|---|------------|------------|-----------------|
| INGENIERIA AMBIENTAL | ALFERES | CASTAÑO | Janelcy |
| ELECTRONICA Y COMUNICACIÓN/COMUNICACIONES | BUSTAMANTE | MERINO | Paul |
| INGENIERIA AMBIENTAL | CARDONA | JIMÉNEZ | Claudia Milena |
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | GARCÍA | VARGAS | Wilfredo |
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | MORENO | TELLEZ | Carlos Mauricio |
| ELECTRONICA Y COMUNICACIÓN/COMUNICACIONES | PODHORSKI | | Adam |
| MATERIALES/MECANICA Y MODELIZACION DE MATERIALES Y PROCESOS | RÍOS | NOGUES | Alfredo Gerardo |



AÑO 2008:

| Área | Apellido 1 | Apellido 2 | Nombre |
|---|------------|------------|-----------------|
| INGENIERIA AMBIENTAL | ALFERES | CASTAÑO | Janelcy |
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | ARDILA | TELLEZ | Luis Carlos |
| MECANICA APLICADA/ SIMULACION | BUCHART | IZAGUIRRE | Carlos Ignacio |
| INGENIERIA AMBIENTAL | CARDONA | JIMÉNEZ | Claudia Milena |
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | FRANZO | | Corey Brian |
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | GARCÍA | VARGAS | Wilfredo |
| ELECTRONICA Y COMUNICACIÓN/COMUNICACIONES | HOGSTAD | | Bjorn Olav |
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | LOZADA | CABEZAS | Lorena Josefina |
| ELECTRONICA Y COMUNICACIÓN/COMUNICACIONES | PODHORSKI | | Adam |
| MATERIALES/MECANICA Y MODELIZACION DE MATERIALES Y PROCESOS | RÍOS | NOGUES | Alfredo Gerardo |
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | VIELMA | BARRIOS | Nirko |

AÑO 2009:

| Área | Apellido 1 | Apellido 2 | Nombre |
|--|------------|------------|-----------------|
| INGENIERIA AMBIENTAL | ALFERES | CASTAÑO | Janelcy |
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | ARDILA | TELLEZ | Luis Carlos |
| MECANICA APLICADA/ SIMULACION | BUCHART | IZAGUIRRE | Carlos Ignacio |
| INGENIERIA AMBIENTAL | CARDONA | JIMÉNEZ | Claudia Milena |
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | FRANZO | | Corey Brian |
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | GARCÍA | VARGAS | Wilfredo |
| ELECTRONICA Y COMUNICACIÓN/COMUNICACIONES | HOGSTAD | | Bjorn Olav |
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | KARUPPANNA | GOUNDER | Arul Kumar |
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | LOZADA | CABEZAS | Lorena Josefina |



| | | | |
|---|-----------|------------|-----------------|
| ELECTRONICA Y COMUNICACIÓN/COMUNICACIONES | PODHORSKI | | Adam |
| MECANICA APLICADA/DINAMICA EXPERIMENTAL Y DISEÑO | PUERTO | COY | Mildred Jesenia |
| MATERIALES/MECANICA Y MODELIZACION DE MATERIALES Y PROCESOS | RÍOS | NOGUES | Alfredo Gerardo |
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | VIELMA | BARRIOS | Nirko |
| INGENIERIA AMBIENTAL | ZAMBRANO | BALLESTERO | Jesús Alberto |

AÑO 2010:

| Área | Apellido 1 | Apellido 2 | Nombre |
|--|------------|-------------|------------------|
| INGENIERIA AMBIENTAL | ALFERES | CASTAÑO | JANELCY |
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | ARDILA | TELLEZ | LUIS CARLOS |
| MECANICA APLICADA/ SIMULACION | BUCHART | IZAGUIRRE | CARLOS IGNACIO |
| ELECTRONICA Y COMUNICACIÓN/COMUNICACIONES | DILLMANN | EOCHE-DUVAL | BAUDOUIN |
| ELECTRONICA Y COMUNICACIÓN/COMUNICACIONES | GRANDEZ | ROJAS | KAROL VALENTIN |
| ELECTRONICA Y COMUNICACIÓN/ELECTRONICA | GUTIERREZ | CALDERON | JOSE SEBASTIAN |
| ELECTRONICA Y COMUNICACIÓN/COMUNICACIONES | HOGSTAD | | BJORN OLAV |
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | KARUPPANNA | GOUNDER | ARULKUMAR |
| INGENIERIA BIOMEDICA/INGENIERIA DE TEJIDOS | KIM | | GYEONG MAN |
| MECANICA APLICADA/DINAMICA EXPERIMENTAL Y DISEÑO | LAGOS | CERECEDA | RODRIGO FERNANDO |
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | LOZADA | CABEZAS | LORENA |
| MECANICA APLICADA/DINAMICA EXPERIMENTAL Y DISEÑO | MELO | URIBE | JAVIER MAURICIO |
| MECANICA APLICADA/ SIMULACION | PASCIUTO | | ILARIA |
| ELECTRONICA Y COMUNICACIÓN/COMUNICACIONES | PODHORSKI | | ADAM |
| MECANICA APLICADA/DINAMICA EXPERIMENTAL Y DISEÑO | PUERTO | COY | MILDRED JESENIA |
| MECANICA APLICADA/DINAMICA EXPERIMENTAL Y DISEÑO | RODRIGUEZ | ARCE | JORGE |
| INGENIERIA AMBIENTAL | SALTERAIN | EZQUERRA | ANTONIO |



| | | | |
|--|----------|------------|---------------|
| MECANICA APLICADA/ SIMULACION | SCHELENZ | | TOMASZ |
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | VIELMA | BARRIOS | NIRKO JOSE |
| INGENIERIA AMBIENTAL | ZAMBRANO | BALLESTERO | JESUS ALBERTO |

AÑO 2011:

| Área | Apellido 1 | Apellido 2 | Nombre |
|--|--------------------|------------|------------------|
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | ARDILA | TELLEZ | LUIS CARLOS |
| MECANICA APLICADA/ SIMULACION | BUCHART | IZAGUIRRE | CARLOS IGNACIO |
| ELECTRONICA Y COMUNICACIÓN/COMUNICACIONES | GRANDEZ | ROJAS | KAROL VALENTIN |
| ELECTRONICA Y COMUNICACIÓN/ELECTRONICA | GUTIERREZ | CALDERON | JOSE SEBASTIAN |
| ELECTRONICA Y COMUNICACIÓN/COMUNICACIONES | HOGSTAD | | BJORN OLAV |
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | KARUPPANNA GOUNDER | | ARULKUMAR |
| INGENIERIA BIOMEDICA/INGENIERIA DE TEJIDOS | KIM | | GYEONG MAN |
| MECANICA APLICADA/DINAMICA EXPERIMENTAL Y DISEÑO | LAGOS | CERECEDA | RODRIGO FERNANDO |
| INGENIERIA BIOMEDICA/INGENIERIA DE TEJIDOS | LEE | | YU JIN |
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | LOZADA | CABEZAS | LORENA |
| MECANICA APLICADA/DINAMICA EXPERIMENTAL Y DISEÑO | MELO | URIBE | JAVIER MAURICIO |
| ELECTRONICA Y COMUNICACIÓN/ELECTRONICA | PAREDES | OLIVEROS | JORGE ALBERTO |
| MECANICA APLICADA/ SIMULACION | PASCIUTO | | ILARIA |
| ELECTRONICA Y COMUNICACIÓN/COMUNICACIONES | PODHORSKI | | ADAM |
| MECANICA APLICADA/DINAMICA EXPERIMENTAL Y DISEÑO | RODRIGUEZ | ARCE | JORGE |
| MATERIALES/CONSOLIDACION DE POLVOS METALICOS Y CERAMICOS | RODRIGUEZ | SEBASTIAN | JUAN CARLOS |
| INGENIERIA AMBIENTAL | SALTERAIN | EZQUERRA | ANTONIO |
| MECANICA APLICADA/ SIMULACION | SCHELENZ | | TOMASZ |
| INGENIERIA AMBIENTAL | ZAMBRANO | BALLESTERO | JESUS ALBERTO |



6.2 MECANISMOS DE CÁMPUTO DE LA LABOR DE AUTORIZACIÓN Y DIRECCIÓN DE TESIS

Según la Nueva Instrucción de octubre de 2011 que determina y amplía para la universidad la normativa actual de los estudios de Doctorado (RD 99/2011) y concreta los mecanismos para la dirección de tesis doctorales; el Director de tesis debe tener un sexenio de investigación o equivalente y haber codirigido al menos una tesis. Además, deberá reunir las condiciones exigidas para ser codirector: al menos 1 año de experiencia postdoctoral, haber participado en al menos un proyecto o contrato de investigación y poder aportar 4 publicaciones científicas en los 5 últimos años.

