

Universidad de Zaragoza

Solicitud de Verificación del
Título Oficial de

**Máster Universitario en
Ingeniería de
Telecomunicación**

Julio 2013
Versión 5.0

1. Descripción del título.

Representante legal:

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

Responsable del título:

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

Universidad Solicitante:

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

Dirección a efectos de notificación:

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

1.1. Denominación.

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación por la Universidad de Zaragoza.

1.2. Universidad solicitante y centros responsables del programa.

La Universidad solicitante es la Universidad de Zaragoza. La impartición se realizará en el Campus Río Ebro en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura. (EINA).

1.3. Tipo de enseñanza.

Presencial

1.4. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas.

Estimación para los primeros 2 años:

CURSO 2014-2015: 40 plazas

CURSO 2015-2016: 60 plazas

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

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

Número de créditos del título: 120 ECTS

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

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

pruebas de evaluación. El número de horas de trabajo del estudiante, por crédito ECTS, será de 25.

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

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

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

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

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

Normas de permanencia:

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

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

Se puede consultar el texto completo en:

http://www.unizar.es/gobierno/consejo_social/doc/ReglamentoPermanencia.pdf

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

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

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

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

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

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

2. Justificación.

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

El Máster en Ingeniería de Telecomunicación constituye la continuación natural del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación que imparte actualmente la Universidad de Zaragoza. Dado que la legislación vigente conforma las profesiones de Ingeniero e Ingeniero Técnico de Telecomunicación como profesiones reguladas, cuyo ejercicio requiere estar en posesión del correspondiente título, el Máster en Ingeniería de Telecomunicación completa la formación de los graduados para la adquisición de las competencias que les proporcionan el acceso a la profesión de Ingeniero de Telecomunicación. Por tanto, la formación desarrollada, de forma progresiva y adecuada en el plan de Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, culmina con la formación del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación.

No es posible entender el actual progreso socioeconómico sin tener presente el despliegue de sistemas, redes y servicios de comunicaciones. Tanto en el presente como en el futuro, los ingenieros del ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) van a constituir una base fundamental necesaria para el funcionamiento de toda la sociedad.

Uno de los aspectos claves en la evolución de un país hacia la denominada Sociedad de la Información es la correcta formación y preparación de todos los profesionales del sector que pueden canalizar y potenciar dicho avance, aunque evidentemente dicha evolución debe ir ligada con las facilidades de acceso a las infraestructuras de telecomunicación, al coste de los servicios de telecomunicación e informática y la capacidad de adecuación a los avances tecnológicos. En una economía basada en el conocimiento, las inversiones intangibles representan la mayor fuente de ventaja competitiva. La cualificación es la más importante (e insustituible) forma de inversión intangible.

La Ingeniería de Telecomunicación es, en sí misma, un área científica con sentido propio que se articula alrededor de la investigación, el diseño y el desarrollo de sistemas hardware y software. Sin embargo, es mucho más que un área científica, ya que tiene un carácter transversal en calidad de instrumento para otras áreas de conocimiento. Los sistemas desarrollados por la Ingeniería de Telecomunicación han permitido la comunicación por diversos medios de nuestra sociedad, la implantación de la Sociedad de la Información, la integración de sistemas electrónicos, y la resolución de problemas complejos, contribuyendo decisivamente a la comprensión del mundo que nos rodea. La sinergia de las soluciones planteadas por la Ingeniería de Telecomunicación con áreas tan diversas como la Economía, la Medicina, la Aeronáutica, la Meteorología o la Astrofísica, ha permitido logros que hasta hace poco eran inimaginables. Los Ingenieros de Telecomunicación son profesionales altamente demandados por la sociedad.

En este punto, la disponibilidad de profesionales de las TIC cualificados condiciona el ritmo y aprovechamiento del despliegue de infraestructuras y servicios, convirtiéndose en factor estratégico de competitividad que permite desarrollar y absorber el conjunto de tecnologías necesarias para el desarrollo de la Sociedad del Conocimiento. Por ello, se

hace imprescindible establecer qué tipos de profesionales se requiere, cómo se pueden conseguir y qué formación específica requieren. Ello supone un esfuerzo importante de previsión del futuro, sobre todo en el campo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, donde la evolución es especialmente rápida y la competencia que ejercen los profesionales formados en otros países, cada vez mayor. La variedad de conocimientos que se imparten en las actuales enseñanzas en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación aportan un valor profesional muy apreciado por la sociedad. Por este motivo resulta necesario mantener esta variedad en la nueva estructura propuesta para las enseñanzas de Máster, aplicando un modelo que permita su evolución en el tiempo y su adaptación a nuevos escenarios. Esta nueva etapa académica se ha diseñado con el fin de lograr que aquella formación de calidad obtenida en el plan de Grado logre la madurez propia y necesaria para el ejercicio profesional que hoy demanda, más que nunca, un alto nivel de integración y capacidad de innovación.

Un ingeniero de telecomunicación, además de ser un profesional cualificado en las tecnologías de la información, afronta toda una serie de retos que condicionan enormemente la realización de sus funciones.

Uno de los mayores retos se deriva de la globalización de los mercados en el sector de las TIC, de forma que se establecen unos niveles de competencia muy importantes que obligan a mantener siempre una visión actualizada de la profesión. Dentro de esta faceta, es muy importante el tener acceso a una formación permanente y continuada (“lifelong learning”). Asimismo, la libre circulación de profesionales por los países de la Unión Europea y las exigencias de cooperación entre organismos y empresas nacionales e internacionales para lograr ser competitivos en el sector, conllevan que el perfil del ingeniero deba ser el de una persona con suficiente flexibilidad para conseguir una buena adaptación a otros hábitos de trabajo que, posiblemente, requieran el aprendizaje de nuevas lenguas.

Otro reto importante es la necesidad de innovación y capacidad emprendedora que se le exige al ingeniero de telecomunicación. La competencia va ligada necesariamente a la innovación, es decir, al cambio de productos, procedimientos y servicios que pueda ofrecer una empresa para mejorar su funcionamiento. La capacidad de innovación se potencia habitualmente con el trabajo en equipo, por lo que el ingeniero debe disponer de una actitud que favorezca dicho entorno. Este valor añadido también se refleja en la necesidad de que el ingeniero sea emprendedor, es decir, que tome riesgos en la medida de sus atribuciones.

Finalmente, es importante incidir en que el ingeniero, aunque sus primeras funciones suelen ubicarse dentro del área tecnológica, persigue o puede resultar forzado a la realización de funciones más relacionadas con la gestión y planificación, y en algunos casos, sus actividades pueden desembocar íntegramente en funciones directivas.

El objetivo de esta titulación es formar a los estudiantes para que adquieran las competencias necesarias para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación, de acuerdo con lo dispuesto en la Orden Ministerial CIN/355/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación (BOE 20.2.2009).

Experiencias anteriores de la universidad en la impartición de títulos de características similares.

La Universidad de Zaragoza lleva impartiendo la titulación de Ingeniería de Telecomunicación en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (anteriormente Centro Politécnico Superior) del Campus Río Ebro de Zaragoza desde el curso 1990-91.

El plan de estudios ahora en extinción para la titulación de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Zaragoza surgió en el marco de la anterior Ley de Reforma Universitaria y fue aprobado por su Junta de Gobierno el 16 de Julio de 1993, homologado por el Consejo de Universidades por acuerdo de la comisión académica de 26 de Mayo de 1994 y, finalmente, publicado en el Boletín Oficial del Estado el 1 de febrero de 1995. Este plan de estudios se organiza en dos ciclos de 5 semestres cada uno. Aunque no es obligatorio seguir una de ellas, se contemplan tres líneas de posible especialización del Ingeniero de Telecomunicación: Comunicaciones, Telemática y Electrónica. Para ello, se ha confeccionado una oferta de materias optativas de segundo ciclo en cada una de estas áreas. Se trata de una titulación consolidada, de la que han egresado desde su implantación más de mil Ingenieros de Telecomunicación, la mayor parte de ellos aragoneses. Por otra parte, el Máster propuesto es la vía requerida para que los graduados en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, cuyo tercer curso se ha iniciado el mes de septiembre de 2012 en la EINA, puedan acceder a la capacitación para ejercer la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

Asimismo, desde el curso 2003-2004 y hasta el curso 2012-2013 se ha impartido en la EINA el Máster y Doctorado en Tecnologías de la Información y Comunicaciones Móviles. Se trata de un Programa interuniversitario en el que colaboran los Departamentos de Ingeniería de Comunicaciones de la Universidad de Cantabria, de Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del País Vasco, de Ingeniería Electrónica y de Comunicaciones de la Universidad de Zaragoza, de Electrónica y Sistemas de la Universidad de La Coruña y de Ingeniería Eléctrica, Electrónica de Computadores y de Sistemas de la Universidad de Oviedo. El objetivo del programa es la formación de profesionales de la investigación en el área de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones en Redes Móviles (TICRM). Esta formación incluye el estudio de las Redes Móviles desde el punto de vista de sistemas de telecomunicación, tecnologías radio, tratamiento digital de señal y telemática. El programa cubre aspectos de redes móviles de la tercera y cuarta generación, así como redes de área local vía radio, redes de área personal y local, como los sistemas de comunicaciones terrestres de banda ancha inalámbrica, televisión digital terrena, etc. Este programa posee la Mención hacia la Excelencia MEE2011-0265 (Resolución de 21-12-2011 BOE 313 de 07/01/2012).

Datos y estudios acerca de la demanda potencial del título y su interés para la sociedad.

Se han estudiado principalmente los documentos generados por las siguientes instituciones nacionales e internacionales:

- Consejo Europeo de Lisboa

El Consejo Europeo de Lisboa, celebrado los días 23 y 24 de marzo de 2000, estableció como **objetivo estratégico básico** para la Unión Europea "*convertirse en la economía del conocimiento más competitiva y dinámica del mundo, capaz de crecer económicamente de manera sostenible, con más y mejores empleos y con mayor cohesión social*".

El Consejo admitió que la escasez de capacidades profesionales se había agravado, especialmente en el campo de la tecnología de la información, al mismo tiempo, reconoció que "*todos los ciudadanos tienen que estar dotados de las capacidades profesionales necesarias para vivir y trabajar en la nueva sociedad de la información*".

- Career-Space

En ese contexto se gestó el consorcio *Career-Space*, formado por once grandes empresas del sector de las TIC (BT, Cisco Systems, IBM Europe, Intel, Microsoft Europa, Nokia, Nortel Networks, Philips Semiconductors, etc.), con el apoyo de la Comisión Europea y de la *European Information and Communications Technology Industry Association* (EICTA), y con el objetivo de establecer un marco más claro dirigido a estudiantes, instituciones académicas y administraciones públicas que describa las funciones, capacidades profesionales y competencias que necesita el sector de las TIC en Europa.

Del trabajo del consorcio *Career-Space* se derivan los perfiles de capacidades profesionales relevantes (*Core Generic Skills Profiles*) y las directrices para el desarrollo curricular de TIC (*Curriculum Development Guidelines*). Las directrices resultantes resumen el desarrollo e historia del sector de las TIC; asimismo, sugieren la necesidad de un cambio profundo. Se hacen también recomendaciones sobre las áreas de contenido de los nuevos currículos de TIC para que abarquen la gran diversidad de capacidades profesionales necesarias. Dentro de los diferentes tipos profesionales se clasifican en: técnicos, directores de proyecto, consultores, vendedores, educadores, directivos, emprendedores. Para estos se clasifican los perfiles en los grupos de: Telecomunicaciones, Software y servicios, Productos y sistemas, Intersectoriales.

- Asociación Multisectorial de Empresas de la Electrónica, las Tecnologías de la Información y la Comunicación, de las Telecomunicaciones y de los Contenidos Digitales) (AMETIC)

Destacan asimismo los estudios realizados por la Asociación Multisectorial de Empresas de la Electrónica, las Tecnologías de la Información y la Comunicación, de las Telecomunicaciones y de los Contenidos Digitales (AMETIC), como el "Mapa hipersectorial de las TIC" publicado en 2012, en el que se analizan tanto las empresas que operan en el Hipersector TIC según el sector en el que desarrollan su actividad y la localización geográfica en que se encuentran radicadas, como el personal empleado por estas compañías.

Por otra parte, AMETIC (antes AETIC), junto con la Fundación Tecnologías de la Información y el Colegio Oficial y la Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación, llevan desde 2001 desarrollando el Programa PAFET (Perfiles emergentes de profesionales TIC en Sectores Usuarios), en el que han realizado diversos análisis de la situación y evolución de los conocimientos y habilidades requeridas a los profesionales de las TIC en el sector de electrónica, informática y comunicaciones, el estudio de perfiles profesionales TIC para la implantación de servicios y contenidos digitales y de las competencias profesionales y necesidades formativas en el sector de servicios que hacen un uso intensivo de las TIC.

Todos estos estudios ponen de manifiesto el enorme dinamismo de un sector que resulta estratégico para la economía de un país como España y la necesidad de proveer al mercado laboral de profesionales altamente cualificados en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación. Como estudio más reciente, en febrero de 2013 se ha publicado el estudio “Perfiles Profesionales más demandados en el ámbito de los Contenidos Digitales en España 2012 - 2017: PAFET VII” promovido por la Fundación de Tecnologías de la Información (FTI) en AMETIC, y subvencionado por el Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE) y el Fondo Social Europeo (FSE). Este estudio tiene como objetivo identificar y definir los perfiles profesionales más demandados en el ámbito de los Contenidos Digitales en España en el periodo 2012 - 2017. En el informe se han analizado los diversos subsectores que componen los Contenidos Digitales, proponiendo una taxonomía sectorial más amplia, adaptada a los cambios tecnológicos y preferencias de consumo de los usuarios, identificando los sectores con mayor empleabilidad en el próximo lustro en España. De acuerdo al análisis realizado y las entrevistas mantenidas con expertos, se han llegado a identificar los 25 perfiles especializados en contenidos digitales más demandados por las empresas. También se ha estudiado la casuística existente para la normalización de los nuevos perfiles profesionales al Marco Europeo de Cualificaciones. Con las conclusiones obtenidas, se podrá facilitar y orientar, el ajuste del sistema español a las recomendaciones europeas, en el ámbito de los Contenidos Digitales.

- Fundación Telefónica

Anualmente, la Fundación Telefónica realiza un análisis de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en España, que este año ha alcanzado la decimotercera edición con la publicación del informe “La Sociedad de la Información en España 2012”. En él se pone de manifiesto el dinamismo del sector de las tecnologías de la información en nuestro país, incluso en estos momentos de grave situación económica.

- Fundación Orange

La Fundación Orange ha publicado recientemente su “Informe anual 2012 sobre el desarrollo de la sociedad de la información en España”, que corresponde a su decimosegunda edición.