La dirección de tesis doctorales está contemplada expresamente como parte de la dedicación docente en la evaluación de la actividad docente del profesorado en la Universidad de Navarra que se realiza según el programa AUDIT de la ANECA y que ha sido certificado por dicha agencia.

La dirección de tesis doctorales está incluida como uno de los méritos para la evaluación por parte de la facultad de la actividad investigadora de los profesores según el documento sobre profesorado de la UN de septiembre de 2011. Dicha evaluación se añade a la evaluación externa realizada por la ANECA según los programas correspondientes.

Se incorpora el mecanismo de cómputo la labor de autorización y dirección de tesis. La labor de tutorización y dirección de tesis doctorales computará por tesis doctoral un 2% del total de dedicación docente e investigadora anual, hasta un máximo de un 6%



7. RECURSOS MATERIALES Y APOYO DISPONIBLE PARA LOS DOCTORANDOS

7.1 JUSTIFICACIÓN DISPONIBLES

La Escuela Superior de Ingenieros cuenta con todos los medios materiales necesarios para realizar una docencia de calidad y una actividad investigadora competitiva a nivel internacional.

Sus instalaciones están situadas en el Campus de la Universidad de Navarra en San Sebastián, que comprende 4 edificios, uno de ellos fuera del Campus de Ibaeta, ubicado en el Parque Tecnológico de Miramón (6 kms). En la mayoría de las instalaciones de la Escuela Superior de Ingenieros se observan los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos.

De todos los edificios, y de la mayor parte de las instalaciones, han sido suprimidas las barreras arquitectónicas, de tal manera que alumnos, profesores o empleados con discapacidad pueden desarrollar su actividad con normalidad.

Los medios dedicados a la docencia en la Escuela Superior de Ingenieros se concretan en:

- 13 aulas para las clases teóricas y seminarios, con capacidades que oscilan entre los 25 y los 172 alumnos. Todas las aulas disponen de ordenador y proyector de vídeo (que se renuevan cada 3 años) vídeo, DVD, pantalla (eléctrica en las aulas más grandes), megafonía y proyector de transparencias. En todas las aulas existe cobertura Wi-Fi y 10 disponen de aire acondicionado.
- 1 Salón de Actos de 232 butacas, equipado con sistemas de proyección, de megafonía y cabinas de traducción simultánea.
- 1 Aula de Grados de 79 butacas, equipada con sistemas de proyección, de megafonía y circuito cerrado de televisión.
- 1 Sala de videoconferencias con capacidad para 15 personas, permite realizar videoconferencias vía RDSI o a través de Internet, y también se utiliza como cabecera de recepción y emisión donde se encuentran los equipos cuya señal puede recibirse o distribuirse al resto de aulas del edificio principal; dispone de vídeo, DVD, ordenador, cámaras, recepción de TV analógica, TDT y satélite.



- Se disponen de 5 salas de ordenadores de uso general, con capacidades de 31, 42, 75, 22 y 30 ordenadores, respectivamente.
- Servicio de Informática: Es responsable de administrar los servicios de red, los sistemas de información, desarrollan las aplicaciones propias del entorno universitario y gestionan las telecomunicaciones. Dentro del campus se dispone de una red inalámbrica (Wi-Fi). Prestan también soporte técnico a profesores, departamentos, servicios y en general a todo el personal de la Escuela Superior de Ingenieros. Facilitan a los alumnos:
 - La credencial para acceder a los sistemas informáticos de la Universidad con la que pueden obtener una cuenta de correo electrónico permanente, acceder a los recursos de la Biblioteca, salas de ordenadores, consulta de calificaciones, etc.
 - Un sistema de almacenamiento de documentos. Se les facilita el acceso a Internet, a la red de transmisión de datos de la Universidad y a todos los servicios disponibles en la red.
- Servicio de Secretaría, situada en el Edificio Principal incluye los despachos de Dirección, realiza la matrícula en las diversas titulaciones que se imparten y en los programas de Doctorado. También se encarga de la expedición de títulos y certificaciones académicas, tramitación de las instancias dirigidas al Rectorado de la Universidad y de todo lo relacionado con la Gestión Académica para el Alumno. Trabaja en estrecha colaboración con las Oficinas Generales de la Universidad, situadas en Pamplona.
- Biblioteca (www.tecnun.es/servicios/biblioteca.html): Ocupa un espacio total de 1587 m² y cuenta con una colección especializada en Ingeniería Industrial, Ingeniería de Materiales, Ingeniería de Organización Industrial, Ingeniería en Automática y Electrónica Industrial, Ingeniería de Telecomunicación, Física Aplicada y Medio Ambiente, reunida para dar soporte a las actividades de docencia e investigación. La colección bibliográfica está formada por más de 44.000 volúmenes de monografías; comprende más de 700 títulos, en soporte papel, de revistas especializadas (de las que se mantienen 340 suscripciones activas) y además se puede acceder a texto completo a más de 5.000 títulos de revistas electrónicas. Incluye también colecciones nacionales e internacionales de normativa técnica. La biblioteca tiene también una sección de Humanidades, otra de libros de lectura y se complementa con una escogida selección de más de 1.000 obras de música clásica en formato CD-ROM.



- Servicio de Reprografía: Servicio subcontratado con fotocopiadoras de altas prestaciones, manejadas por personal especializado, y 3 fotocopiadoras para el manejo de profesores o alumnos.
- Servicio de Innovación Educativa (www.unav.es/innovacioneducativa/): su finalidad es apoyar en la mejora de la calidad docente y educativa y en el uso de los medios tecnológicos.
- Instituto de Idiomas: ofrece a los estudiantes y profesionales una variedad de programas para la enseñanza y el perfeccionamiento del inglés y alemán. El alumno tiene a su disposición los recursos necesarios para profundizar en el estudio de los idiomas, como aulas, ordenadores multimedia, DVD, televisión, material de audio y video, libros publicaciones y otros ,materiales de estudio.
- Servicio de Asistencia Universitaria (www.unav.es/becas/): ofrece a todos los alumnos que lo soliciten, información y asesoramiento sobre becas y ayudas al estudio, así como de otras vías de financiación de los estudios universitarios. A través de este servicio, la Universidad de Navarra pretende que ninguna persona con aptitudes para el estudio, deje de cursar una carrera por motivos económicos.
- Fundación Empresa-Universidad de Navarra (www.unav.es/feun/): creada como instrumento de relación entre el mundo empresarial y el universitario, está al servicio del empleo universitario, de la mejora de la innovación y de la competitividad de la empresa. Gestiona prácticas y empleo universitario de estudiantes y recién graduados entre otras actividades. Actúa en coordinación con el Servicio de Prácticas y Empleo de la Escuela.
- Alumni Navarrenses (www.unav.es/alumni/): es el cauce para mantener viva la relación de los antiguos alumnos con la Universidad y con los compañeros de carrera. Organiza diferentes actividades a través de sus Agrupaciones Territoriales, ofrece a sus miembros diversas publicaciones y servicios (como formación continua, oportunidades profesionales o información de cuanto sucede en la Universidad) y establece acuerdos con instituciones y empresas en beneficio de sus miembros.
- La Agrupación ha impulsado el Programa “Becas Alumni Navarrenses”, orientado a alumnos académicamente excelentes que deseen realizar sus estudios en la Universidad de Navarra y es promotora de la Acreditación Jacobea Universitaria, que reúne a



Universidades de todos los continentes interesados en promover el camino de Santiago entre sus estudiantes y antiguos alumnos (www.campus-stellae.org).