Relación de la propuesta con las características socioeconómicas de la zona.

La excelente localización geoestratégica de Aragón dentro de España, las inversiones en nuevas infraestructuras de comunicaciones ferroviarias, aeroportuarias y por carretera y

la construcción de importantes parques tecnológicos y empresariales, como la Plataforma Logística Plaza, favorecen y facilitan la implantación de nuevas empresas en nuestra Comunidad Autónoma. Sin embargo, un importante hecho diferencial de nuestra región es la gran dispersión de la población, que asciende a algo más de 1.300.000 habitantes, en numerosos núcleos urbanos de pequeño tamaño, con una concentración de más del 50% de la misma en la ciudad de Zaragoza. Esto, unido a una extensión territorial de 47.650 kilómetros cuadrados y unas características orográficas muy irregulares, hace que el despliegue de nuevas infraestructuras de telecomunicaciones y de nuevos servicios telemáticos a las empresas y ciudadanos relacionados con la sanidad, la administración pública, la educación, etc., sea de importancia vital para la implantación efectiva de la Sociedad de la Información en todo el territorio.

Aunque en nuestra región se observa una mayoría de empresas pequeñas en el sector TIC existen, sin embargo, algunas empresas importantes, como es el caso de Teltronic, Telnet Redes Inteligentes, Cables de Comunicaciones, TB-solutions, Telefónica, Vodafone, Fibercom, Ovvoe, Embou, Gotor, Orbe, System One, Warp etc. Destacan asimismo iniciativas del Gobierno de Aragón como la creación del Parque Tecnológico Walqa en Huesca, en el que se ubican empresas líderes del sector como Telefónica I+D, Indra, Accenture, Deloitte, Instrumentación y Componentes, etc., y que constituye un importante foco de innovación empresarial y de creación de empleo en el sector de las telecomunicaciones.

Adicionalmente debe tenerse en cuenta que en torno a las titulaciones de telecomunicación se han consolidado en la Universidad numerosos grupos de investigación en los ámbitos de las tecnologías de las comunicaciones, redes y servicios telemáticos, tecnologías electrónicas y tecnologías audiovisuales. Estos grupos, reconocidos por el Gobierno de Aragón y agrupados en el i3A (Instituto de Investigación en Ingeniería en Aragón) se muestran especialmente activos en la realización de proyectos de transferencia tecnológica y consultoría a empresas e instituciones de nuestro entorno, contribuyendo muy notablemente al fortalecimiento del sector TIC en la región.

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

La propuesta de Máster en Ingeniería de Telecomunicación se ha diseñado acorde a los criterios establecidos en la Orden Ministerial CIN/355/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación (BOE 20.2.2009)

Este título de Máster está completamente alineado a los de otras Escuelas de Telecomunicación de referencia en el ámbito español. Esto se refleja tanto en lo establecido en las reuniones de CODITEL, como del estudio de la documentación disponible a fecha de redacción de la presente memoria.

Se ha tenido en cuenta que la profesión de Ingeniero de Telecomunicación está regulada de acuerdo con lo dispuesto en el siguiente marco jurídico:

- Real Decreto 119, de 8 de enero de 1931, de atribuciones profesionales del Ingeniero de Telecomunicación.
- Decreto 2358/1967, de 19 de agosto, por el que se autoriza la constitución del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación.
- Ley 2/1974, de 13 de febrero, sobre colegios profesionales. (BOE de 15/02/1974).
- Real Decreto 1665/1991, de 25 de octubre, por el que se regula el Sistema General de Reconocimiento de los títulos de Enseñanza Superior de los Estados miembros de la Comunidad Económica Europea que exigen una formación mínima de tres años de duración. (BOE de 22/11/1991).
- Ley 7/1997, de 14 de abril, de medidas liberalizadoras en materia de suelo y de colegios profesionales. (BOE de 15/04/1997).
- Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación. (BOE de 28/02/1998).
- Real Decreto 1754/1998, de 31 de julio, por el que se incorporan al derecho español las Directivas 95/43/CE y 97/38/CE y se modifican los anexos de los Reales Decretos 1665/1991, de 25 de octubre y 1396/1995, de 4 de agosto, relativos al sistema general de reconocimientos de títulos y formaciones profesionales de los Estados miembros de la Unión Europea y demás Estados signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo. (BOE de 07/08/1998).
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. (BOE de 06/11/1999).
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (BOE de 29/09/2001).
- Orden CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones. (BOE de 12/01/2002).
- Real Decreto 261/2002, de 8 de marzo, por el que se aprueban los Estatutos Generales del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. (BOE de 04/04/2002).
- Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones. (BOE de 04/11/2003).
- Real Decreto 424/2005, de 15 de abril, por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de los usuarios. (BOE de 29/04/2005).

- Ley 10/2005, de 14 de junio, de Medidas Urgentes para el Impulso de la Televisión Digital Terrestre, de Liberalización de la Televisión por Cable y de Fomento del Pluralismo. (BOE de 15/06/2005).
- Directiva 2005/36/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de septiembre de 2005, relativa al reconocimiento de cualificaciones profesionales, en fase de proyecto de Real Decreto para su incorporación al ordenamiento español.
- Real Decreto 1185/2006, de 16 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan las radiocomunicaciones marítimas a bordo de los buques civiles españoles. (BOE de 01/11/2006).
- Real Decreto 1580/2006, de 22 de diciembre, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos (BOE de 17/01/2007).
- Orden ITC/3391/2007, de 15 de noviembre, por la que se aprueba el cuadro nacional de atribución de frecuencias (CNAF). (BOE de 23/11/2007).
- Real Decreto 1768/2007, por el que se modifica el Reglamento sobre la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de los usuarios, aprobado por RD 424/2005, de 15 de abril. (BOE de 29/12/2007).
- Real Decreto 863/2008, de 23 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones, en lo relativo al uso del dominio público radioeléctrico. (BOE de 07/06/2008).
- Real Decreto 899/2009, de 22 de mayo, por el que se aprueba la carta de derechos del usuario de los servicios de comunicaciones electrónicas. (BOE de 30/05/2009).
- Ley 7/2009, de 3 de julio, de medidas urgentes en materia de telecomunicaciones (procedente del Real Decreto-Ley 1/2009, de 23 de febrero). (BOE de 04/07/2009).

Además, se enuncian a continuación los planes de estudios de otras universidades españolas, europeas y de otros países que se han analizado para la elaboración de la propuesta:

Universidades Españolas

Propuestas de nuevos másteres en Ingeniería de Telecomunicación:

- Universidad Politécnica de Catalunya (UPC). Oferta un Máster de 120 ECTS, de los cuales 45 ECTS corresponden a materias obligatorias, 15 ECTS a materias optativas de intensificación en cuatro posibles itinerarios (comunicaciones, telemática, electrónica y multimedia), 30 ECTS a materias optativas generales y 30 ECTS al Trabajo fin de Máster.
- Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Oferta un Máster de 120 ECTS, de los cuales 60 ECTS corresponden a materias obligatorias, 30 ECTS a materias optativas y 30 ECTS al Trabajo fin de Máster.
- Universidad Politécnica de Valencia. Propone un máster de 120 ECTS
- Universidad del País Vasco. Oferta un Máster de 120 ECTS, de los cuales 66 ECTS corresponden a materias obligatorias, 21 ECTS a materias optativas, 9 ECTS a prácticas en externas y 24 ECTS al Trabajo fin de Máster.

- Universidad Carlos III. Oferta un Máster de 90 ECTS, de los cuales 66 ECTS corresponden a materias obligatorias, 12 ECTS a materias optativas y 12 ECTS al Trabajo fin de Máster.
- Universitat Autònoma de Barcelona. Oferta un Máster de 90 ECTS, de los cuales 60 ECTS corresponden a materias obligatorias, 18 ECTS a materias optativas y 12 ECTS al Trabajo fin de Máster.
- Universidad de Valencia. Oferta un Máster de 90 ECTS, de los cuales 80 ECTS corresponden a materias obligatorias y 10 ECTS al Trabajo fin de Máster.
- Universidad de Extremadura. Oferta un Máster de 90 ECTS, de los cuales 66 ECTS corresponden a materias obligatorias, 12 ECTS a prácticas externas y 12 ECTS al Trabajo fin de Máster.
- Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Oferta un Máster de 72 ECTS, de los cuales 60 ECTS corresponden a materias obligatorias y 12 ECTS al Trabajo fin de Máster.
- Universidad Politécnica de Cartagena. Oferta un Máster de 90 ECTS, de los cuales 51 ECTS corresponden a materias obligatorias, 18 ECTS a materias optativas y 21 ECTS al Trabajo fin de Máster.
- Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Oferta un Máster de 120 ECTS, de los cuales 30 ECTS corresponden a complementos de formación, 66 ECTS corresponden a materias obligatorias, 12 ECTS a materias optativas y 12 ECTS al Trabajo fin de Máster.
- Universidad Miguel Hernández de Elche. Oferta un Máster de 90 ECTS, de los cuales 64,5 ECTS corresponden a materias obligatorias, 13,5 ECTS a materias optativas y 12 ECTS al Trabajo fin de Máster.
- Universidad Ramón Llull (La Salle). Oferta un Máster de 72 ECTS. Las distintas materias se imparten en forma de seminarios y proyectos siguiendo una metodología de aprendizaje basada en proyectos. Se compone de dos asignaturas troncales que suman 14 ECTS, cuatro proyectos que suman 30 ECTS, dos proyectos en empresa que suponen 16 ECTS y un Trabajo fin de Máster de 12 ECTS..
- Universidad Alfonso X el Sabio. Oferta un Máster de 90 ECTS, de los cuales 66 ECTS corresponden a materias obligatorias, 6 ECTS a prácticas externas y 18 ECTS al Trabajo fin de Máster.
- Universidad Europea de Madrid. Oferta un Máster de 72 ECTS, de los cuales 60 ECTS corresponden a materias obligatorias y 12 ECTS al Trabajo fin de Máster.
- Universidad de Navarra. Oferta un Máster de 90 ECTS, de los cuales 60 ECTS corresponden a materias obligatorias y 30 ECTS al Trabajo fin de Máster.
- Universidad de Deusto. Oferta un Máster de 90 ECTS, de los cuales 72 ECTS corresponden a materias obligatorias, 6 ECTS a materias optativas y 12 ECTS al Trabajo fin de Máster.

Universidades Extranjeras

Los másteres asociados a la Ingeniería de Telecomunicación se ofrecen incluidos en distintas familias de Master of Science, siendo la mas común Electrical Engineers and

Computer Science. Citamos algunas Universidades que se han tomado como referencia para el diseño del plan de estudios.

- Massachussets Institute of Technlogy
- Georgia Institute of Technology
- Carnegie Mellon University
- Stanford University
- McGill University
- University of Texas at Dallas
- University of California-Berkeley
- Columbia University
- University of Toronto
- Technical University of Denmark (DTU)
- Technishche Universität München
- Telecom Paris Tech
- Politecnico di Milano
- Politecnico di Torino
- Royal Institute of Technology – KTH
- Tampere University of Technology
- Technische Universität Dresden
- Technische Universität Wien
- Helsinki University of Technology - TKK
- Terza Univesità Degli Studi di Roma
- Ecole Polytechnique Federale de Lausanne
- ETH Zurich

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

2.3.1. Descripción de los procedimientos de consulta internos

En cumplimiento del art. 8 punto 5 del Acuerdo de 14 de junio de 2011, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza por el que se aprueban los criterios generales y el procedimiento para la reordenación de los títulos de Máster Universitario, el Consejo de Gobierno en su reunión de 7 de febrero de 2013 aprobó la siguiente composición de la Comisión para la elaboración de la memoria del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación a propuesta del Rector de la Universidad de Zaragoza:

PRESIDENTE: Dr. D. Enrique Masgrau Gómez (Profesor del Área de Teoría de la Señal y Comunicaciones).

VOCALES:

Dr. D. José García Moros (Director del Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones y Profesor del Área de Ingeniería Telemática).

Dr. D. Jesús de Mingo Sanz (Coordinador del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación y Profesor del área de Teoría de la Señal y Comunicaciones).

Dr. D. José Miguel Burdío Pinilla (Profesor del Área de Tecnología Electrónica).

Dra. Dña. María Ángeles Losada Binué (Profesora del Área de Teoría de la Señal y Comunicaciones)

Dr. D. Antonio Valdovinos Bardají (Profesor del Área de Ingeniería Telemática)

D. Ernesto Ángel Beamonte (Miembro del Colegio de Ingenieros de Telecomunicación – DTCOITAR de Aragón).

Esta comisión se ha venido reuniendo de forma regular desde su constitución el 25 de febrero de 2013 para la elaboración de la memoria de verificación.

A fecha 1 de julio se finalizó la memoria de verificación por parte de la comisión para su informe por parte de la Junta de Escuela de la EINA.

2.3.2. Descripción de los procedimientos de consulta externos

El presidente de la Comisión, Dr. D. Enrique Masgrau, ha participado como representante de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura en las Conferencias de Directores de Escuelas de Ingenieros de Telecomunicación (CODITEL). Las reuniones de la CODITEL, donde están representadas todas las universidades que imparten el título de Ingeniero de Telecomunicación, han tenido el objetivo de colaborar activamente en la definición de los nuevos títulos universitarios oficiales que, a la luz de las nuevas legislaciones y en el marco del Espacio Europeo del Educación Superior, habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

Además se ha consultado y valorado sugerencias sobre el plan a los siguientes agentes externos:

- Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación
- Consulta con diferentes representantes del sector empresarial a nivel regional.
- Consulta con profesionales y egresados de la titulación de Ingeniería de Telecomunicación impartida por la Escuela de Ingeniería y Arquitectura.

3. Objetivos

Los estudios conducentes a la titulación de Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación tienen como **objetivo básico** la formación científica, tecnológica y socio-económica, que capacite para las atribuciones profesionales que, de acuerdo con la Orden Ministerial CIN/355/2009, de 9 de febrero, habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación. El título de Máster Universitario en **Ingeniería de Telecomunicación** tiene como objetivos fundamentales que el estudiante, al finalizar sus estudios, haya adquirido el conjunto de competencias que se describen a continuación

3.1. Competencias a adquirir por el estudiante.

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB1 Es capaz de adquirir conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio;
- CB2 Es capaz de aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados;
- CB3 Es capaz de evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso;
- CB4 Es capaz de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad;
- CB5 Es capaz de transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan;
- CB6 Es capaz de desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento;
- CB7 Es capaz de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
- CG2 Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio.
- CG3 Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
- CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
- CG5 Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
- CG6 Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
- CG7 Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
- CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
- CG9 Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.
- CG10 Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.
- CG11 Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
- CG13 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

La numeración de las competencias específicas se establecen siguiendo una numeración correlativa.

- CE1 Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesamiento digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.
- CE2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.
- CE3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.
- CE4 Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.
- CE5 Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.
- CE6 Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.
- CE7 Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.
- CE8 Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.
- CE9 Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.
- CE10 Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.
- CE11 Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.
- CE12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.
- CE13 Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.
- CE14 Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.
- CE15 Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos

más amplios y multidisciplinarios como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.

CE16 Capacidad para la elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica de proyectos sobre: sistemas, redes, infraestructuras y servicios de telecomunicación, incluyendo la supervisión y coordinación de los proyectos parciales de su obra aneja; infraestructuras comunes de telecomunicación en edificios o núcleos residenciales, incluyendo los proyectos sobre hogar digital; infraestructuras de telecomunicación en transporte y medio ambiente; con sus correspondientes instalaciones de suministro de energía y evaluación de las emisiones electromagnéticas y compatibilidad electromagnética.

CE17 Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.

4. Acceso y admisión de estudiantes

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.1.2. Perfil de ingreso.

El perfil de ingreso más adecuado, en términos de competencias, es el de un titulado que ha adquirido las competencias que se recogen en el apartado 3 de la Orden Ministerial CIN/352/2009, mediante la que se establecen los requisitos para la verificación de los

títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

Por otro lado, las titulaciones de acceso idóneas son las siguientes:

- Grados que habiliten para el ejercicio profesional de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, regulados por la orden ministerial CIN/352/2009.
- Otro Grado que, acreditando el haber cursado el módulo de formación básica y el módulo común a la rama, aún no cubriendo un bloque completo del módulo de tecnología específica y sí 48 créditos de los ofertados en el conjunto de los bloques de dicho módulo de un título de grado que habilite para el ejercicio de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, de acuerdo con la Orden Ministerial CIN/352/2009.
- Ingeniería de Telecomunicación.
- Ingenierías Técnicas de Telecomunicación.
- Títulos equivalentes a los anteriores expedidos por instituciones superiores del EEES.
- Títulos obtenidos en sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado (de acuerdo con el Real Decreto 1393/2007).

En el caso de Ingenieros de Telecomunicación por las anteriores legislaciones, se les podrá reconocer un número de créditos ECTS no superior a 60 ECTS, entre los que no podrán incluirse en ningún caso los 30 ECTS del Trabajo Fin de Máster, tal y como contempla la legislación actual (RD 861/2010).

4.1.3. Información académica.

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

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

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

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

Otros cauces de información de temas académicos son:

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

4.2. Requisitos de acceso y criterios de admisión.

4.2.1. Acceso

En el apartado 4.2 de la Orden Ministerial CIN/355/2009 se establecen las condiciones de acceso al Máster de Ingeniería de Telecomunicación, que se transcriben a continuación:

Apartado 4.2 Condiciones de acceso al Máster:

4.2.1 Podrá acceder al Master que habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación, quien haya adquirido previamente las competencias que se recogen en el apartado 3 de la Orden Ministerial por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y su formación estar de acuerdo con la que se establece en el apartado 5 de la antes citada Orden Ministerial.

4.2.2 Asimismo, se permitirá el acceso al máster cuando, el título de grado del interesado, acredite haber cursado el módulo de formación básica y el módulo común a la rama, aún no cubriendo un bloque completo del módulo de tecnología específica y sí 48 créditos de los ofertados en el conjunto de los bloques de dicho módulo de un título de grado que habilite para el ejercicio de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, de acuerdo con la referida Orden Ministerial.

4.2.3 Igualmente, podrán acceder a este Máster quienes estén en posesión de cualquier título de grado sin perjuicio de que en este caso se establezcan los complementos de formación previa que se estimen necesarios.

Los apartados anteriores se entenderán, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 17.2 y en la disposición adicional cuarta del real decreto 1393/2007, y modificado por el Real Decreto 861/2010.

4.2.2. Admisión

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

El órgano responsable del máster establecerá anualmente los requisitos de selección y admisión a dichas enseñanzas que deberán asegurar la igualdad de oportunidades de acceso a la enseñanza para estudiantes calificados suficientemente, según lo establecido en los apartados 4.1.2 y 4.2.1 anteriores. Estos requisitos se basarán en el título de procedencia y el expediente académico de los solicitantes. Asimismo, se deberá acreditar el nivel B1 de conocimiento del idioma inglés. Esta información deberá ser difundida a través del sitio web institucional de la Universidad de Zaragoza. El órgano responsable del máster resolverá las solicitudes de acceso de acuerdo con los criterios mencionados y publicará el listado de estudiantes admitidos.

4.2.3- Órgano responsable del máster

El órgano responsable del máster es la Comisión Académica del Máster, que está presidida por el coordinador del título y es nombrada por la Comisión de Garantía de Calidad de Másteres de la Escuela. Esta comisión es la encargada de todos los procedimientos de acceso, admisión, transferencia y reconocimiento de créditos, etc.

4.2.4. Requerimiento o Recomendación de cursar complementos formativos.

El máster propuesto está abierto a estudiantes con los perfiles de ingreso recomendados en el apartado 4.1.2. y que dan acceso directo al Máster, con las siguientes salvedades.

En el caso de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación, y en función del conjunto de asignaturas que en cada caso haya cursado el candidato, la Comisión Académica del Máster podrá requerir cursar alguna asignatura de grado como complemento formativo fuera del Máster.

En el caso de titulados en Grados regulados por la orden ministerial CIN/352/2009 que habiliten para el ejercicio profesional de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, y en función del conjunto de asignaturas que en cada caso haya cursado el candidato, la Comisión Académica del Máster podrá recomendar cursar alguna asignatura de grado como complemento formativo fuera del Máster. Esto último también será de aplicación a los candidatos que estén en posesión de Títulos obtenidos en sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado (de acuerdo con el Real Decreto 1393/2007).

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

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

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

Programa Tutor de la Universidad de Zaragoza

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

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

Los objetivos generales de la tutoría son:

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

Participación del centro en el Proyecto Tutor

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

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

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

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

Talleres de habilidades y competencias profesionales

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

Servicio de Asesorías para Jóvenes de la Universidad de Zaragoza

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

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

La utilización de las Asesorías es gratuita, anónima y personalizada, pudiendo realizarse consultas mediante entrevista personal, consulta telefónica o por correo electrónico. Las

consultas a la Asesoría para Jóvenes en la Universidad de Zaragoza, se atenderán previa cita, que se solicitará en la Secretaría personalmente, por teléfono o por correo electrónico. Asimismo, se pueden realizar consultas a través de los siguientes correos electrónicos:

Asesoría Jurídica:

Universidad: juridica@unizar.es

CIPAJ: juridicacipaj@ayto-zaragoza.es

Asesoría de Estudios:

Universidad: estudios@unizar.es

CIPAJ: estudioscipaj@ayto-zaragoza.es

Asesoría Psicológica:

Universidad: psicolo@unizar.es

CIPAJ: psicologicacipaj@ayto-zaragoza.es

Asesoría Sexológica:

Universidad: sexolo@unizar.es

CIPAJ: sexologicacipaj@ayto-zaragoza.es

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

Ubicación: Universidad de Zaragoza

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

Teléfono: 976 761 356

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

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

Ayuntamiento de Zaragoza-CIPAJ:

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

Teléfono: 976 721 818

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

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

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

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

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

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

4.4.1. Reconocimiento de créditos.

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

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

También se definen unos criterios adicionales de aplicación a este Máster, que se detallan a continuación:

- Los reconocimientos se harán siempre a partir de las asignaturas cursadas en los estudios de origen, nunca a partir de asignaturas convalidadas, adaptadas o reconocidas previamente.
- Los reconocimientos conservarán la calificación obtenida en los estudios de origen y computarán a efectos de baremo del expediente académico.
- No se podrán realizar reconocimientos en un programa de máster universitario de créditos cursados en unos estudios de grado o de primer ciclo de la anterior ordenación de estudios, ni de créditos obtenidos como asignaturas de libre elección, excepto si estos créditos hubieran sido obtenidos cursando asignaturas optativas de segundo ciclo.
- Con independencia del número de créditos que sean objeto de reconocimiento, para tener derecho a la expedición del título de máster los estudiantes han de haberse matriculado y superado en este máster un mínimo de 60 créditos ECTS, en los que no se incluyen créditos reconocidos o convalidados de otras titulaciones.

4.4.2. Transferencia de créditos.

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

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

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

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

5. Planificación de las enseñanzas

5.1. Estructura de las enseñanzas.

La estructura del título de Máster que aquí se describe se organiza en torno a módulos y materias, donde se entienden los primeros como unidades académicas que incluyen varias materias que constituyen una unidad organizativa dentro del plan de estudios, y las segundas, las materias, como unidades académicas que incluyen una o varias asignaturas.

El Máster ha sido diseñado dentro del marco general legislativo, Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, y Orden CIN/355/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

En dicha orden se establece la estructura de la titulación de Ingeniero de Telecomunicación asignando un determinado número de créditos ECTS (indicando un valor mínimo o rango) para cada uno de los módulos siguientes:

- módulo de Tecnologías de telecomunicación: mín. 50 ECTS
- módulo de Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación: mín. 10 ECTS
- módulo de Trabajo Fin de Máster: entre 6 y 30 ECTS

Además, en el diseño de este Máster se ha tenido en cuenta el acuerdo de 14 de junio de 2011 del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza por el que se aprueban los criterios y procedimientos para la reordenación de los títulos de Máster Universitario.

Como resultado del diseño del Máster se ha propuesto una titulación con la siguiente estructura y asignación de créditos ECTS a los módulos definidos en la Orden CIN/355/2009 y a otros nuevos que se ha creído conveniente establecer, para cumplir con el ordenamiento vigente a nivel nacional, así como con los requerimientos propios de la Universidad de Zaragoza y realizar un correcto diseño de la planificación de los estudios. Esta estructura implica una planificación de las enseñanzas de 120 créditos ECTS, de los cuales 70 ECTS serán de carácter obligatorio y 20 ECTS de carácter optativo. La planificación se completa con el Trabajo Fin de Máster de 30 ECTS.

Asimismo, y de forma optativa, el alumno podrá realizar prácticas externas con un reconocimiento en créditos ECTS limitado por un máximo de 5 ECTS, en el módulo optativo, que ofrecerá a los estudiantes la posibilidad de realizar prácticas en una empresa u organismo en el que se realicen actividades profesionales propias del Ingeniero de Telecomunicación. A la presente memoria se adjuntan convenios marcos existentes y cartas de apoyo que se materializarán en la oferta de prácticas externas.

El Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación formará parte junto con otros grados ya implantados (Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de la Telecomunicación, Grado en Ingeniería Electrónica y Automática, Grado en Ingeniería Informática, Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, Grado

en Ingeniería de Tecnologías Industriales, Grado en Ingeniería Mecánica, Grado en Ingeniería Eléctrica, Grado en Ingeniería Química y Grado en Estudios en Arquitectura) y otros Másteres (Ingeniería Industrial, Ingeniería Informática, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Biomédica, Ingeniería Electrónica y Energías Renovables y Eficiencia Energética) de la oferta y los recursos implantados en el Campus Río Ebro de la Universidad de Zaragoza.

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

La distribución del plan de estudios por tipo de materia en créditos ECTS es la indicada en la tabla I.

| TIPO DE MATERIA | CRÉDITOS |
|-----------------------|----------|
| Materias Obligatorias | 70 |
| Materias Optativas | 20 |
| Trabajo Fin de Máster | 30 |
| CREDITOS TOTALES | 120 |

Tabla I. Distribución por tipo de materias y créditos.

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

La planificación del plan de estudios se estructura en una serie de módulos, tal y como se muestra en la tabla II. De cara a cumplir con la Orden CIN/355/2009 se ha definido un módulo de Tecnologías de Telecomunicación de 60 ECTS, un módulo de Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación de 10 ECTS, un módulo de Formación Optativa de 20 ECTS y un módulo de Trabajo Fin de Máster de 30 ECTS.

| MÓDULO | CRÉDITOS |
|--|----------|
| Tecnologías de telecomunicación | 60 |
| Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación | 10 |
| Formación Optativa | 20 |
| Trabajo Fin de Máster | 30 |
| CREDITOS TOTALES | 120 |

Tabla II. Distribución por módulos y créditos.

Las materias que componen cada módulo de la tabla II con su distribución en créditos y el curso en que se imparten se especifican en la tabla III.

| MÓDULO | MATERIAS | CRÉDITOS | CURSO |
|---|--|------------|----------|
| Tecnologías de Telecomunicación | Señales y Comunicaciones | 25 | 1 |
| | Redes y Servicios | 20 | 1 |
| | Electrónica | 15 | 1 |
| TOTAL TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN | | 60 | |
| Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación | Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación | 10 | 2 |
| TOTAL GESTIÓN TECNOLÓGICA DE PROYECTOS DE TELECOMUNICACIÓN | | 10 | |
| Formación Optativa | Formación Optativa | máx. 20 | 2 |
| | Prácticas en Empresa | máx. 5 | 2 |
| TOTAL FORMACIÓN OPTATIVA | | 20 | |
| Trabajo Fin de Máster | Trabajo Fin de Máster | 30 | 2 |
| TOTAL TRABAJO FIN DE MÁSTER | | 30 | 2 |
| CREDITOS TOTALES A CURSAR POR EL ESTUDIANTE | | 120 | |

Tabla III. Distribución de créditos ECTS por materias.

La distribución del plan de estudios en materias y su planificación temporal es la mostrada en la Figura 5.1. El primer curso está dedicado enteramente al módulo de Tecnologías de Telecomunicación y el segundo año al resto de módulos incluyendo el Trabajo Fin de Máster. En la tabla IV se indica la distribución de las asignaturas que componen las respectivas materias en el plan de estudios.

| | | | |
|------------------|---|---------------------------------------|--|
| 1er Curso | Tecnologías de Telecomunicación 60 ECTS | | |
| 2º Curso | Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación 10 ECTS | Formación Optativa 20 ECTS | Trabajo Fin de Máster 30 ECTS |

Figura 5.1. Distribución por materias y planificación temporal.

| Módulo | Materia | Asignaturas | Créditos | Curso |
|--|--|---|----------|-------|
| Tecnologías de Telecomunicación | Señales y Comunicaciones | <ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento de señal para comunicaciones - Comunicaciones avanzadas - Diseño de sistemas de radiocomunicaciones - Sistemas de radiolocalización y satélites - Sistemas de transmisión óptica y de alta frecuencia | 25 | 1 |
| | Redes y Servicios | <ul style="list-style-type: none"> - Redes y servicios de comunicaciones móviles - Redes heterogéneas - Seguridad y gestión avanzadas - Internet de nueva generación | 20 | 1 |
| | Electrónica | <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas digitales avanzados - Sistemas analógicos avanzados e instrumentación - Diseño de sistemas electrónicos | 15 | 1 |
| Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación | Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación | <ul style="list-style-type: none"> - Integración de tecnologías y sistemas de telecomunicación - Gestión de proyectos de telecomunicación | 10 | 2 |
| Formación Optativa | Formación Optativa | Asignaturas optativas | 20 | 2 |
| Trabajo Fin de Máster | Trabajo Fin de Máster | Trabajo Fin de Máster | 30 | 2 |

Tabla IV. Distribución de materias y asignaturas en el plan de estudios.