- Capellanía Universitaria (www.tecnun.es/servicios/capellania): ofrece atención espiritual y formación cristiana a todos los universitarios que lo deseen. La Escuela Superior de Ingenieros cuenta con dos Capellanes, que, además de su actividad docente, promueven actividades y atiende las consultas de todos los que soliciten consejo y orientación para su vida personal.

Por otro lado, cada Departamento dispone de sus propias instalaciones con dotación del equipamiento necesario para llevar a cabo labores de investigación. A continuación se detalla una lista del equipamiento disponible para algunas de las asignaturas que se imparten y para que los alumnos desarrollen su trabajo de investigación, de acuerdo a su área de interés:

- Laboratorio Comunicación. Dispone de 10 puestos equipados cada uno con: PC, Analizador vectorial de redes hasta 3GHz, Analizador de Espectros, Generador de señal, Fuente de alimentación, TV, y una cabecera de recepción de televisión digital. También dispone de 1 puesto de Televisión Digital con una TV TFT, dos PCs, dos tarjetas capturadoras de imagen digital SD y HD, una tarjeta servidora de TDT, equipo generador-analizador de señal de TDT, modulador de TDT, receptor de TDT profesional, receptor doméstico de TDT, receptor doméstico de TDT con MHP, receptor doméstico de TDT de alta definición, receptor doméstico de TV digital satélite de alta definición. También dispone de 1 puesto de visualización de Radar. Además dispone de un taller mecánico y de soldadura, una sala de fabricación de PCBs con una microfresadora, una impresora de tinta conductora, 1 osciloscopio de 4 puertos y 8 Gigamuestras.
- Laboratorio de Diseño Electrónico. Dispone de 25 puestos con PC y 2 con Workstations, equipados todos con software profesional de diseño electrónico (ADS, Cadence) bajo Linux.
- Laboratorio de procesado digital de señal. Dispone de 22 puestos de PCs equipados con tarjetas para programación de microprocesadores (Easypic), y tarjetas de tratamiento digital de datos. También dispone de 14 puestos con PC y equipos para prácticas de Telemática.
- Sala de ordenadores. Dispone de 14 puestos de ordenador.



- Laboratorio de Comunicaciones Ópticas. Dispone de los siguientes puestos de trabajo: 1 Puesto para fusión de fibra mediante arco, 1 Puesto de análisis de redes óptica mediante reflectometría óptica en dominio temporal (OTDR), 1 Puesto de análisis de espectro visible e infrarrojo para comunicaciones ópticas, 1 Puesto para el análisis de espectro de emisión de diodos LED, 1 Puesto para el análisis de respuesta de fotodiodos, 1 Puesto de simulación y generación de interferencias ópticas, 1 Puesto para el análisis de la polarización de fuentes de luz, 1 Puesto para el estudio de links ópticos al aire, 1 Puesto para el análisis de BER en links ópticos, 1 Workstation para la simulación de redes ópticas, 1 Workstation para la simulación de micro/nanoestructuras integradas en silicio mediante FDTD.
- Laboratorio de Electrotecnia A. Dispone de 12 puestos equipados con sistemas de alimentación trifásicos, bancadas de máquinas eléctricas, analizador de redes, osciloscopio analógico, fuente de alimentación y generador de señal.
- Laboratorio de Electrotecnia B. Dispone de 18 puestos equipados con sistemas de alimentación trifásicos, bancadas de máquinas eléctricas, analizador de redes, osciloscopio digital, fuente de alimentación y generador de señal.
- Laboratorio de Electrónica A. Dispone de 12 puestos equipados con PC, entrenador, osciloscopio, fuente de alimentación y generador de señal.
- Laboratorio de Electrónica B. Dispone de 12 puestos equipados con PC, tarjetas de adquisición de datos, dispositivos de sensorización, entrenador, osciloscopio, fuente de alimentación y generador de señal.
- Taller eléctrico. Dispone de 6 puestos de trabajo con estañadores, equipos de fabricación y comprobación de circuitos.
- Laboratorio de Automática. Dispone de 6 puestos polivalentes con PC, tarjetas de adquisición de datos, autómatas programables, y sistemas de control. Dispone también de 2 puestos con bancadas de máquinas eléctricas y tarjetas de control dSpace. También dispone de un puesto de programación de Robots industriales, con su PC y brazo robotizado.
- Laboratorio de materiales. Incluye el equipamiento necesario para realizar ensayos mecánicos de tracción (máquina electromecánica de ensayos Instron (30 kN), dureza (durómetro Rockwell), fatiga (Rumul Mikroton ± 20 kN), creep (25 kN) y resiliencia, así como instalaciones para la preparación metalográfica de las muestras, hornos de tratamiento y microscopios ópticos.



El laboratorio también está equipado con un equipo de ultrasonidos Krautkramer USN-2 con palpadores de ondas longitudinal y transversal.

- Laboratorio de automoción. Equipado con software de última generación, que incluye: PRO/Engineer versión 2000i2 (para el diseño de partes, piezas y componentes); COSMOS versión 2.5, DesignStar 2.1 y PRO/Mechanica 2000i2 (cálculos por elementos finitos, con módulos no-lineales); programación de Adquisición de Datos DA99 y de pantalla digital DA36 (General Engine Management Systems). Cuenta con el monoplaza Melmac Tenroj T600 TT, sobre el que se desarrolla gran parte de los proyectos.
- Laboratorio de robótica. El laboratorio de robótica cuenta con el equipamiento de software y hardware para el diseño, construcción, testeo de dispositivos hápticos y de teleoperación. El diseño mecánico de los dispositivos mecánicos se realiza con Proe®. En lo relativo al diseño electrónico se usa Orcad® (CAD genérico para diseño de circuitos electrónicos) y Xilinx ISE® software and EDK (sintetización de electrónica digital programable basada en VhDL). Para la fase de diseño de los controladores se emplean dos tarjetas d-Space. Se dispone de un robot industrial PA-10, y hápticos de Sensable: 1 Phantom 1.0, un Phantom Premium 1.5 y 3 Omni's.
- Laboratorio de dinámica ferroviaria. A nivel de software se dispone de dos códigos de simulación ferroviaria: uno comercial SIMPACK y otro desarrollado por el departamento de investigación de CAF y mejorado en el propio laboratorio (SIDIVE). Además dispone de varios bancos de ensayo para modelizar diferentes elementos (amortiguadores, balones neumáticos, elementos de caucho, etc.); sistema láser para medir el perfil real tanto de rueda como de carril; eje a escala para modelización experimental del contacto rueda-carril y desarrollo de nuevos sistemas de ejes dinamométricos; banco para caracterización y comparación de diversas soluciones para la disminución del ruido emitido por ruedas.
- Laboratorios de mecánica de fluidos y termotecnia. En lo que al equipamiento experimental se refiere se dispone de sistemas de velocimetría láser (PIV) y de hilo caliente, Filmación de Alta Velocidad y Termografía Infrarroja. Con un cluster de 20 ordenadores (3 GHz y 2 GB de RAM) y 4 servidores (4 procesadores de 2,4 GHz y memoria RAM entre 16 y 84 GB) se pueden llevar a cabo simulaciones que demanden un elevado coste computacional.