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

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

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

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

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

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

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

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

| N | CODIGO | PAIS | UNIVERSIDAD | PLAZAS |
|----|---------------|-----------------|--|--------|
| 1 | A SALZBUR08 | Austria | Fh Salzburg Fachhochschulgesellschaft Mbh | 2 |
| 2 | A WIEN02 | Austria | Technische Universität Wien | 4 |
| 3 | A WIEN20 | Austria | Technikum Wien | 2 |
| 4 | CH DELEMONT02 | Suiza | University Of Aplied Sciences Of Western Switzerland | 2 |
| 5 | CZ BRNO01 | República Checa | Vysoké Učení Technické V Brne | 3 |
| 6 | D BRAUNSC01 | Alemania | Technische Universität Carolo-Wilhelmina Zu Braunschweig | 2 |
| 7 | D DRESDEN01 | Alemania | Hochschule Für Technik Und Wirtschaft Dresden (Fh) | 2 |
| 8 | D DRESDEN02 | Alemania | Technische Universität Dresden | 3 |
| 9 | D ESSLING03 | Alemania | Fachhochschule Für Technik Esslingen | 1 |
| 10 | D KARLSRU01 | Alemania | Universität Karlsruhe (Th) | 2 |
| 11 | DK LYNGBY01 | Dinamarca | Danmarks Tekniske Universitet | 2 |
| 12 | F AV-FONT02 | Francia | Ecole Superieure D'Ingenieurs En Informatique Et Genie Des T | 2 |
| 13 | F BORDEAU54 | Francia | Ipb Institut Polytechnique Bordeaux | 3 |
| 14 | F CAEN05 | Francia | École nationale supérieure d'ingénieurs de Caen | 1 |

| | | | | |
|----------|---------------|-------------|--|---------------|
| 15 | F COMPIEG01 | Francia | Universite De Technologie De Compiegne | 4 |
| 16 | F EVRY01 | Francia | Institut National Des Telecommunications (Telecom Int) | 2 |
| 17 | F GIF-YVE02 | Francia | Ecole Superieure D'Electricite | 2 |
| 18 | F LILLE01 | Francia | Universite Des Sciences Et Technologies De Lille | 2 |
| 19 | F LILLE14 | Francia | Ecole Centrale De Lille | 2 |
| 20 | F NANTES37 | Francia | Ecole Nationale Superieure Des Techniques Industrielles Et D | 2 |
| 21 | F PARIS083 | Francia | Ecole Nationale Superieure Des Telecommunications | 2 |
| 22 | F TOULOUS14 | Francia | Institut National Des Sciences Appliquees De Toulouse | 4 |
| 23 | F TOULOUS28 | Francia | Institut National Polytechnique De Toulouse | 3 |
| 24 | I MILANO02 | Italia | Politecnico Di Milano | 2 |
| 25 | I ROMA16 | Italia | Universita' Degli Studi Roma Tre | 3 |
| 26 | I TORINO02 | Italia | Politecnico Di Torino | 2 |
| 27 | I TRENTO01 | Italia | Università Degli Studi Di Trento | 2 |
| 28 | LT KAUNAS02 | Lituania | Kaunas University of Technology | 1 |
| 29 | LT VILNIUS02 | Lituania | Vilniaus Gedimino Technikos Universitetas (Vgtu) | 2 |
| 30 | P SETUBAL01 | Portugal | Instituto Politécnico De Setúbal | 2 |
| N | CODIGO | PAIS | UNIVERSIDAD | PLAZAS |
| 31 | PL LUBLIN03 | Polonia | Politechnika Lubelska | 2 |
| 32 | S GOTEBOR02 | Suecia | Chalmers Tekniska Högskola | 2 |
| 33 | S LINKOPI01 | Suecia | Linköpings Universitet | 2 |
| 34 | S LUND01 | Suecia | Lunds Universitet | 1 |
| 35 | SF TAMPERE02 | Finlandia | Tampereen Teknillinen Yliopisto | 1 |
| 36 | UK GLASGOW01 | Reino Unido | The University Of Glasgow | 1 |
| | | | | 77 |

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

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

C5-DOC 1: Programa Sicue-Séneca.

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

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

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

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

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

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

- <http://eina.unizar.es/internacional> (para estudiantes EINA)

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

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

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

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

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

5.3.1. Fichas de las materias del plan de estudios

A continuación se adjuntan las fichas de descripción de las materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios. El sistema de calificación, común para todas las materias, se incluye al final del apartado. Para el desarrollo de las metodologías de enseñanza-aprendizaje se hace uso de la tabla V y en las fichas correspondientes se ha incorporado el código asignado a cada metodología.

| Metodologías de enseñanza-aprendizaje presenciales | Código | Descripción |
|--|---------------|---|
| Clase de teoría | M1 | Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un profesor (posiblemente incluyendo demostraciones). |
| Seminario | M2 | Período de instrucción basado en contribuciones orales o escritas de los estudiantes. |
| Trabajo en grupo | M3 | Sesión supervisada donde los estudiantes trabajan en grupo y reciben asistencia y guía cuando es necesaria. |
| Aprendizaje basado en problemas | M4 | Enfoque educativo orientado al aprendizaje y a la instrucción en el que los alumnos abordan problemas reales en pequeños grupos y bajo la supervisión de un tutor. |
| Caso | M5 | Técnica en la que los alumnos analizan situaciones profesionales presentadas por el profesor, con el fin de realizar una conceptualización experiencial y realizar una búsqueda de soluciones eficaces. |
| Proyecto | M6 | Situaciones en las que el alumno debe explorar y trabajar un problema práctico aplicando conocimientos interdisciplinarios. |
| Presentación de trabajos en grupo | M7 | Exposición de ejercicios asignados a un grupo de estudiantes que necesita trabajo cooperativo para su conclusión. |
| Clases prácticas | M8 | Cualquier tipo de práctica de aula. |
| Laboratorio | M9 | Actividades desarrolladas en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorio, aulas informáticas). |
| Tutoría | M10 | Período de instrucción realizado por un tutor con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases. |
| Evaluación | M11 | Conjunto de pruebas escritas, orales, prácticas, proyectos, trabajos, etc. utilizados en la evaluación del progreso del estudiante. |
| Metodologías de enseñanza-aprendizaje no presenciales | Código | Descripción |
| Trabajos teóricos | M12 | Preparación de seminarios, lecturas, investigaciones, trabajos, memorias, etc. para exponer o entregar en las clases teóricas. |
| Trabajos prácticos | M13 | Preparación de actividades para exponer o entregar en las clases prácticas. |

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

Tabla V. Metodologías de enseñanza-aprendizaje.

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

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

Tabla VI. Actividades formativas.

| | | | |
|---|-------------|--|--------------|
| Módulo | | Tecnologías de Telecomunicación | |
| Materia | | Señales y Comunicaciones | |
| Rama | | Ingeniería y Arquitectura | |
| Créditos ECTS | 25 | Carácter: | Obligatorio |
| Ubicación en el plan de estudios | | Curso 1º | |
| Asignaturas | ECTS | Tipo | Curso |
| Tratamiento de Señal para Comunicaciones | 5 | Obligatoria | 1 |
| Comunicaciones Avanzadas | 5 | Obligatoria | 1 |
| Diseño de Sistemas de Radiocomunicaciones | 5 | Obligatoria | 1 |
| Sistemas de Radiolocalización y Satélites | 5 | Obligatoria | 1 |
| Sistemas de Transmisión Óptica y de Alta Frecuencia | 5 | Obligatoria | 1 |
| Competencias adquiridas | | | |
| Competencias Básicas: | | <p>CB1 Es capaz de adquirir conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.</p> <p>CB4 Es capaz de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.</p> <p>CB5 Es capaz de transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.</p> | |
| Competencias Generales: | | <p>CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinarios afines.</p> <p>CG7 Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.</p> <p>CG11 Capacidad para saber comunicar (de forma oral y</p> | |

escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

Competencias Específicas:

CE1 Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.

CE2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.

CE3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.

CE4 Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.

CE5 Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.

CE13 Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.

Resultados de aprendizaje

- Comprende y domina los conceptos de filtrado óptimo de Wiener (MMSE: Mínimo Error Cuadrático Medio) y de filtrado adaptativo, así como su aplicación en los sistemas modernos de comunicaciones.
- Conoce y utiliza las técnicas de procesado multicanal y su aplicación en “arrays” de sensores.
- Conoce y comprende los conceptos básicos de los sistemas MIMO y su aplicación en comunicaciones.
- Conoce y utiliza las principales técnicas de procesado de señal aplicadas en sistemas (audiovisuales) de comunicaciones multimedia.

- Comprende y domina los conceptos de modulación codificada (TCM).
- Conoce y utiliza las técnicas avanzadas de Codificación de Canal.
- Comprende y domina las técnicas de recepción y detección en canales dispersivos (con interferencia intersimbólica).
- Comprende y utiliza las diversas sistemas de modulaciones multipulso y multiportadora.
- Comprende y utiliza las diversas técnicas de Modulación-Codificación Adaptativa (ATC).

- Domina los conceptos básicos relacionados con el diseño de antenas en relación a sus parámetros y sistemas de aplicación.
- Conoce los equipos asociados a los sistemas radiantes (Front Ends)

- Sabe diseñar y planificar los diferentes sistemas de radiocomunicaciones.
- Sabe diseñar los diferentes subsistemas que componen un sistema de radiocomunicaciones.
- Conoce los diferentes modelos de canal radio.
- Conoce las características técnicas de los diferentes sistemas de radiocomunicación.

- Comprende y utiliza los parámetros básicos que describen las características de los sistemas de comunicaciones vía satélite así como los subsistemas que los integran.
- Conoce los conceptos básicos de los sistemas de radionavegación por satélite y de mecánica orbital, así como los terrestres (basados en radiofaros y sistemas hiperbólicos).
- Conoce la arquitectura de los sistemas de navegación satelitarios (GPS, sistemas de aumento y Galileo) en sus tres segmentos: espacial, de control y de usuario, los servicios ofrecidos, la estructura de las señales utilizadas y los fundamentos matemáticos que permiten calcular la posición del usuario.
- Comprende y utiliza los parámetros básicos que describen las características de los sistemas radar y el funcionamiento de las técnicas de radar pulsado y de onda continua, así como sus aplicaciones.

- Sabe analizar y diseñar sistemas de comunicaciones realizados mediante redes de fibra óptica utilizando las tecnologías definidas por los correspondientes estándares.
- Conoce las técnicas para analizar y evaluar los elementos utilizados en la capa física de las redes ópticas
- Conoce las técnicas de caracterización de los dispositivos de modulación, transmisión y recepción de alta frecuencia.
- Conoce y sabe evaluar los fenómenos limitantes de la capacidad de transmisión en las redes ópticas..
- Comprende las tecnologías en las que se basan los sistemas de comunicaciones ópticas de la próxima generación (Next Generation, NG).

Breve descripción contenido

Revisión de Filtrado de Wiener: aplicaciones en comunicaciones. Filtrado adaptativo y sus aplicaciones. Ecuación adaptativa: banda base y paso banda. Procesado adaptativo multicanal. Procesado en “arrays” de sensores. Sistemas MIMO. Técnicas de codificación y recepción en sistemas espacio-temporales (ST). Límites y compromisos de prestaciones. Ejemplos de aplicaciones MIMO en los estándares actuales de telecomunicación. Tratamiento de señal en sistemas (audiovisuales) de comunicaciones multimedia. Estándares de codificación y transmisión de audio y video.

Técnicas de Modulación Codificada: TCM. Algoritmo de Viterbi. Codificación de canal avanzada. Turbo Coding. Técnicas avanzadas de detección en canales con ISI. Detección ML. Ecuación ML y no lineal. Técnicas de Espectro Ensanchado. Aplicación en los estándares actuales de comunicación. Receptor RAKE. Técnicas de modulación multiportadora. OFDM. Modulación-Codificación Adaptativa (ATC). Ejemplos de aplicación.

Diseño de antenas para sistemas de Radiocomunicaciones. Equipos y subsistemas de Radiocomunicaciones. Modelado de canales radio. Diseño y planificación de sistemas de radiocomunicaciones.

Órbitas y diseño de enlaces satelitales. Segmento espacial y segmento Terreno. Técnicas de

Comunicación en Sistemas de Comunicaciones vía satélite. Sistemas de coordenadas y proyección para sistemas de radiolocalización. Sistemas de radionavegación direccionales e hiperbólicos. Sistemas de radionavegación por satélite: GPS, Sistemas de aumento, Galileo. Sistemas radar pulsado. Sistemas radar de onda continua.

Análisis y diseño de sistemas de comunicaciones ópticas implementados en la actualidad. Análisis de elementos de redes en capa física. Caracterización de elementos de red de alta frecuencia. Evaluación de los fenómenos limitantes de las capacidades de transmisión. Sistemas ópticos de última generación (NG) con altas tasas de transmisión.

Metodología de enseñanza-aprendizaje

| Tipología actividades | n° créditos | Metodología enseñanza-aprendizaje | Relación con las competencias a adquirir |
|-----------------------|-------------|-----------------------------------|---|
| Presenciales | 10 | M1, M2, M3, M8, M9, M10, M11 | CB1, CB4, CB5, CG1, CG4, CG7, CG11, CG12, CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE13 |
| No presenciales | 15 | M12, M13, M14, M15 | |

Actividades formativas

| Actividades formativas | N° Horas* (de cada actividad) | % Presencialidad* (de cada actividad) |
|---|-------------------------------|---------------------------------------|
| A 01 Clase magistral | | 100 |
| A 02 Resolución de problemas y casos | 200 | 100 |
| A 03 Prácticas de laboratorio | 50 | 100 |
| A 04 Prácticas especiales | | 100 |
| A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos | | 0 |
| A 06 Tutela personalizada profesor-alumno | 375 | 100 |
| A 07 Estudio | | 0 |
| A 08 Pruebas de evaluación | | 100 |
| | 625 | |

Sistema de evaluación

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

- 1.- Prueba escrita presencial
- 2.- Trabajos dirigidos
- 3.- Presentaciones y debates de forma oral

1. 50% - 100%
2. 0% - 50%
3. 0% - 10%

Comentarios adicionales

| | | | |
|---|-------------|---|--------------|
| Módulo | | Tecnologías de Telecomunicación | |
| Materia | | Redes y Servicios | |
| Rama | | Ingeniería y Arquitectura | |
| Créditos ECTS | 20 | Carácter: | Obligatorio |
| Ubicación en el plan de estudios | | Curso 1º | |
| Asignaturas | ECTS | Tipo | Curso |
| Redes y Servicios de Comunicaciones | | | |
| Móviles | 5 | Obligatoria | 1 |
| Redes Heterogéneas | 5 | Obligatoria | 1 |
| Seguridad y Gestión Avanzadas | 5 | Obligatoria | 1 |
| Internet de Nueva Generación | 5 | Obligatoria | 1 |
| Competencias adquiridas | | | |
| Competencias Básicas: | | <p>CB1 Es capaz de adquirir conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.</p> <p>CB4 Es capaz de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.</p> <p>CB5 Es capaz de transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.</p> | |
| Competencias Generales: | | <p>CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinarios afines.</p> <p>CG7 Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.</p> <p>CG11 Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado,</p> | |

autodirigido y autónomo.

Competencias Específicas: CE4 Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.
CE6 Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.
CE7 Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.
CE8 Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.
CE9 Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.

Resultados de Aprendizaje

- Conoce las características de las nuevas tecnologías de acceso móvil y sus principios de evolución.
- Conoce el marco tecnológico, regulatorio, económico y empresarial de desarrollo de las nuevas tecnologías de acceso y arquitecturas de redes móviles.
- Conoce y comprende la estructura y operación de la interfaz radio de las nuevas redes de comunicaciones móviles, así como sus principios de diseño.
- Conoce y aplica técnicas de gestión de recursos radio y del espectro radioeléctrico.
- Conoce y comprende el diseño y evolución de las arquitecturas funcionales y procedimientos de las nuevas redes de comunicaciones móviles.
- Conoce y aplica los principios de diseño, planificación y optimización de redes móviles de nueva generación.
- Conoce y comprende los mecanismos de provisión de servicios multimedia unicast, “multicast” y “broadcast” sobre redes móviles.
- Conoce los mecanismos de operación, administración y mantenimiento de redes móviles.

- Conoce las características generales de las redes heterogéneas y comprende los problemas de este tipo de redes.
- Conoce los distintos tipos de redes y los relaciona con sus escenarios de aplicación específicos.
- Conoce las tecnologías y estándares relacionados con las redes heterogéneas, así como sus principios de diseño.
- Conoce y comprende el funcionamiento de protocolos de acceso al medio y encaminamiento para redes heterogéneas y sabe diseñarlos.
- Sabe diseñar y analizar despliegues de redes heterogéneas en distintos escenarios de aplicación.

- Conoce y comprende los mecanismos de autoconfiguración e interconexión a Internet.
- Comprende los problemas de seguridad y confianza existentes en redes heterogéneas.
- Extrae, a partir de las finalidades de un servicio, cuáles van a ser las necesidades de seguridad en su implementación.
- Reconoce la corrección en el diseño de servicios seguros.
- Conoce diferentes herramientas de modelado que le servirán para establecer una métrica de seguridad.
- Sabe analizar el nivel de seguridad de un servicio.
- Conoce los protocolos criptográficos que se aplican a la mayor parte de los servicios de seguridad y es capaz de adaptarlos a las necesidades de una implementación particular.
- Conoce las arquitecturas seguras de gestión en redes TCP/IP.
- Analiza las necesidades de gestión para el correcto funcionamiento de redes TCP/IP.
- Aplica los nuevos sistemas de gestión segura de redes del IETF.
- Conoce las ventajas e inconvenientes de diferentes sistemas de configuración de red.
- Sabe analizar la escalabilidad de los sistemas de configuración de red.
- Reconoce la necesidad de una gestión segura y es capaz de añadir una capa extra de seguridad a aquellos servicios de gestión que no dispongan de ella.
- Conoce y comprende la arquitectura de Internet y sus debilidades.
- Conoce las nuevas tendencias en la arquitectura de la red Internet y comprende las soluciones y alternativas existentes.
- Conoce y comprende la problemática de las comunicaciones multimedia.
- Entiende las diferencias entre las distintas arquitecturas o modelos de provisión de calidad de servicio y sabe determinar cuál es más adecuada en cada caso.
- Sabe identificar y aplicar las soluciones más apropiadas para la provisión de QoS en redes IP sobre escenarios concretos, a partir de los mecanismos aprendidos.
- Analiza e interpreta correctamente los resultados obtenidos mediante herramientas de simulación de redes respecto al uso y efectividad de distintos mecanismos de QoS.
- Conoce y comprende los mecanismos de tunneling y el porqué de su utilización.
- Sabe la necesidad y la problemática de las comunicaciones IP multicast y su encaminamiento.
- Conoce y comprende los protocolos y servicios utilizados en comunicaciones IP multicast.
- Conoce y entiende la problemática de la movilidad IP, así como las diferentes soluciones existentes y las nuevas líneas de trabajo.

Breve descripción contenido

Evolución de la arquitectura de la red móvil. Gestión de sesiones, movilidad y seguridad en las redes móviles de nueva generación. Interfaz Radio. Gestión de Recursos Radio y del Espectro Radioeléctrico. Interoperabilidad con otras redes. Servicios multimedia evolucionados para la transmisión multicast y broadcast. Dimensionado, planificación y optimización de redes móviles. Operación, Administración y Mantenimiento de redes móviles (OAM) .

Introducción a las redes heterogéneas: Concepto y problemática general. Clasificación y requisitos específicos: redes móviles ad hoc, redes mesh o malladas, redes de sensores, redes

vehiculares, etc. Estandarización y tecnologías relacionadas. Protocolos de comunicaciones: acceso al medio, encaminamiento unicast y multicast. Gestión de recursos. Autoconfiguración e interconexión a Internet. Seguridad y confianza en redes heterogéneas.

Introducción a los servicios seguros de comunicaciones: motivación y definición. Principios de diseño de servicios seguros. Herramientas de análisis de servicios seguros. Servicios seguros: Confidencialidad, autenticidad, integridad, distribución de claves, compartición de secretos, etc. Introducción a la gestión de red: gestión en redes TCP/IP. Arquitectura de gestión segura en redes TCP/IP.

Arquitectura de Internet: debilidades. Nuevas tendencias en la arquitectura de la red: soluciones y alternativas. Comunicaciones multimedia. Calidad de Servicio: modelos. Provisión de calidad de servicio: mecanismos. Tunneling: protocolos y mecanismos. Multicast: protocolos y servicios multidestino, encaminamiento. Movilidad IP: problemática y soluciones. Nuevas líneas de movilidad.

Metodología de enseñanza-aprendizaje

| Tipología actividades | n° créditos | Metodología enseñanza-aprendizaje | Relación con las competencias a adquirir |
|------------------------------|--------------------|--|---|
| Presenciales | 8 | M1, M2, M3, M8, M9, M10, M11 | CB1, CB4, CB5, CG1, CG4, CG7, CG11, CG12, CE4, CE6, CE7, CE8, CE9 |
| No presenciales | 12 | M12, M13, M14, M15 | |

Actividades formativas

| Actividades formativas | N° Horas* (de cada actividad) | % Presencialidad* (de cada actividad) |
|---|--------------------------------------|--|
| A 01 Clase magistral | | 100 |
| A 02 Resolución de problemas y casos | 160 | 100 |
| A 03 Prácticas de laboratorio | | 100 |
| A 04 Prácticas especiales | 40 | 100 |
| A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos | | 0 |
| A 06 Tutela personalizada profesor-alumno | 300 | 100 |
| A 07 Estudio y trabajo personal | | 0 |
| A 08 Pruebas de evaluación | | 100 |
| | 500 | |

Sistema de evaluación

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

- 1.- Prueba escrita presencial
- 2.- Trabajos dirigidos
- 3.- Presentaciones y debates de forma oral

- | |
|---------------|
| 1. 50% - 100% |
| 2. 0% - 50% |
| 3. 0% - 10% |

| |
|--------------------------------|
| Comentarios adicionales |
|--------------------------------|

| | | | |
|---|-------------|--|--------------|
| Módulo | | Tecnologías de Telecomunicación | |
| Materia | | Electrónica | |
| Rama | | Ingeniería y Arquitectura | |
| Créditos ECTS | 15 | Carácter: | Obligatoria |
| Ubicación en el plan de estudios | | Curso 1º | |
| Asignaturas | ECTS | Tipo | Curso |
| Sistemas digitales avanzados | 5 | Obligatoria | 1 |
| Sistemas analógicos avanzados e instrumentación | 5 | Obligatoria | 1 |
| Diseño de sistemas electrónicos | 5 | Obligatoria | 1 |
| Competencias adquiridas | | | |
| Competencias Básicas: | | <p>CB1 Es capaz de adquirir conocimientos avanzados y haber demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.</p> <p>CB4 Es capaz de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.</p> <p>CB5 Es capaz de transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.</p> | |
| Competencias Generales: | | <p>CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinarios afines.</p> <p>CG7 Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.</p> <p>CG11 Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> | |

| | |
|---------------------------|---|
| Competencias Específicas: | <p>CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.</p> <p>CE10 Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.</p> <p>CE11 Conocimiento de los lenguajes de descripción de hardware para circuitos de alta complejidad.</p> <p>CE12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.</p> <p>CE13 Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como de electrónica de alta frecuencia.</p> <p>CE14 Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.</p> |
|---------------------------|---|

Resultados de aprendizaje

- Conoce el flujo de diseño y las tecnologías disponibles para la fabricación de un circuito integrado.
- Conoce y aplica la metodología de diseño jerarquizado para circuitos integrados complejos.
- Aplica los lenguajes de descripción de hardware (HDL) en el diseño de bloques digitales y con la combinación de estos en sistemas funcionales completos.
- Conoce la metodología de diseño de sistemas digitales mediante hardware reconfigurable para realizar prototipos y test avanzado de circuitos.

- Es capaz de diseñar circuitos analógicos avanzados, como por ejemplo circuitos de acondicionamiento, filtros activos, sistemas de procesamiento analógico, actuadores y bloques con sensores.
- Conoce y aplica las técnicas avanzadas del diseño analógico orientado al desarrollo de bloques de instrumentación.
- Es capaz de diseñar circuitos analógicos aplicando técnicas de bajo ruido y de precisión.
- Es capaz de analizar situaciones de interferencia y de aplicar técnicas de reducción de interferencias en circuitos electrónicos.

- Conoce y aplica la metodología de diseño para sistemas electrónicos complejos.
- Es capaz de especificar, diseñar y construir prototipos a partir de electrónica avanzada, analógica o digital, de baja o alta frecuencia.
- Domina técnicas avanzadas de CAD y de instrumentación de laboratorio aplicadas a la simulación y el diseño de equipos electrónicos.
- Conoce la normativa específica asociada a un proyecto electrónico en el ámbito de las comunicaciones.

| Breve descripción contenido | | | |
|--|--------------------------------------|--|--|
| <p>Flujo de diseño y tecnologías de fabricación de un circuito integrado. Lenguajes de descripción de hardware (HDL). Metodología para el diseño de circuitos de alta complejidad. Aplicación al diseño de sistemas electrónicos digitales programables y reconfigurables. Entornos de test para circuitos complejos.</p> <p>Diseño de sistemas electrónicos analógicos avanzados. Aplicación de estos a los sistemas de instrumentación. Diseño analógico de bajo ruido y precisión. Técnicas de análisis y reducción de interferencias.</p> <p>Proceso de diseño de un sistema electrónico complejo. Ejemplos de aplicación a las comunicaciones. Desarrollo de un proyecto electrónico: especificación, diseño, montaje y documentación de un proyecto. Construcción de bloques mediante circuitos analógicos y digitales. Verificación en el laboratorio. Normativa y documentación asociada a un proyecto electrónico en el ámbito de las comunicaciones.</p> | | | |
| Metodología de enseñanza-aprendizaje | | | |
| Tipología actividades | nº créditos | Metodología enseñanza-aprendizaje | Relación con las competencias a adquirir |
| Presenciales | 6 | M1, M2, M3, M4, M8, M9, M10, M11 | CB1, CB4, CB5, CG1, CG4, CG7, CG11, CE10, CE11, CE12, CE13, CE14 |
| No presenciales | 9 | M12, M13, M14, M15 | |
| Actividades formativas | | | |
| Actividades formativas | Nº Horas* (de cada actividad) | | % Presencialidad* (de cada actividad) |
| A 01 Clase magistral | | | 100 |
| A 02 Resolución de problemas y casos | 100 | | 100 |
| A 03 Prácticas de laboratorio | 50 | | 100 |
| A 04 Prácticas especiales | | | 100 |
| A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos | | | 0 |
| A 06 Tutela personalizada profesor-alumno | 225 | | 100 |
| A 07 Estudio y trabajo personal | | | 0 |
| A 08 Pruebas de evaluación | | | 100 |
| | | | 375 |
| Sistema de evaluación | | | |

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

- 1.- Prueba escrita presencial
- 2.- Trabajos dirigidos
- 3.- Presentaciones y debates de forma oral

1. 50% - 100%
2. 0% - 50%
3. 0% - 10%

Comentarios adicionales

| | | | |
|---|-------------|---|--------------|
| Módulo | | Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación | |
| Materia | | Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación | |
| Rama | | Ingeniería y Arquitectura | |
| Créditos ECTS | 10 | Carácter: | Obligatorio |
| Ubicación en el plan de estudios | | Curso 2º | |
| Asignaturas | ECTS | Tipo | Curso |
| Integración de tecnologías y sistemas de telecomunicación | 5 | Obligatoria | 2 |
| Gestión de proyectos de telecomunicación | 5 | Obligatoria | 2 |
| Competencias adquiridas | | | |
| Competencias Básicas: | | | |
| | CB2 | Es capaz de aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados. | |
| | CB3 | Es capaz de evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso. | |
| | CB5 | Es capaz de transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan. | |
| | CB6 | Es capaz de desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento. | |
| | CB7 | Es capaz de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio. | |
| Competencias Generales: | | | |
| | CG1 | Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.. | |
| | CG2 | Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio. | |
| | CG3 | Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinarios. | |
| | CG5 | Capacidad para la elaboración, planificación | |

estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.

CG6 Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.

CG7 Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.

CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.

CG9 Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

CG10 Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.

CG11 Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

CG13 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

Competencias Específicas:

CE15 Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinarios como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.

CE16 Capacidad para la elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica de proyectos sobre: sistemas, redes, infraestructuras y servicios de telecomunicación, incluyendo la supervisión y coordinación de los proyectos parciales de su obra aneja; infraestructuras comunes de telecomunicación en edificios o núcleos residenciales, incluyendo los proyectos sobre hogar digital; infraestructuras de telecomunicación en transporte y medio ambiente; con sus correspondientes instalaciones de suministro de energía y evaluación de las emisiones electromagnéticas y compatibilidad electromagnética.