- Laboratorio de estructuras. El objeto del laboratorio de estructuras es estudiar el comportamiento de distintos sistemas estructurales. Para ello se dispone de: Máquina comercial Wintest para ensayos de flexión en 3 y 4 puntos, con capacidad máxima de 20 toneladas y longitud máxima entre apoyos de 6 metros; Máquina comercial Ibertest para ensayos a compresión, con capacidad máxima de 100 toneladas, para probetas de 30 cm de altura; Sistema de adquisición de datos con 85 canales para extensometría y 5 canales para entradas de señales de alto nivel; Sensores potenciómétricos de posición; Hormigonera, rectificadora de azufre y demás accesorios para la preparación de probetas de hormigón; Moldes y armaduras para preparar vigas de hormigón de entre 3 y 4 metros; Puente grúa de 1 tonelada; Asimismo el laboratorio cuenta con una célula de carga y con otro actuador hidráulico, además de bancos de amarre y utillaje de todo tipo.
- Laboratorio de diseño y sala de CAD/CAE/CAM. El Laboratorio de Diseño tiene 3 zonas bien diferenciadas que se utilizan tanto para tareas docentes como de investigación.
 - La primera zona consta de un proyector y de 30 estaciones de trabajo (PCs) de última generación con distintos programas de modelado CAD (ProEngineer, Rhinoceros, Solidworks, etc.) para su uso por parte de estudiantes, alumnos de doctorado e investigadores.
 - En la segunda zona se encuentran los equipos especializados, tanto de software como de hardware, en el modelado y simulación computacional de piezas mediante técnicas avanzadas. Así, en esta zona se encuentran el Scanner láser portátil HANDYSCAN y el brazo digitalizador-scanner Immersion, ambos con su correspondiente software, para su utilización en la fase de ingeniería inversa. Asimismo, también se encuentran el dispositivo Háptico Omni, especializado en la creación de elementos protésicos tomando como base la anatomía del cuerpo humano, y el Scanner facial 3dMD para aplicaciones médicas. Entre el software utilizado se encuentran el modulo REX de ProEngineer, Mimics (para la reconstrucción de imágenes médicas), Magics (edición y reparación de archivos stl) y TEBIS.
 - La tercera y última zona es el taller propiamente dicho del Laboratorio de Diseño. En esta zona se mezclan trabajos de investigación y de docencia y es en ella donde se fabrican las piezas diseñadas previamente mediante software CAD. Las



máquinas que se encuentran en esta zona son: una máquina rapid prototyping Object Eden 330, un centro de mecanizado de alta velocidad I-MES PREMIUM 4820, una máquina de vacío MCS 4/01 y una máquina de inyección de plásticos MCP-100KS.

- Laboratorio de fabricación. El laboratorio de fabricación centra su actividad en la caracterización, el análisis, la modelación, la monitorización y el diagnóstico automático de los procesos de fabricación por arranque de viruta.
 - En las tareas de diseño y modelado el laboratorio hace uso de la sala de CAD/CAE/CAM y del software de diseño y programación allí disponible (entre el que se cuenta ProEngineer y el lenguaje de programación FAGOR 8055M).
 - Para la fabricación de piezas y prototipos se cuenta con un taller de fabricación dotado con el siguiente equipamiento especializado: Centro de mecanizado CNC Kondia A-10 dotado de un CNC FAGOR 8070 y husillo a 12000 rpm; Centro de mecanizado CNC Kondia B500 dotado de CNC FAGOR 8055 y husillo a 6000 rpm; Torno CNC Gildemeister NEF 400 dotado de CNC FANUC 210is; Torno CNC TADU dotado de CNC FAGOR 8020 ; Máquina de electroerosión por hilo ONA RE250; Robot Antropomófico ASEA
 - El laboratorio de fabricación cuenta también con dispositivos de medida para verificar las dimensiones, tolerancias y calidad superficial de las piezas y/o prototipos fabricados. El laboratorio está dotado de tres rugosímetros (rugosímetro-perfilómetro FORM TALYSURF PLUS de Taylor Hobson, rugosímetro Surfptest SJ-301 y rugosímetro Surfptest 211 de MITUTOYO), una máquina de medida de redondez Roundtest RA-426 (MITUTOYO), una máquina de medir por coordenadas (CNC MISTRAL de DEA), un microscopio estereoscópico Leica MZ 12.5 y un sistema de visión artificial para captación y análisis de imágenes.
- Laboratorio de Nanomateriales poliméricos. Cuenta con 10 puestos de trabajo y todo el equipamiento necesario para la fabricación de nanomateriales para el desarrollo de scaffolds y su posterior caracterización. Dispone de 3 campanas de seguridad química para la fabricación y un microscopio electrónico de barrido (PHENOM SEM), FT-IR y UV-VIS para su posterior caracterización.
- Laboratorio de bioMEMS. Cuenta con 30 puestos de trabajo y el siguiente material para la realización de prácticas de microsistemas biológicos: Banco magnético, equipo de agua destilada, 2 microbalanzas de cristal de cuarzo, un Z-sizer Malvern, un



multipotenciostato galvanostato CHI de 8 canales, un horno para curado de polímeros para desarrollos microfluidicos y diversos multímetros digitales. Hay una campana de seguridad química y una campana de seguridad biológica.

- Laboratorio de microscopía. Cuenta con dos estancias, una exterior con 7 microscopios de rutina en los que pueden usar dos alumnos cada uno, además de un microscopio estereoscópico y dos microscopios invertidos para fluorescencia. En uno de ellos hay una cámara monocroma de alta resolución. En la estancia interior se dispone de una lupa motorizada en XY y preparada para medidas en fluorescencia.
- Laboratorio de Técnicas biológicas. Cuenta con 30 puestos de trabajo y todo el pequeño equipamiento para el desarrollo de prácticas básicas en microbiología, biología molecular e ingeniería de tejidos. Hay 3 campanas de seguridad química y 2 campanas de seguridad biológica.
- Laboratorio de bioinstrumentación. Dispone de 45 plazas. Es un laboratorio multidisciplinar en el que se integran las prácticas de las asignaturas relacionadas con la imagen médica. Dispone de un equipo de rayos X y un equipo de resonancia magnética MRI.
- Laboratorio de ingeniería de tejidos. Dispone de 10 plazas para el cultivo celular. Hay un microscopio de fluorescencia, una centrífuga, un equipo de agua destilada y 3 campanas de seguridad biológica.

A su vez, las tareas de investigación en la Escuela Superior de Ingenieros se desarrollan en colaboración con el CEIT (Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas de Gipuzkoa). Los laboratorios con los que el CEIT colabora en la docencia se concretan en:

- Laboratorio RadioFrecuencia. Dispone de 8 puestos equipados cada uno con PC y equipos de medida de radiofrecuencia. Hay también dos PNA (uno de 30 GHz y otro hasta 50 GHz), dos analizadores de espectros hasta 50 GHz., 1 analizador de espectros de 26,5GHz, 2 generadores de onda arbitraria hasta 80MHz, 3 generadores de señal, 1 medidor de potencia hasta 50GHz, 1 analizador vectorial de redes hasta 13,5 GHz, 1 equipo de medida de figura de ruido, 1 generador de señal hasta 3 GHz., 1 generador de señal hasta 6 GHz., 1 analizador vectorial de redes hasta 8,5 GHz, 2 analizadores de redes hasta 50GHz., 1 sistema analizador de señales (VSA+VXI). Además un laboratorio para medidas on wafer, un horno y un taller de montaje.



- Laboratorio de Electrónica. Dispone de 40 puestos con PC y 4 con Workstations. De equipación dispone de 1 Analizador de corrientes de fugas, 10 fuentes de alimentación de precisión, 8 osciloscopios digitales (100-300MHz., 1-2,5GS), 1 osciloscopio 1GHz 4GS/s, 5 medidores RLC, 1 Medidor de corrientes inducidas, 1 Medidor de potencia 2MHz 5MS/s, 1 Multímetro digital, 2 generadores de ondas, 1 unidad de adquisición de datos, 1 sistema de desarrollo para Bus Can, 3 tarjetas de adquisición de datos, 1 Sistema de prototipado de circuitos digitales, y 1 Espectrómetro. Dispone también de una sala de fabricación de PCBs por atacado químico.
- Laboratorio de Máquinas Eléctricas. Dispone de 7 puestos de trabajo con PC., 4 Bancadas de máquinas eléctricas, 2 analizadores de red, 3 equipos de control dSpace, 3 prototipos de motores lineales, 2 prototipos de máquina síncrona de imanes. GTEM para medidas EMC y de antenas.
- Laboratorio de Bioingeniería. Dispone de 2 puestos de trabajo bajo campana de gas, 5 puestos en campana de seguridad biológica y 10 puestos de trabajo en poyata. 1 Área de cultivo microbiológico y 1 Área para biología molecular. Consta de 1 analizador de impedancias, 2 analizadores electroquímicos, 1 microbalanza de cristal de cuarzo, 1 reómetro, 1 SPR, 2 centrifugas (una refrigerada), 1 equipo de agua ultrapura, 1 microscopio de epifluorescencia, 2 congeladores de -80°C, 2 congeladores de -20°C, 1 termodesinfectadora, 1 autoclave, y 1 ph-metro.
- Sala Limpia. Sala 10000: 1 horno de oxidación, 1 horno de difusión, 1 horno de tratamientos térmicos y 1 horno de RTP, 1 Cortadora de obleas, 1 Anodic Bonding, 1 Perfilómetro, 1 microsoldadora. Sala 1000B: 2 PVD (evaporadores), 1 PCVD (depositador), 1 RIE (atacador), 1 LPCVD (depositador). Sala 100: 1 Insoladora alineadora de máscaras, 1 láser para interferometrías
- Sala de ensayos. 1 Cámara de ensayos de gases, 1 cámara de ensayos climáticos, 1 horno, 1 mesa óptica, 1 espectrómetro, 1 láser.
- Laboratorio Analítico de Ingeniería ambiental equipado para la realización de análisis químicos convencionales y acondicionamiento de muestras.
- Laboratorio Instrumental con equipos de cromatografía y microscopía óptica para la realización de análisis específicos.



- Laboratorio de ensayos en plantas piloto, para la experimentación de diversas tecnologías de tratamiento a escala de laboratorio o piloto.
- Laboratorios de Materiales. Estos laboratorios disponen de una amplia infraestructura en diversas líneas de investigación como son los procesos de conformado de acero, pulvimetalurgia y las propiedades mecánicas de los materiales, así como de laboratorios de simulación de diversos aspectos.
 - Cabe destacar la unidad de microscopía electrónica del departamento de Materiales. La misma dispone de 2 microscopios electrónicos de barrido FEI (SEM) y un microscopio electrónico de barrido de emisión de campo JEOL (FEG-SEM). En ellos se pueden realizar análisis químicos EDS, así como realizar medidas de orientación cristalográfica mediante la técnica de difracción de electrones retrodispersados (EBSD). Adicionalmente se dispone de la unidad de microscopía electrónica de transmisión de alta resolución (TEM), completado con un detector EELS. Finalmente, se dispone de un microscopio electrónico de barrido adicional que incorpora la técnica de Field Ion Beam (FIB-FEGSEM), para la extracción de muestras para microscopía electrónica mediante bombardeo de iones, así como la posibilidad de realizar técnicas combinadas de micromecanizado y observación de las capas de las probetas.
 - Además de estas técnicas de caracterización se dispone de unidades de microscopía óptica, más concretamente 3 bancos instrumentados con tratamiento digital de imagen y software de análisis cuantitativos.
 - Dos difractómetros de Rayos X, uno de ellos con funciones de goniómetro para llevar a cabo detección de fases, medición de tensiones internas y texturas en materiales.
 - Otras técnicas de caracterización disponibles son el DSC-DTA y los dilatómetros. En los cuáles pueden detectarse los cambios de fase en función de la temperatura. Uno de los dilatómetros, el BHR805A/D, presenta la posibilidad de aplicar deformación a compresión durante el ciclo de dilatometría.



- El área de pulvimetalurgia del CEIT presenta hornos de sinterización a alta temperatura (hasta 3000°C) utilizando diferentes atmósferas como el vacío, aire, H₂, N₂, Ar,... Una Hot-Press, un Hot-Isostatic-Press (HIP), equipamiento de conformado en verde: prensas, CIP, moldeo por inyección y también diversos hornos para tratamientos térmicos.
- El área de Tratamientos Termomecánicos del departamento de Materiales centra su labor en el estudio del conformado de acero y para ello utiliza diversas técnicas de simulación en laboratorio. Dos bancos de torsión en caliente, equipados con control electrónico, hornos radiantes y de inducción y equipos para realizar enfriamientos controlados. Un simulador de compresión plana, totalmente robotizado y con diversas estaciones de pre y post tratamiento, así como una prensa para realizar ensayos de compresión axisimétrica. Se dispone también de simuladores de recocido de chapas desarrollados en el CEIT.
- El área de Propiedades Mecánicas y Modelización incluye equipamiento para realizar ensayos de tracción, fluencia, dureza (Brinell, Vickers y Rockwell) y fatiga (Rumul), así como péndulos Charpy. Además se dispone de equipos para realización de ensayos de nanodurezas.
- Para las técnicas de simulación se utiliza el código Abaqus para elementos finitos. Para la simulación y cálculos termodinámicos y de difusión se dispone de varias bases de datos de Thermocalc y Dictra. Además de otros modelos y paquetes informáticos desarrollados en el Departamento.
- Laboratorio multimodal. El laboratorio multimodal tiene dos aplicaciones: realidad virtual y captura del movimiento.
 - Para la realidad virtual se dispone de dos proyectores Christie y una pantalla 3mx3m permitiendo la proyección de imágenes 3D estereoscópicas. El estéreo es pasivo y la iluminación exterior e interior de la sala es controlada para evitar perder inmersión en la visualización.
 - El segundo tipo de aplicaciones están orientadas a la captura del movimiento: 4 cámaras FireWire de Point Grey permiten realizar captura óptica sin marcadores y también se dispone del sistema mocap comercial de Phasespace con 8 cámaras infrarrojas para una captura de movimiento robusta.



- Laboratorio de dinámica experimental. El laboratorio cuenta con una amplia gama de transductores de aceleración, desplazamiento, fuerza, presión y presión sonora. Se dispone, asimismo, de excitadores electrodinámicos de diferentes tamaños y de una fuente de sonido omnidireccional B&K. Para la adquisición de señales se dispone, por un lado, de LabView (National Instruments) y por otro de 2 sistemas de adquisición de datos HP-VXI 16 A/D y de un sistema de 16 canales de LMS. El equipamiento en medida de ruido y vibraciones lo completan varios analizadores (lo más significativo es uno portátil de 4 canales HP-35670A y un hardware de adquisición modal Oros de ocho canales), una grabadora DAT de 8 canales Sony 108M, una sonda de intensidad acústica B&k y un sonómetro B&K 2260 Investigator. En relación al software, se dispone de TestLab (LMS), de CAE-IDEAS, del programa de elementos finitos ABAQUS y del programa de acústica computacional ACTRAN; Finalmente, el laboratorio cuenta con un rotor con control de velocidad para ensayos de vibraciones de giros y dos máquinas de ensayos para caracterizar elementos de máquinas.