Resultados de aprendizaje

- Comprende las relaciones entre las diferentes áreas tecnológicas de la Ingeniería de Telecomunicación.
- Aplica los conocimientos tecnológicos para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y servicios en los diferentes ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación.
- Aplica los conocimientos tecnológicos de las diferentes áreas de la Ingeniería de Telecomunicación para resolver problemas complejos en cualquier tipo de entorno dentro de ámbitos multidisciplinares.
- Aplica conocimientos y habilidades estratégicas para la elaboración, planificación, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación con visión innovadora y siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
- Comprende la responsabilidad ética y social de la actividad profesional del Ingeniero de Telecomunicación.
- Conoce la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones y las sabe aplicar en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

Breve descripción contenido

Escenarios de aplicación de las TIC en diferentes sectores, como pueden ser: Telemedicina y e-salud, administración electrónica, bioingeniería, tecnologías asistenciales, monitorización medioambiental, sistemas de distribución eléctrica y red eléctrica inteligente, hogar digital, seguridad y defensa, automoción y automóvil conectado, compatibilidad electromagnética, conversión fotovoltaica, nanotecnología, etc.

Metodologías de elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica de proyectos en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación. La I+D+i en la Ingeniería de Telecomunicación. Emprendimiento en el sector TIC. Desarrollo de proyectos multidisciplinares.

Metodología de enseñanza-aprendizaje

| Tipología actividades | nº créditos | Metodología enseñanza-aprendizaje | Relación con las competencias a adquirir |
|-----------------------|-------------|-----------------------------------|---|
| Presenciales | 4 | M1, M2, M3, M8, M9, M10, M11 | CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CG1, CG2, CG3, CG5, CG6, CG7, CG8, CG9, CG10, CG11, CG12, CG13, CE15, CE16 |
| No presenciales | 6 | M12, M13, M14, M15 | |

Actividades formativas

| Actividades formativas | Nº Horas* (de cada actividad) | % Presencialidad* (de cada actividad) |
|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| A 01 Clase magistral | | 100 |
| A 02 Resolución de problemas y casos | 80 | 100 |
| A 03 Prácticas de laboratorio | 20 | 100 |

| | | |
|---|------------|------------|
| A 04 Prácticas especiales | | 100 |
| A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos | | 0 |
| A 06 Tutela personalizada profesor-alumno | 150 | 100 |
| A 07 Estudio y trabajo personal | | 0 |
| A 08 Pruebas de evaluación | | 100 |
| | 250 | |
| Sistema de evaluación | | |
| <p>La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Prueba escrita presencial 2.- Trabajos dirigidos 3.- Presentaciones y debates de forma oral | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 50% - 100% 2. 0% - 50% 3. 0% - 10% | | |
| Comentarios adicionales | | |

| | | | |
|---|----|--|----------|
| Módulo | | Formación Optativa | |
| Materia | | Formación Optativa | |
| Rama | | Ingeniería y Arquitectura | |
| Créditos ECTS | 20 | Carácter: | Optativo |
| Ubicación en el plan de estudios | | | Curso 2º |
| Competencias adquiridas | | | |
| Competencias Básicas: | | <p>CB1 Es capaz de adquirir conocimientos avanzados y haber demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.</p> <p>CB4 Es capaz de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.</p> <p>CB5 Es capaz de transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.</p> | |
| Competencias Generales: | | <p>CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinarios afines.</p> <p>CG7 Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.</p> <p>CG11 Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.</p> | |
| Competencias Específicas: | | Las asignaturas que configuran la materia de formación optativa complementan al menos una o varias de las | |

competencias específicas entre CE1 y CE16.

Resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje dependerán de las asignaturas optativas elegidas por el estudiante.

Breve descripción contenido

Las asignaturas que configuran la materia de formación optativa pueden cubrir tanto competencias generales como competencias del Módulo de Tecnologías de Telecomunicación como del Módulo de Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación. Siempre buscando como objetivo profundizar en aspectos con las competencias mencionadas anteriormente.

La materia optativa tiene asociados 20 créditos ECTS, que con la normativa actual de la Universidad de Zaragoza permite un catálogo de oferta máxima al estudiante de hasta 50 créditos ECTS (factor 2,5 sobre créditos asociados).

Dentro de esta materia el estudiante puede solicitar el reconocimiento de hasta 5 créditos ECTS por la realización de prácticas en empresas.

Cada curso y durante la planificación académica del curso siguiente la comisión de garantía de calidad de la titulación recomendará la posibilidad de modificar la oferta de la optatividad.

Las tecnologías asociadas a la Ingeniería de Telecomunicación y en general a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones están en constante evolución, por ello, con la materia de formación optativa se pretende ofrecer una formación adaptada a las tecnologías emergentes y a las necesidades del mercado en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación.

Siguiendo esa propuesta dinámica en lo relativo a la oferta de optatividad se plantea profundizar en aspectos relacionados con Señales y Comunicaciones, Electrónica y Redes y Servicios de Telecomunicación.

Metodología de enseñanza-aprendizaje

| Tipología actividades | nº créditos | Metodología enseñanza-aprendizaje | Relación con las competencias a adquirir |
|--------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--|
| Presenciales | 8 | M1, M2, M3, M4, M8, M9, M10, M11 | CB1, CB4, CB5, CG1, CG4, CG7, CG11, CE10, CE11, una o varias de CE1 a CE16 |
| No presenciales | 12 | M12, M13, M14, M15 | |
| Actividades formativas | | | |
| Actividades formativas | Nº Horas* (de cada actividad) | | % Presencialidad* (de cada actividad) |
| A 01 Clase magistral | | | 100 |
| A 02 Resolución de problemas y casos | 150 | | 100 |

| | | |
|---|------------|------------|
| A 03 Prácticas de laboratorio | 50 | 100 |
| A 04 Prácticas especiales | | 100 |
| A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos | | 0 |
| A 06 Tutela personalizada profesor-alumno | 300 | 100 |
| A 07 Estudio y trabajo personal | | 0 |
| A 08 Pruebas de evaluación | | 100 |
| | 500 | |
| Sistema de evaluación | | |
| <p>La evaluación podrá ser continua a lo largo del periodo lectivo, y según la naturaleza del ejercicio el profesorado utilizará la combinación que estime oportuna de los siguientes modelos para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Prueba escrita presencial 2.- Trabajos dirigidos 3.- Presentaciones y debates de forma oral | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 20% - 100% 2. 0% - 80% 3. 0% - 10% | | |
| Comentarios adicionales | | |

| | | | |
|---|-------------|---|--------------|
| Módulo | | Trabajo Fin de Máster | |
| Materia | | Trabajo Fin de Máster | |
| Rama | | Ingeniería y Arquitectura | |
| Créditos ECTS | 30 | Carácter: | Obligatorio |
| Ubicación en el plan de estudios | | Curso 2º | |
| Asignaturas | ECTS | Tipo | Curso |
| Trabajo Fin de Máster | 30 | Obligatoria | 2 |
| Competencias adquiridas | | | |
| Competencias Básicas: | | | |
| | CB2 | Es capaz de aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados. | |
| | CB3 | Es capaz de evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso. | |
| | CB5 | Es capaz de transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan. | |
| | CB6 | Es capaz de desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento. | |
| | CB7 | Es capaz de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio. | |
| Competencias Generales: | | | |
| | CG1 | Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación. | |
| | CG5 | Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales. | |
| | CG7 | Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su | |

| | |
|----------------------------------|---|
| <p>Competencias Específicas:</p> | <p>homologación. CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos. CG11 Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.</p> <p>CE17 Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.</p> |
|----------------------------------|---|

| | |
|---|--|
| <p>Resultados de aprendizaje</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Es capaz de la elaborar, presentar y defender de manera individual un ejercicio original de carácter profesional en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación como demostración y síntesis de las competencias adquiridas en las enseñanzas. - Aplica las competencias adquiridas a la realización de una tarea de forma autónoma. Identifica la necesidad del aprendizaje continuo y desarrolla una estrategia propia para llevarlo a cabo. - Planifica y utiliza la información necesaria para un proyecto o trabajo académico a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados. - Diseña experimentos y medidas para verificar hipótesis o validar el funcionamiento de equipos, procesos, sistemas o servicios en el ámbito TIC. Selecciona los equipos o herramientas software adecuadas y lleva a cabo análisis avanzados con los datos - Se comunica de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas sobre temas complejos, adaptándose a la situación, al tipo de público y a los objetivos de la comunicación Puede llevar a cabo una presentación oral en inglés y responder a las preguntas del auditorio. |
|---|--|

Breve descripción contenido

Trabajo individual, con predominio de la vertiente creativa y de diseño. Desarrollo de todas las competencias genéricas y específicas. El trabajo se llevará a cabo en la tecnología específica del itinerario cursado por el estudiante. Normalmente se llevará a cabo dentro de un departamento universitario, con posibilidad de hacerlo en una institución o en una empresa nacional o extranjera.

Metodología de enseñanza-aprendizaje

| Tipología actividades | nº créditos | Metodología enseñanza-aprendizaje | Relación con las competencias a adquirir |
|-----------------------|-------------|-----------------------------------|---|
| Presenciales | 3 | M10 | CB2, CB3, CB5, CB6, CB7, CG1, CG5, CG7, CG8, CG11, CG12, CE17 |
| No presenciales | 27 | M6, M13 | CG12, CE17 |

Actividades formativas

| Actividades formativas | Nº Horas* (de cada actividad) | % Presencialidad* (de cada actividad) |
|---|-------------------------------|---------------------------------------|
| A 01 Clase magistral | 0 | |
| A 02 Resolución de problemas y casos | 0 | |
| A 03 Prácticas de laboratorio | 0 | |
| A 04 Prácticas especiales | 0 | |
| A 05 Trabajos de aplicación o investigación prácticos | | 0 |
| A 06 Tutela personalizada profesor-alumno | 749 | 100 |
| A 07 Estudio y trabajo personal | | 0 |
| A 08 Pruebas de evaluación | 1 | 100 |
| | 750 | |

Sistemas de Evaluación

La evaluación del nivel de adquisición de las competencias por parte del alumno se realizará utilizando una combinación de los siguientes modelos, de acuerdo a la Normativa establecida para tal fin en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura:

- 1.- Trabajos dirigidos
- 2.- Presentaciones y debates de forma oral

1. 0% - 100%
2. 10% - 100%

Comentarios adicionales

El sistema de evaluación se regirá por la Normativa establecida para tal fin en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (<http://eina.unizar.es/>)

5.3.2. Relación entre competencias y materias.

La tabla VII resume la relación entre las competencias básicas, generales y específicas previstas en la titulación y las siguientes materias previstas:

| COMPETENCIAS | | | | | | | |
|---------------------------------|--|--------------------------|--------------------|-------------|----------------------|-----------|-----|
| COMPETENCIAS BÁSICAS | | Señales y Comunicaciones | Redes y Servicios. | Electrónica | Gestión de Proyectos | Optativas | TFM |
| CB1 | | | | | | | |
| CB2 | | | | | | | |
| CB3 | | | | | | | |
| CB4 | | | | | | | |
| CB5 | | | | | | | |
| CB6 | | | | | | | |
| CB7 | | | | | | | |
| COMPETENCIAS GENERALES | | Señales y Comunicaciones | Redes y Servicios. | Electrónica | Gestión de Proyectos | Optativas | TFM |
| CG1 | | | | | | | |
| CG2 | | | | | | | |
| CG3 | | | | | | | |
| CG4 | | | | | | | |
| CG5 | | | | | | | |
| CG6 | | | | | | | |
| CG7 | | | | | | | |
| CG8 | | | | | | | |
| CG9 | | | | | | | |
| CG10 | | | | | | | |
| CG11 | | | | | | | |
| CG12 | | | | | | | |
| CG13 | | | | | | | |
| COMPETENCIAS ESPECÍFICAS | | Señales y Comunicaciones | Redes y Servicios. | Electrónica | Gestión de Proyectos | Optativas | TFM |
| CE1 | | | | | | | |
| CE2 | | | | | | | |
| CE3 | | | | | | | |
| CE4 | | | | | | | |
| CE5 | | | | | | | |
| CE6 | | | | | | | |
| CE7 | | | | | | | |
| CE8 | | | | | | | |
| CE9 | | | | | | | |
| CE10 | | | | | | | |
| CE11 | | | | | | | |
| CE12 | | | | | | | |
| CE13 | | | | | | | |
| CE14 | | | | | | | |
| CE15 | | | | | | | |
| CE16 | | | | | | | |
| CE17 | | | | | | | |

Tabla VII. Relación entre competencias y materias.

5.3.3. Sistema de Calificación.

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

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

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

5.3.4 Planificación temporal del plan de estudios

En la tabla VIII se muestra la secuenciación temporal de las asignaturas en el plan de estudios indicando curso y semestre de impartición.

| Curso | Semestre | ASIGNATURA/MATERIA | Carácter (*) | Créditos | Curso | Semestre | ASIGNATURA/MATERIA | Carácter | Créditos |
|-------|----------|---|--------------|----------|-------|----------|---|----------|----------|
| 1 | 1 | Tratamiento de señal para comunicaciones | Ob | 5 | 1 | 2 | Diseño de sistemas de radiocomunicaciones | Ob | 5 |
| 1 | 1 | Comunicaciones avanzadas | Ob | 5 | 1 | 2 | Sistemas de radiolocalización y satélites | Ob | 5 |
| 1 | 1 | Redes heterogéneas | Ob | 5 | 1 | 2 | Sistemas de transmisión óptica y de alta frecuencia | Ob | 5 |
| 1 | 1 | Internet de nueva generación | Ob | 5 | 1 | 2 | Redes y servicios de comunicaciones móviles | Ob | 5 |
| 1 | 1 | Sistemas digitales avanzados | Ob | 5 | 1 | 2 | Seguridad y gestión avanzadas | Ob | 5 |
| 1 | 1 | Sistemas analógicos avanzados e instrumentación | Ob | 5 | 1 | 2 | Diseño de sistemas electrónicos | Ob | 5 |
| | | | | | | | | | |
| 2 | 1 | Integración de tecnologías y sistemas de telecomunicación | Ob | 5 | | | | | |
| 2 | 1 | Gestión de proyectos de telecomunicación | Ob | 5 | 2 | 2 | Trabajo Fin de Máster | Ob | 30 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|-----------------------|----|----|--|--|--|--|--|--|
| 2 | 1 | Asignaturas Optativas | Op | 20 | | | | | | |
|---|---|-----------------------|----|----|--|--|--|--|--|--|

(* Obligatorias (Ob); Optativas (Op))

Tabla VIII. Distribución temporal de asignaturas en el plan de estudios.