Los servicios implicados en la gestión y mantenimiento de las instalaciones de la Escuela Superior de Ingenieros son:

- Mantenimiento: se ocupa de garantizar la buena conservación y adecuado funcionamiento de los edificios e instalaciones, así como servir de apoyo técnico a los eventos extraordinarios que se celebran (congresos, reuniones científicas, etc.), que gestiona a través de la Intranet, y contando con operarios cualificados en distintas especialidades (electricidad, electrónica, calefacción, fontanería, carpintera, albañilería, pintura, etc.)
- Orden y Seguridad: garantiza las condiciones de uso de los edificios e instalaciones, a través de las tareas que llevan a cabo bedeles y vigilantes, realiza estudios y propuestas sobre la adopción de medidas generales de seguridad, colabora con el Servicio de Mantenimiento para la conservación de las instalaciones, etc.
- Prevención de Riesgos Laborales: vela por la seguridad y salud de todas las personas que trabajan y estudian en sus instalaciones.
- Limpieza: responsable de mantener en óptimo estado de limpieza los distintos edificios, acomodándose a las características de cada una de ellos, así como a la gran variedad de dependencias existentes (despachos, oficinas, aulas, laboratorios, etc.)

Obtención de recursos externos y bolsas de viaje para la asistencia a congresos y estancias en el extranjero de doctorandos en formación



Dos son los servicios propios de la Universidad de Navarra que permiten a los doctorandos obtener toda la información relevante al respecto de la obtención de bolsas de viaje y ayudas para la financiación de asistencia a congresos internacionales o la estancia en centros de investigación de reconocido prestigio en el extranjero:

- Relaciones Internacionales: colabora con el resto de la comunidad universitaria en la creciente dimensión internacional de la Universidad de Navarra, a través de: acogida, y atención de alumnos, organización de servicios específicos dedicados a estudiantes internacionales, gestión de Programas de Intercambio (Erasmus/Sócrates, Leonardo, etc.), gestión y mantenimiento de los convenios y acuerdos con otras instituciones académicas o de investigación de carácter internacional y atención de la red de delegados internacionales de la Universidad de Navarra presentes en 31 países.
- Servicio de Asistencia Universitaria (www.unav.es/becas): ofrece a todos los alumnos que lo soliciten, información y asesoramiento personalizado sobre becas y ayudas al estudio, así como de otras vías de financiación de los estudios universitarios. A través de este servicio, la Universidad de Navarra pretende conseguir que ninguna persona con aptitudes para el estudio, deje de cursar una carrera por motivos económicos.

Los estudiantes de la Universidad de Navarra pueden beneficiarse de las convocatorias de becas públicas así como de las propias de la Universidad.

A su vez, la Fundación Empresa Universidad de Navarra, permite al doctorando, tras la obtención de su título de Doctor, acceder a ofertas de trabajo de acuerdo a su perfil formativo, en la búsqueda de puestos de desempeño profesional post-doctoral. Las funciones concretas de este servicio se puede establecer en:

- Fundación Empresa-Universidad de Navarra (www.unav.es/feun): su misión es colaborar en la gestión de la carrera profesional de sus graduados durante los tres años posteriores a la finalización de sus estudios. Cada universitario, desde que comienza sus estudios, cuenta con su página personal de empleo, donde puede acceder de forma individualizada y confidencial a las ofertas de trabajo, su situación real en cada momento, informe de pruebas psico-profesionales, curriculum vitae, etc. Esta oficina está en permanente contacto con la persona de la Facultad que se encarga de la gestión de las prácticas en empresa. Todos los años se organizan actividades de cara a fomentar e informar a los alumnos sobre salidas profesionales (Foro del empleo, jornadas de inserción laboral, etc.). Creada como instrumento de relación entre el mundo empresarial y el universitario, está al servicio del empleo universitario, de



tecnun
Universidad
de Navarra
Escuela de Ingenieros

la mejora de la innovación y de la competitividad de la empresa. Entre otras actividades gestiona prácticas y empleo universitario de estudiantes y recién graduados.

El desempeño de las actividades investigadoras se completa con las colaboraciones de investigación establecidas con otros centros y universidades que han permitido la colaboración y el desarrollo de proyectos de investigación conjuntos y al mismo tiempo, la movilización y estancia de los doctorandos en dichos centros colaboradores. La mayor parte de estas estancias de investigación planificadas se llevan a cabo a nivel nacional, sin embargo, los directores de tesis integrantes en el programa de doctorado ponen especial énfasis y animan a la movilidad de sus doctorando para la realización de estancias en centros de investigación extranjeros.

A este respecto, la financiación generalmente corre a cargo de partidas asignadas para movilidad de estudiantes en proyectos de investigación otorgado al grupo de investigación, bolsas de viajes de la Comisión de Investigación de la Universidad de Navarra, Becas de entidades bancarias (Bancaja, Santander, Caixa,...) para estancias en centros extranjeros o Becas de la Unión Europea u organismos internacionales (DAAD). Además también se cuenta con un programa de financiación “Global Internship Program” de prácticas internacionales en países extracomunitarios de habla inglesa copatrocinado por Caja Rural y la Fundación Empresa Universidad de Navarra (FEUN).

De la misma manera la Asociación de Amigos (ADA) de la Universidad de Navarra ha dotado una bolsa de becas para la financiación de estancias de doctorandos en el extranjero.

Enmarcado en las acciones de movilidad de estudiantes se intensificarán algunas de las acciones que ya se llevan a cabo para garantizar la asistencia a congresos o la estancia en el extranjero de aquellos doctorados cuya propuesta haya sido aprobada por el departamento (en el caso de congresos) o por el comité consultivo de estancias, según el procedimiento descrito en el apartado 4.1.3:

- Sistematizar la búsqueda y difusión de ayudas publicadas para la movilidad, de manera que se permita una planificación anual de las estancias. En las últimas convocatorias, publicadas desde 2009, el 57% de los doctorandos que presentaron la solicitud obtuvieron la ayuda.



- Reservar una dotación equivalente a la beca/salario mensual para sufragar los gastos de manutención del doctorando durante los meses de estancia en caso de no obtener la ayuda externa. Esta dotación se incrementarán en una cantidad fija para los gastos de establecimiento en el lugar de destino en función de la duración de la estancia.
- Contemplar una partida en los presupuestos de los departamentos para asegurar la asistencia a los congresos que cumplan las condiciones explicitadas en caso de que no sea posible sufragar los gastos a través de las acciones de difusión previstas en los proyectos de investigación.

Dado el actual contexto económico es imposible aventurar porcentajes de éxito, en cualquier caso el objetivo de la universidad es alcanzar al menos un 25% de tesis con Doctorado Internacional.

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

En los últimos años, la Escuela Superior de Ingenieros, consciente de los cambios que debía realizar en sus instalaciones para adaptarse al Espacio Europeo de Educación Superior, estableció un plan de acción que ha dado lugar a diferentes mejoras.

Adecuación de los edificios para personas con alguna discapacidad:

- Equipamiento de aulas para facilitar a personas con discapacidad visual el correcto seguimiento de las clases.
- Construcción de un nuevo ascensor desde el exterior del edificio Ceit y sustitución del ascensor del edificio CIT por otro más amplio

Mejoras en aulas docentes y laboratorios:

- Climatización de las aulas docentes y salas de estudio.
- Creación de un aula para la docencia nueva denominada Aula seminario CIT
- Equipamiento completo de Aula seminario del edificio Multiusos con pantalla táctil, y cambio de mobiliario



- 1.500m² de laboratorios totalmente equipados en el edificio de Miramón con Laboratorios de Nanomateriales poliméricos, laboratorio de bioMEMS, laboratorio de microscopía, laboratorio de Técnicas biológicas, laboratorio de bioinstrumentación y el laboratorio de ingeniería de tejidos.
- Adquisición de maquinas nuevas para el taller de fabricación (Centro de mecanizado, torno de control numérico etc.)
- Ampliación y mejora del equipamiento del Área de Diseño.

Remodelación y construcción de zonas de servicios:

- Remodelación de las oficinas de secretaría del edificio central de Ibaeta.
- Remodelación del Departamento de Organización, nueva distribución de puestos de trabajo y despachos
- Construcción de una nueva cafetería con capacidad para 172 plazas
- Creación de zonas de descanso para personal y alumnos(edificio Miramón)

En los próximos años y enmarcados en el plan de mejora de la accesibilidad a los edificios y en el plan de mejora de la movilidad están previstas las siguientes acciones:

- Mejora del acceso peatonal a los edificios del complejo.
- Mejora continua de la accesibilidad al conjunto de los edificios para personas con discapacidad.

Y dentro de las acciones previstas para la mejora ambiental y la sostenibilidad los edificios las son:

- Cambio de luminarias en aulas, salas de estudio, seminarios y pasillos a la nueva tecnología LED por su menor consumo eléctrico, mayor eficiencia y más larga vida.
- Ampliación de las zonas de aparcamiento de bicicletas y motos.



tecnun
Universidad
de Navarra
Escuela de Ingenieros

- Ampliación de la capacidad de la cafetería actual.



8. REVISIÓN, MEJORA Y RESULTADOS DEL PROGRAMA

8.1 SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD Y ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS

El Programa de Doctorado cuenta con un Comisión Académica encargada de su dirección y gestión académica. Está integrada por el coordinador del programa, el vicedecano/subdirector responsable del tercer ciclo en el centro y el correspondiente subdirector de la Escuela de doctorado.

Como consecuencia del compromiso con la calidad de la Universidad de Navarra, sus Centros deben desarrollar una serie de procedimientos que aseguren la revisión y mejora continua de las titulaciones impartidas, y por tanto, establecer un Sistema de Garantía Interna de la Calidad (SGIC).

Corresponde a la Comisión Académica del programa, y en particular a el/la Decano/a del Centro, la responsabilidad de que esta garantía de la calidad sea llevado a cabo.

El órgano encargado del seguimiento y garantía de la calidad de los Títulos Oficiales de Grado y Posgrado de la UN es la Comisión de Garantía de Calidad (CGC) de la Facultad, constituida y regulada por resolución de la Junta Directiva de la Facultad, y que garantiza en su composición la presencia de los distintos grupos de interés: profesores, alumnos de grado y postgrado, PAS, miembros de la Comisión de Evaluación de la Calidad y Acreditación de la Universidad de Navarra (CECA) y, eventualmente, podrán incluirse agentes externos. Las funciones de la CGC consisten básicamente en:

- Coordinar la recopilación de datos, informes y cualquier otra información sobre el desarrollo de los estudios oficiales de grado y posgrado.
- Impulsar y supervisar el sistema de gestión de calidad establecido.
- Coordinar el análisis y valoración de los resultados obtenidos.
- Proponer al director del programa planes de mejora para su aprobación y contribuir a su implantación.
- Coordinar el seguimiento de los resultados y de las acciones de mejora emprendidas.

La coordinación de esta Comisión será responsabilidad del Coordinador/a de Calidad, el cual será, preferentemente, el decano o vicedecano. El coordinador/a será responsable de:

- Asegurarse de que se establecen, implantan y mantienen los procesos necesarios para el desarrollo del Sistema de Garantía de Calidad de la Facultad.
- Informar al director del programa sobre el desempeño del Sistema de Garantía de Calidad y de cualquier necesidad de mejora.
- Asegurarse de que se promueve la toma de conciencia de los requisitos de calidad por los grupos de interés.

La CGC deberá reunirse, al menos tres veces al año.

La composición de la Comisión de Garantía de Calidad del Centro (CGC) es:



Miembros de la Comisión de Garantía de Calidad

Coordinador

- Nicolás Serrano: Secretario de Tecnun.

Secretario

- Idoia Salazar Telletxea: Responsable Gestión Académica.

Profesores y personal de administración

- D. Mikel Arcelus: Director de desarrollo de Tecnun.
- Dña. Carmen Jaca: Profesora del departamento de Organización Industrial.
- Dña. Begoña Bengoetxea: Directora del Servicio de Personas de Tecnun.
- D. Javier Ganuza: Director del Servicio de Relaciones Exteriores e Internacionales.

Coordinadores de Grado

- Dña. Nere Gil-Negrete: Coordinadora de Ingeniería en Tecnologías Industriales.
- D. Raúl Antón: Coordinadora de Ingeniería Mecánica.
- D. Miguel Martínez-Iturralde: Coordinador de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería en Electrónica Industrial.
- D. Roc Berenguer: en Sistemas de Telecomunicación y Electrónica de Comunicaciones
- Dña. Elisabeth Viles: Coordinadora de Ingeniería en Organización Industrial
- D. Iñigo Gutiérrez: Coordinador de Ingeniería Biomédica
- Dña. Paz Morer: Coordinadora de Ingeniería de Diseño y Desarrollo de Productos

Coordinadores de Postgrado

- D. José Manuel Sánchez Moreno: Coordinador del Máster en Ingeniería Aplicada y Coordinador del Programa de Doctorado en Ingeniería Aplicada
- D. Joaquín de No Legaran: Coordinador del Máster en Ingeniería Biomédica.

Alumnos

- Los Delegados de los estudiantes.

Representantes de la CECA

- D. Luis Herrera Mesa: Coordinador de la CECA.
- Dña. Rosa Clemente Yunta: Secretaria de la CECA

Se indica a continuación el índice de procesos implantados en Tecnun:

Directriz 0 - Política y objetivos de calidad

P0.1 Proceso para la definición y la revisión de la política y de los objetivos de calidad

P0.2 Proceso para la gestión de los documentos y las evidencias

Directriz 1 – Garantía de calidad de los programas formativos

P1.1 Proceso de elaboración y reforma de títulos



- P1.2 Proceso de control y revisión periódica de los programas formativos
- P1.3 Proceso para la extinción del título

Directriz 2 – Orientación de las enseñanzas a los estudiantes

- P2.1 Proceso de definición de perfiles y admisión de estudiantes
- P2.2 Proceso de orientación al estudiante
- P2.3 Proceso de desarrollo de la enseñanza
- P2.4 Proceso de gestión y revisión de la movilidad de los estudiantes enviados
- P2.5 Proceso de gestión y revisión de la movilidad de los estudiantes recibidos
- P2.6 Proceso de gestión y revisión de la orientación profesional
- P2.7 Proceso de gestión y revisión de las prácticas externas integradas en el plan de estudios
- P2.8 Proceso de Gestión y Revisión de Incidencias, Reclamaciones y Sugerencias
- P2.9 Proceso de inserción laboral

Directriz 3 – Garantía y mejora de la calidad del personal académico y de apoyo a la docencia

- P3.1 Proceso de definición de la política de personal académico-administración y servicios
- P3.2 Proceso de selección e incorporación de personal académico
- P3.3 Proceso de selección e incorporación del personal de administración y servicios
- P3.4.1 Proceso de evaluación de la calidad docente del personal académico
- P3.4.2 Proceso de evaluación, promoción y reconocimiento del personal académico
- P3.5 Proceso de evaluación, promoción y reconocimiento del personal de administración y servicios
- P3.6 Proceso de formación del personal académico
- P3.7 Proceso de formación del personal de administración y servicios

Directriz 4 - Gestión y mejora de los recursos materiales y servicios

- P4.1 Proceso para la gestión de los servicios
- P4.2 Proceso para la gestión de los recursos materiales

Directriz 5 – Análisis y utilización de los resultados

- P5.1 Proceso para la medición de resultados
- P5.2 Proceso para el análisis de resultados y la mejora continua

Directriz 6 – Publicación de información sobre las titulaciones

- P6.1 Proceso de información pública

ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS:

| | |
|---------------------------|--------------|
| TASA DE GRADUACIÓN | 97.5% |
| TASA DE ABANDONO | 2.5% |
| TASA DE EFICIENCIA | 100% |



Los datos de los cinco últimos años en los diferentes programas de doctorado muestran los siguientes datos:

| CURSO | Alumnos matriculados | ABANDONOS |
|-----------|----------------------|-----------|
| 2010-2011 | 179 | |
| 2009-2010 | 198 | 4 |
| 2008-2009 | 160 | 3 |
| 2007-2008 | 123 | 6 |
| 2006-2007 | 127 | 4 |

Sobre una media de 157 alumnos matriculados por curso, la tasa de abandono es del 2.5%

8.2 SEGUIMIENTO DE DOCTORES EGRESADOS

A. El SGIC cuenta con un procedimiento específico en el que se determinarán un conjunto de indicadores relacionados con la inserción laboral y la satisfacción con la formación recibida de los titulados.

Puede consultarse la descripción del proceso completo en:

<http://www.tecnun.es/doctorado-en-ingenieria-aplicada/calidad.html>

B. La previsión del porcentaje de estudiantes que consiguen ayudas para contratos post-doctorales es muy bajo, ya que actualmente apenas un 3% obtiene este tipo de ayudas.

C. En cuanto a los datos relativos a la empleabilidad de los doctorandos durante los tres años posteriores a la lectura de su tesis, podríamos decir que en resumen que los datos de los cinco últimos años son:

| DESTINO | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|----------------------|------|------|------|------|------|
| Empresa | 58% | 20% | 60% | 20% | 20% |
| Universidad | 16% | 50% | 20% | 50% | 50% |
| Centro Investigación | 26% | 30% | 20% | 30% | 30% |

Cabe mencionar que hay un porcentaje considerable de doctorados que obtiene el primer empleo en el extranjero como se indica en la tabla siguiente:

| DESTINO | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|------------|------|------|------|------|------|
| EXTRANJERO | 16% | 20% | 40% | 20% | 20% |

En los últimos 5 años, el destino de los doctorados han sido las siguientes empresas, centros de investigación y Universidades que se indican a continuación:

| EMPRESA | CIUDAD/PAÍS | DESTINO | LUGAR |
|--|------------------------|----------------------|------------|
| AMPO S.Coop | Gipuzkoa | Empresa | CAPV |
| Anoxkaldnes | Gipuzkoa | Empresa | CAPV |
| ATM | Hernani | Empresa | CAPV |
| Azterlan | Bizkaia | Centro Investigación | CAPV |
| Biolan | Bizkaia | Empresa | CAPV |
| Bone Healing Department del Julius Wolff Institut de Charité – Universitätsmedizin, Berlín | Alemania | Centro Investigación | Extranjero |
| CAF | Beasain | Empresa | CAPV |
| CEA-LIST | Francia | Centro Investigación | Extranjero |
| CIDETEC | Donostia | Centro Investigación | CAPV |
| CIMA | Pamplona | Centro Investigación | Estado |
| Corp.de I+D de Nuevos Materiales (CIMA) | Colombia | Centro Investigación | Extranjero |
| CyC Consultoría y Comunicaciones | Pamplona | Empresa | Estado |
| DSM4 | Bizkaia | Empresa | CAPV |
| Fundación Deusto Tech | Bizkaia | Empresa | CAPV |
| Gamesa | Madrid | Centro Investigación | Estado |
| Grupo Antolín | Burgos | Empresa | Estado |
| Ideko | Bizkaia | Centro Investigación | CAPV |
| Ikerlan | Arrasate-Mondragón | Centro Investigación | CAPV |
| Ikor | Donostia-San Sebastián | Empresa | CAPV |
| Inasmet | Donostia-San Sebastián | Centro Investigación | CAPV |
| Instituto Politécnico Federal ETH-Zurich | Suiza | Centro Investigación | Extranjero |
| KTH | Alemania | Centro Investigación | Extranjero |
| Labein | Bilbao | Centro Investigación | CAPV |
| Lander Simulation | Donostia-San Sebastián | Empresa | CAPV |
| Makerere University | Uganda | Universidad | Extranjero |
| Metallied | Donostia-San Sebastián | Empresa | CAPV |
| Modelau de l'Université Lava | Canada | Centro Investigación | Extranjero |
| Mondragon Unibertsitatea | Arrasate-Mondragón | Universidad | CAPV |
| Nilsa | Pamplona | Empresa | Estado |
| Nokia | Finlandia | Empresa | Extranjero |
| Obispado | San Sebastián | Empresa | CAPV |



| EMPRESA | CIUDAD/PAÍS | DESTINO | LUGAR |
|---------------------------------|------------------------|----------------------|------------|
| Orkli | Ordizia | Empresa | CAPV |
| PIERBURG, S.A | Amorebieta-Bizkaia | Empresa | CAPV |
| Prodesa | Zaragoza | Empresa | Estado |
| Rockcontrol | Irún | Empresa | CAPV |
| Tecnalia | Bizkaia | Centro Investigación | CAPV |
| TECNUN | Donostia-San Sebastián | Universidad | CAPV |
| Tekmetall | Donostia-San Sebastián | Empresa | CAPV |
| Tekniker | Eibar | Centro Investigación | CAPV |
| Trainelec | Irura | Empresa | CAPV |
| TUBACEX | Alava | Empresa | CAPV |
| Tubacex | Bizkaia | Empresa | CAPV |
| Universidad de Alicante | Alicante | Universidad | Estado |
| Universidad de Bochum | Alemania | Universidad | Extranjero |
| Universidad de Piura | Piura (Perú) | Universidad | Extranjero |
| Universidad de Ruhr (Bochum) | Alemania | Universidad | Extranjero |
| Universidad Laval | Canada | Universidad | Extranjero |
| Universidad Rey Juan Carlos I | Madrid | Universidad | Estado |
| University of Erlangen-Nürnberg | Alemania | Universidad | Extranjero |
| University of Stanford | EE.UU | Universidad | Extranjero |
| Vicomtech | San Sebastián | Centro Investigación | CAPV |

8.3 RESULTADOS Y PREVISIÓN

| | |
|------------------------|-----|
| TASA DE ÉXITO (3 AÑOS) | 10% |
| TASA DE ÉXITO (4 AÑOS) | 90% |

JUSTIFICACIÓN:

Se presenta a continuación los datos referidos a los cinco últimos años de las tesis producidas en le Escuela Superior de Ingenieros Industriales.

| AÑO | Nº TESIS DEFENDIDAS | % DE TESIS DEFENDIDAS EN | % DE TESIS DEFENDIDAS EN | % TESIS DE MÁS DE 4 AÑOS DE |
|-----|---------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|
|-----|---------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|



| | | MENOS DE 3 AÑOS | MENOS DE 4 AÑOS | DURACIÓN |
|-------------|----|------------------------|------------------------|-----------------|
| 2006 | 23 | 8.7% | 17.4% | 8.6% |
| 2007 | 33 | 0% | 9.1% | 90.9% |
| 2008 | 21 | 9.5% | 23.8% | 76.2% |
| 2009 | 17 | 5.9% | 5.9% | 94.1% |
| 2010 | 29 | 3.4% | 17.2% | 82.8% |

La tasa propuesta es coherente con los resultados obtenidos en el programa de doctorado en los últimos años ya que en el cómputo total de años se incluye la formación del doctorando (según los cursos del programa de doctorado vigentes en el inicio de esas tesis doctorales). Esta formación suponía un curso académico completo.

Por lo tanto, el desarrollo de la tesis doctoral se ha llevado a cabo en un año menos de los computados, por lo que la mayoría de las tesis se terminan en menos de 4 años.