6. Personal Académico.

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

En la tabla siguiente se muestra el profesorado actual disponible en los ámbitos del Máster de Ingeniería de Telecomunicación en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura.

Escuela de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de Zaragoza

Profesorado disponible según datos Vicerrectorado de Profesorado (14/05/2013)

| Área de conocimiento | CU | TU | CEU | TEU Dr | TEU NoDr | CDO | COL Dr | COL NoDr | AYD | AY | Drs. |
|---|------------|-----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|----------|------------|
| Arquitectura y Tecnología de Computadores | 1 | 5 | | | | 3 | 4 | | 2 | 1 | 15 |
| Estadística e Investigación Operativa | | 5 | | 2 | 1 | 1 | | 1 | | | 8 |
| Ingeniería Telemática | 1 | 4 | | | | 4 | 1 | | | | 10 |
| Lenguajes y Sistemas Informáticos | 8 | 11 | | | 2 | 7 | 2 | 2 | 8 | | 36 |
| Tecnología Electrónica | 3 | 19 | | | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | | 28 |
| Teoría de la Señal y Comunicaciones | 4 | 15 | | | | 4 | 1 | | 1 | | 25 |
| | 17 | 59 | 0 | 2 | 5 | 23 | 9 | 4 | 12 | 1 | 122 |
| | 132 | | | | | | | | | | |

Actualmente, este profesorado distribuye su docencia entre los nuevos Grados y las Ingenierías en extinción de los ámbitos afines al Máster en Ingeniería de Telecomunicación, así como en otros Másteres Universitarios de Investigación, que dejarán de impartirse en el curso 2014/15.

En la Universidad de Zaragoza la carga de trabajo del estudiante por crédito ECTS está establecida en 25 horas, de las que se considera que, en media, son presenciales o carga docente del profesor 10 horas. Teniendo en cuenta los 60-70 estudiantes por curso previstos en régimen permanente y la duración de 120 créditos ECTS del Máster, la docencia del máster puede estimarse, aproximadamente, en 4425 horas de profesor. Esta estimación se ha obtenido como sigue:

- Asignaturas obligatorias, 70 ECTS, 1225 horas:
 - 75% créditos ECTS clase magistral = 525 horas
 - 25% créditos ECTS laboratorio y trabajos prácticos (4 grupos) = 700 horas
- Asignaturas optativas 20 ECTS, oferta 50 ECTS, 500 horas:
 - 75% créditos ECTS clase magistral = 375 horas
 - 25% créditos ECTS laboratorio y trabajos prácticos (1 grupo) = 125 horas
- Trabajo Fin de Máster, 30 ECTS, 60 estudiantes, 2700 horas:
 - 6 % créditos ECTS: 2700 horas

De las estimaciones anteriores se concluye que el profesorado disponible es suficiente para abordar la impartición de este Máster.

6.2 Personal de administración y servicios.

La tabla siguiente recoge el personal de administración y servicios de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura durante el presente curso 2012/2013. De dicha tabla, el personal de administración y servicios correspondiente a los departamentos directamente vinculado con el Máster de Ingeniería de Telecomunicación es el perteneciente a los Departamentos de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones e Informática e Ingeniería de Sistemas.

Tabla. PAS disponible en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura

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

Tabla. PAS disponible en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura

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

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

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

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

6.3.1 Medidas para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres

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

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

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

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

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

7. Recursos materiales y servicios

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

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

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

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

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

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

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

EDIFICIO ADA BYRON.

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

- 4.000 m2 Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas.
- 4.000 m2 Departamento de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones.
- 5.500 m2 Escuela de Ingeniería y Arquitectura.

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

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

EDIFICIO TORRES QUEVEDO.

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

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

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

- Planta Baja: Conserjería, Reprografía, Delegación de Alumnos, Relaciones Internacionales, Cafetería, Servicio de Informática y Comunicaciones (CCUZ), 1 despacho de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, y 1 despacho de Química Orgánica-Química Física.
- Planta Primera: 10 aulas.
- Planta Segunda: 8 aulas y 4 Salas de Informática.
- 1.300 m2 Bloque Central:
- Sótano: Vestuarios, Archivo, Tuna, Club de Montaña, Laboratorio Walqa de Electrónica, Laboratorio de Física Aplicada y Sala Informática del CIRCE.
- Planta Primera: Comedor, Club de Rol, Teatro, EDU, Sala de Cultura y Aula de Informática de centro.

- Planta Segunda: Salón de Actos, 2 aulas denominadas anfiteatros.
- Planta Tercera: In Forum, ISC.
- En la segunda planta, junto al Salón de actos, se dispone de servicio de vending.

EDIFICIO BETANCOURT.

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

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

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

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

Tabla. Detalle de aulas docentes y salas informáticas

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

Tabla. Detalle de aulas docentes y salas informáticas

| | Puestos | Número | Ubicación (Edificio) |
|--------------------|----------------|---------------|--|
| Aulas informáticas | 16 | 6 | A. Betancourt +2 Dpto. Ingeniería Mecánica |

| | | | |
|--|----|---|---|
| | | 2 | Torres Quevedo del Dpto de Matemática Aplicada y Dpto. Diseño y Fabricación |
| | 20 | 2 | Ada Byron |
| | | 5 | Torres Quevedo |
| | 75 | 1 | A. Betancourt (Aula de ordenadores portátiles) |

Tabla. Detalle de laboratorios

| Dpto. | Laboratorio | m ² | Capacidad alumnos | Equipamiento |
|---------------------------------|--|----------------|-------------------|---|
| Física de la Materia Condensada | Lab. de Física | 103 | 30 | Montajes de prácticas de: Medidas y errores: Longitud y masa (calibre, micrómetro, dinamómetro, balanzas) (6); Densidad de fluidos (principio de Arquímedes) (4) Dinámica: 2ª Ley de Newton (6); Choques (3) Fluidos: Ley de Stokes (14); Paradoja hidrostática (5) Oscilaciones: Péndulo de Pohl (oscilaciones libres, amortiguadas y forzadas) (16); Péndulo simple (determinación de la gravedad) (16); Péndulo físico (determinación de c.d.m.) (5) Ondas: Resonancia en cuerda tensa (manejo de generador de funciones) (14); Interferencia de ondas acústicas (manejo de osciloscopio) (14) Óptica: Geométrica (curvatura de elementos ópticos, determinación de foco, formación de imágenes) (15+1 para demostración en pizarra); Física (1 láser y accesorios para demostraciones) Electrostática: Líneas equipotenciales (14) Corriente eléctrica: Circuitos CC (medidas de voltaje e intensidad con resistencias y diodos, medida comparada de resistencia de una bombilla por colorimetría) (15) Campo magnético: Medida con sonda Hall (14); Inducción electromagnética (14) |
| Ingeniería Mecánica | Lab. de Cinemática y Dinámica de Máquinas y Vibraciones Mecánicas | 80 | 8-12 | Equipo para determinación de c.d.g. e inercias. Bancada para diversos análisis. Sistema análisis vibraciones. Equipo portátil de extensometría. Equipo portátil de medición de vibraciones. |
| | Lab. de Cálculo y Construcción de Máquinas Lab. de Diseño de Máquinas | 80 | 15-20 | Elementos diversos de máquinas. Banco de trabajo. Cuadro neumático con actuador lineal. Cuadro hidráulico con actuador lineal. Equipo portátil de extensometría. |
| | Lab. informático Área | 40 | 12 | Ordenadores, software de análisis por elementos finitos, diseño 3D, ruido y vibraciones y sistemas mecánicos. |
| | Lab. de Mecánica Técnica | 40 | 12 | Ordenadores. Software de análisis de ruido y vibraciones Software de análisis de mecanismos |

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

| | | | | |
|-----------------------------------|---|-----|-----------------|---|
| | Lab. de fotoelasticidad y extensometría | 45 | 10 | Bancos de ensayos fotoelásticos, equipo de extensometría, mesa de vibraciones, banco de ensayos de tracción bidimensional |
| | Sala de video conferencia | 45 | 20 | Equipada con sistema audio visual |
| | Lab. 1 | 80 | 36 | 12+1 ordenadores equipados con software educacional |
| | Lab. 2 | 60 | 20 | Mesas de carga, equipo de fotoelasticidad, vibraciones |
| | Lab. 3 | 22 | 20 | 12 equipos informáticos con herramientas CAE |
| | Lab. de Diseño y análisis CAE. | 80 | 30 | Más de 20 equipos informáticos con herramientas CAE |
| | Lab. de ruido y vibraciones | 22 | 4 | Equipamiento relacionado con el tratamiento del ruido y las vibraciones |
| | | | | |
| Física Aplicada | Física Aplicada I | 200 | 40 | Montajes de prácticas de laboratorio de mecánica (8), mecánica aplicada (40), termodinámica (24), electromagnetismo (40), óptica (16), ordenadores personales (10). Instrumentación electrónica y mecánica de uso general |
| | Física Aplicada II | 100 | 24 | Instalaciones relacionadas con la caracterización de propiedades termodinámicas de sustancias y leyes básicas (13). Instalaciones didácticas para la comprensión de máquinas térmicas (5). Instalaciones relacionadas con la energía solar (3). Instrumentación básica térmica, ordenadores, proyector, T.V., videos. |
| | Física Aplicada III | 50 | 10 | Prácticas relacionadas con elementos refractivos y reflexivos ópticos clásicos (5), fuentes ópticas de emisión y detección (2), colorimetría (2), fotometría (3), acústica (3). Sonómetro profesional y calibradores. Ordenador. |
| | | | | |
| Química Analítica | Lab. de Química Analítica | 90 | 15 | Espectrómetro de absorción/emisión atómica con/sin generador de hidruros, espectrofotómetro de absorción molecular UV-VIS, espectrómetro FT-IR, cromatógrafo de gases HPLC con detector UV-VIS, tratamiento de muestras |
| | Lab. Integrado | 90 | 15 | Balanzas analíticas, granatarios, rotavapor, estufa, ultrasonidos, placas calefactoras/agitadoras, pH-metro, baños termostatzados, polímetros, agitador vortex, campanas de extracción de gases, equipo de purificación de agua (desionizada), trompas de agua |
| | | | | |
| Química Orgánica y Química Física | Lab. de Química Orgánica Física | 90 | 32 (16 puestos) | Equipo para estudio de los gases ideales PASCO, equipo para determinación del Diagrama de solubilidad, aparato de vapor de alta presión de Leybold Heraus, coche de pila de metanol, sistema de pila de combustible, unidad experimental, bomba de calor, viscosímetro rotacional, etc |
| | | | | |
| Química Inorgánica | Química Inorgánica | | | Instalación de gas (natural) y nitrógeno, toma de hidrógeno y aire puro, balanzas, baños de arena y agua, placas calefactores, destilador de agua, estufas de secado, mufla, pHmetro, conductímetro, bombas de vacío, líneas de vacío y dewars, trompas de vacío |
| | | | | |
| Ingeniería Química y | Ingeniería Química y | | | Instalación para la determinación de la presión atmosférica, termómetros, ordenador, proyector, T.V. videos. Manual de |

| | | | | |
|-------------------------------|--|-----|--------|---|
| Tecnología del Medio Ambiente | Tecnología del Medio Ambiente | | | prácticas para los montajes descritos. |
| | Lab. de Ingeniería Química A | 90 | 24 | Instalación para la reducción a temperatura programada de óxidos metálicos, espectrofotómetro UV.visible, instalación para el estudio de reactores de mezcla perfecta en serie, instalación para el estudio de secado de sólidos y de cinéticas de distintas reacciones. |
| | Lab. de Ingeniería Química B | 90 | 24 | Instalación para extracción líquido-líquido en continuo en columnas de relleno, instalación para el estudio de absorción de gases, instalación para el estudio de los procesos de adsorción en continuo, instalación para la determinación de la curva de equilibrio líquido-vapor, etc |
| | Lab. de Control | 180 | 24 + 8 | Instalación para la medición y control de temperatura en un horno, equipo para el control de nivel mediante un microprocesador, instalación para estudio de un proceso real de segundo orden, equipo para el control de pH mediante un microprocesador, etc. |
| | Sin nombre | | | Espectrofotómetro UV-Visible y otro Infrarrojo (FT-IR), instalación para la absorción de gases, planta de lodos activos, turbidímetros, medidores de pH, oxímetros. completo para la determinación de Nitrógeno, equipos Floculación, 2 equipos de reacción en fase gas |
| | Sala Dow | 90 | 20 | 20 Ordenadores PC, con simulador procesos químicos Hysys, superPro Designer |
| | | | | |
| Matemática Aplicada | Sala 7 | 44 | 30 | Instalación de 17 ordenadores pc con sistema Windows xp, retroproyector Transparencias |
| | | | | |
| Ingeniería Eléctrica | Electrotecnia | 75 | 12 | 6 Maquinas de corriente continua, 6 Maquinas asíncronas de corriente alterna, 6 Maquinas síncronas de corriente alterna, 6 Transformadores monofásicos, 6 Transformadores trifásicos, 6 Armarios para automatismos eléctricos, 6 Cargas, 6 autotransformadores trifásicos, etc |
| | Tecnología Eléctrica | 75 | 16 | 8 Fuentes de alimentación, 8 Generadores de señal, 8 osciloscopios, 16 polímetros, 8 pinzas amperimétricas, 8 Armarios Automatismos, 8 Vatímetros trifásicos |
| | Accionamientos y Regulación de máquinas eléctricas | 76 | 12 | 6 Maquinas de corriente continua, 6 Maquinas asíncronas de corriente alterna, 6 Maquinas síncronas de corriente alterna, 6 osciloscopios digitales, 6 fuentes de alimentación, 12 polímetros, 6 pinzas amperimétricas, 2 analizadores de redes, 1 banco de pruebas de motores, ... |
| | Sistemas de control eléctrico | 75 | 16 | 8 Automatas programables, 12 Ordenadores, 2 Maquetas de automatización, 1 cinta transportadora, 4 ETS, 2 Kit Variadores |
| | Instalaciones eléctricas | 76 | 16 | 6 Maquinas asíncronas de corriente alterna, 2 osciloscopios, 8 telurómetros, 8 analizadores de redes, 8 contadores reactiva, 8 contadores trifásicos, 1 maquina comprobación aislante conductores, 1 bancada de motores con batería de condensadores autocompensada, etc. |
| | Electricidad y electrometría | 76 | 16 | 8 Osciloscopios, 8 Fuente Alimentación, 3 Generador de función, 8 Polímetros, 1 Maq. prueba de aislamiento. |
| | Teoría de | 76 | 16 | 8 Osciloscopios, 8 Fuente Alimentación, 8 Generador de |

| | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|---------|-------|---|
| | circuitos | | | función, 8 Ordenadores, 8 Polímetros |
| | Lab. de Proyectos | 74 | 16 | 3 Osciloscopios, 4 Fuente Alimentación, 3 Generador de función, 4 Ordenadores, 2 Polímetros |
| | Electrotecnia | 22 5 | 40 | Equipamiento en cada puesto (20): 1 osciloscopio, 2 fuentes de continua, 2 polímetros digitales, 1 polímetro analógico, 1 generador de señales, 1 vatímetro analógico y 1 vatímetro digital. Transformador trifásico 380 V / 45 V, autotransformadores monofásicos 250 / 0 V |
| | Máquinas Eléctricas | 27 1 | 16 | Por puesto (8): Transformador trifásico, motor corriente continua, motor asíncrono, motor síncrono, autotransformador trifásico, cargas R, L y C trifásicas, 4 osciloscopios digitales, frenos y variadores de velocidad, un chispómetro y un puente de Schering. |
| | Línea y Redes sala ordenadores | 57 | 12 | Cada puesto (12) cuenta con un ordenador Pentium IV. También hay instalado un cañón de vídeo en laboratorio. |
| | Alta tensión y Protecciones | 28 | | Transformador de 100 kV – 50 Hz, material diverso (pértiga, aisladores, explosores), MAT 40 kV – 20 kHz, un generador de Tesla |
| | | | | |
| Filología inglesa y alemana | Lab. de Idiomas | 90 | 40 | 21 ordenadores Pentium IV 1 proyector EPSON |
| | | | | |
| Informática e Ingeniería de Sistemas | Lab. L 0.01 de Informática | 50 | 30-60 | 30 equipos (Pentium IV 3000 MHz 1024 Ram.) |
| | Lab. L 0.02 de Informática | 50 | 30-60 | 19 equipos (Pentium IV 2600 MHz 1024 Ram.) |
| | Lab. L 0.03 de Informática | 50 | 30-60 | 31 equipos (Pentium IV 2800 MHz 512 Ram.) |
| | Lab. L 0.04 de Informática | 50 | 30-60 | 29 equipos (Pentium IV 1400 MHz 512 Ram.) |
| | Lab. L 0.05 Maquetas-Micros | 50 | 30-60 | 24 equipos (2 Pentium Core 2 Duo 2100 MHz 2048 Ram.) |
| | Lab. L 0.06 de Automatización | 50 | 30-60 | 26 equipos (Pentium IV 2800 MHz 512 Ram.) Autómatas programables, Controladores industriales, pantallas de explotación, 1 Maqueta de Fluidos, Célula fabricación flexible, Robot's industriales manipuladores, distintas redes de comunicaciones industriales (CAN, Interbus, FIPWAY,...) , 3 Maqueta Fischer, placas de control de 1º y 2º orden, médio chasis opel corsa |
| | Lab. L 1.02 de Redes | 10 0 | 25-50 | 24 equipos (Pentium IV 2800 Mhz 512 Ram). Armário de comunicaciones, switches, routers. |
| | Lab. L 1.06 de Visión | 50 | 12 | 14 equipos (Pentium IV 3Ghz 1024 Ram). Sistemas de visión, visión omnidireccional. |
| | Lab. 1.07 de Robótica | 10 0 | 12 | 20 equipos (Pentium IV 3 Ghz 1024 Ram). 4 robots móviles, 1 sillas de ruedas robotizada, sistemas de visión, sistemas láser, red distribuída wireless en tiempo real |

| | | | | |
|---|---|-----|-------|--|
| Dpto. Diseño y Fabricación | Laboratorio de metrología de fabricación | 87 | 20-30 | Medidora por Coordenadas ZEISS PMC 876-CNC con cambio automático de palpadores, medidora por Coordenadas ZEISS PMC 850-CNC, con palpador continuo y programa de medida, METROLOG XG. Láser Tracker Faro SI, interferómetro láser HEWLETT PACKARD, con accesorios ópticos, brazo de medida, etc. |
| | Taller de mecánica de precisión | 275 | 40-50 | Torno CNC DANOBAR 65, con control SINUMERIK, con herramientas motorizadas, 2 tornos de control numérico PINACHO con control FAGOR, torno convencional MICROTOR modelo A-160-N. torno convencional PINACHO modelo L-1/260, centro de mecanizado KONDIAB-500 con control FAGOR, fresadora CNC ANAYAK 1600, con control FAGOR, fresadora universal FEXAC modelo EU, etc |
| | Taller de función, conformación y soldadura | 100 | 20-30 | Hornos de fusión, modelos, coquillas, curvadora de tubo manual, prensa de simple efecto (100T) con cojín de 10T, matrices, puestos de soldadura por arco con electrodo recubierto, T.I.G., M.I.G., Eléctrica por resistencia por puntos, puestos de soldadura con soplete, oxicorte y plasma. |
| | Aula de Cad | 80 | 40 | 30 licencias de UGS-NX, con módulos avanzados CAD, CAM, CAE y de diseño de moldes y matrices (CAMD), 20 licencias de Solid Edge, autoform (módulos OneStep, Diedesigner, Incremental, Trim y Sigma) para el diseño, validación y optimización de procesos de conformación de chapa y tubo, etc. |
| | Sala de mecanizado | 80 | 27 | Torno coprador de madera, sierra de cinta, sierra circular, pulidora de disco, taladro eléctrico de mano, soporte para taladro, sierra de calar, - Minitaladro Dremel, cortadora poliestireno, aspirador de sólidos y líquidos, banco de trabajo, tornillo de banco, herramienta de mano |
| | Sala de montajes y acabados | 72 | 27 | Compresor 50 l. 2HP 9Bar, pistola pintor, aerógrafo, mesas de montaje, herramienta manual |
| Ingeniería Electrónica y Comunicaciones | Lab. 1 | | 30 | Instalación de comunicaciones con cableado y conexiones por puesto, así como equipos de interconexión (Hubs y Switches): 6 Switches 3Com 4500 y 12 Hubs 3Com PS40, instalación de 2 centralitas telefónicas Philips iS 1040/40 con 15 extensiones analógicas y 14 buses digitales S0/T0 cada una, así como tarjeta E&M, etc. |
| | Lab. de Señales y Sistemas | 100 | 60 | 20 puestos de ordenadores personales, con 10 osciloscopios y 10 generadores de funciones asociados, 10 puestos multifuncionales, formados por 10 osciloscopios, 10 generadores de funciones, 10 fuentes de alimentación de continua, rack formado por equipos para el tratamiento de la señal de imagen, 5 analizadores de espectros, etc. |
| | Lab. de Óptica | 100 | 12 | 6 mesas ópticas con los dispositivos para realizar montajes de caracterización de fibras ópticas, carretes de fibras ópticas de distintos tipos: multimodo, monomodo estándar, monomodo para visible y plástico, útiles para su preparación (cortadoras y peladoras de fibra) y sujeción, ... |
| | Lab. de Alta Frecuencia | 100 | 40 | 8-10 ordenadores (programas de simulación electromagnética, Microwave Office, NEC, Matlab), 4 puestos de antenas (Equipos PASCO), 1 cuadro de red de distribución de señal de TV para |

| | | | | |
|--|--|---------|----|---|
| | | | | verificaciones ICT, 1 Medidor de Campo TVEXPLORER II/, 5 puestos de prácticas con instrumentación de alta frecuencia, etc. |
| | Lab. 4.02 Electrónica General I | 10 0 | 24 | 12 puestos de prácticas con osciloscopio METRIX OX803B-40MHz, Entrenador K&H ETS7000, Fuente de alimentación GRELCO VA-605SF, Generador TOPWARD 8102 |
| | Lab. 4.03 Sistemas Electrónicos | 10 0 | 24 | 12 puestos de prácticas con ordenador DELL OPTIPLEX GX520, Osciloscopio YOKOGAWA DL1520 150MHz, Analizador de espectros HAMEG modelo HM5011, Entrenador K&H ETS7000, fuente de alimentación DC GOLD SOURCE DF1731SB, Generador INSTEK GFG8255A |
| | Lab. 4.04 Electrónica General II | 10 0 | 24 | 12 puestos de prácticas con ordenador PENTIUM4, osciloscopio METRIX OX803B 40MHz, Entrenador K&H ETS7000, Fuente de alimentación DC LENDHERMACK HY3003D3, generador INSTEK GFG8216 |
| | Lab. 4.05 BSH Electrónica de Potencia | 10 0 | 12 | 6 puestos con ordenador DELL OPTIPLEX 320, Osciloscopio YOKOGAWA DL1520L 150MHz, Entrenador ATEK AT102, Fuente AC INSTEK APS9100, Fuente DC GW GPC6030D, Generador INSTEK GFG8255A |
| | Lab. 4.06 Proyectos Fin de Carrera | 50 | 8 | 4 puestos con ordenadores DELL OPTIPLEX 360, osciloscopio YOKOGAWA DL1520 150MHz, etrenador ATEK AT102, fuente de alimentación DC GOLD SOURCE DF1731SB, generador INSTEK GFG8255A |
| | Lab. Walqa- Sistemas Electrónicos | 75 | 24 | 12 puestos con ordenador PENTIUM4, osciloscopio YOKOGAWA DL1520 150MHz, Entrenador K&H ETS7000, fuente de alimentación DC GOLD SOURCE DF1731SB, Generador INSTEK GFG8216A |
| | Laboratorio de Audio Digital | 50 | 6 | Osciloscopio YOKOGAWA modelo DLI520 Entrenador A-TEK modelo AT-102 Generador de funciones INSTEK modelo GFG8255A Equipo TV PROMAX modelo ER-7B Equipo VIDEO PROMAX modelo VT410E Equipo DVD PROMAX modelo ED845 |
| | | | | |
| Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos | Laboratorio Ingeniería Nuclear | 22 | 5 | Contador Geiger, analizador monocanal, analizador multicanal, detectores de semiconductores, escalas contadoras, bomba de vacío con compresor, cámara de vacío, fuentes de alta tensión, fuentes calibradas de radionúclidos, bunker de plomo para almacenamiento de radionúclidos. Equipo informático. |
| | Laboratorio Docente 3 (Tecnología de Materiales) | 75 | 16 | Cortadora metalográfica, pulidoras, laminadora, microscopios metalográficos, hornos de mufla, durómetros, microdurómetro, máquina universal de ensayos y sistemas de adquisición de datos, equipo de medida de la resistividad. |
| | Laboratorio Docente 2 (Tecnología de Materiales) | 75 | 16 | Pulidoras, hornos de mufla, microscopios metalográficos, durómetro, máquina universal de ensayos con plotter, prensa hidráulica, laminadora, sistemas de adquisición de datos, 4 puestos de corrosión. Ensayos Jominy, Charpy, partículas magnéticas, ultrasonidos, fractura de vidrios. |
| | Laboratorio Docente 1 (Laboratorio | 17 5 | 24 | Fuentes de alimentación DC, generadores de ondas, polímetros, osciloscopios, resistencias variables, reóstatos, autotransformadores, láser He-Ne. 3 puestos básicos de |

| | | | | |
|--|-------------------------|-----|----|---|
| | Polivalente) | | | laboratorio de Química Equipos de medida de resistividad de materiales, del coeficiente lineal de expansión térmica, de las constantes dieléctricas. |
| | Laboratorio de Reología | 25 | 16 | Medida de propiedades físicas: viscosidad, densidad y tensión superficial. Visualización de flujo con burbujas de hidrógeno. Fuerzas sobre cuerpos sumergidos. |
| | Laboratorio General | 180 | 26 | Ensayo de bombas Ensayo ventiladores Ensayo agitación Vórtice libre y forzado Fuerza de chorros Medida de fuerzas en túnel aerodinámico Separación de partículas mediante hidrociclón Canal abierto Flujos potenciales con mesa Hela-Shaw Neumática Cámara de cavitación hidrodinámica Ensayo de válvulas Calibración de manómetros Ensayo de turbina Cálculo de pérdidas de carga Ensayo de golpe de ariete |
| | Laboratorio de General | 110 | 15 | Túnel de viento Turbina de Pelton Turbina Francis Descarga Toberas Canal abierto Ensayo de bombas Pérdidas de carga Golpe de ariete Sistema adquisición de datos |
| | Laboratorio de Reología | 40 | 15 | Instalaciones de viscosidad Instalación densidad Sistema de adquisición de datos Tensión superficial |

Estos laboratorios dan servicio a más de 6.000 alumnos.

Otras salas y servicios quedan especificados a continuación.

SALAS DE USUARIOS.

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

- Sala A1: Situada en la primera planta del edificio Ada Byron, dispone de pantalla, pizarra de velleda, cañón, y 14 ordenadores Celerón de 64 MB de RAM conectados en red. Superficie 61.7 m².
- Sala 1: Situada en la planta baja del edificio Torres Quevedo, dispone de 22 ordenadores Pentium III, conectados a red, con 64 MB de RAM. Superficie 119 m².

SALAS DE ESTUDIO.

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

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

SALONES DE ACTOS.

La EINA cuenta con los siguientes salones de actos:

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

SALA DE GRADOS.

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

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

SALA DE JUNTAS.

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

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

SALA DE PROFESORES.

La EINA cuenta con dos Salas de Profesores:

- En el edificio Torres Quevedo, zona de Dirección, existe una Sala de Profesores con una mesa central de reuniones para 14 personas, tiene una superficie de 52 m²., dispone de climatización, cañón de vídeo y pantalla. La reserva de la sala de

profesores se realiza en la conserjería del edificio Torres Quevedo, o bien a través de la secretaría de dirección.

- En el Edificio Betancourt se ubica una segunda sala de profesores, en la planta calle, en el bloque de aulas. La sala dispone de mesas de reunión, sillas, sillones y taquillas de uso de profesores. Además, cuenta con una máquina de fotocopias al servicio del personal docente del centro.

SERVICIOS GENERALES DEL CAMPUS.

BIBLIOTECA.

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

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

INSTITUTO DE IDIOMAS.

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

Los idiomas impartidos en el Campus son: INGLÉS, FRANCÉS Y ALEMÁN.

SERVICIO DE INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES.

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

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

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

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

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

A todo alumno matriculado en el Centro, el Servicio de Informática y Comunicaciones de la Universidad le asigna automáticamente una dirección de

correo electrónico gratuita, que es permanente mientras mantenga una vinculación efectiva con la Universidad. Cualquier estudiante puede solicitar la conexión gratuita a Internet desde su casa, a través de la Universidad, y tiene acceso al servidor de noticias (USENET, NEWS) de la Universidad.

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

SERVICIO DE MANTENIMIENTO DEL CAMPUS.

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

SERVICIOS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN.

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

- Servicio de Microscopia Electrónica: Ocupa 79 metros cuadrados en la planta baja del edificio Torres Quevedo, en la zona del Departamento de Ciencia y Tecnología de Materiales y Fluidos, módulo interior izquierdo.
- Servicio de Mecánica de Precisión: Ocupa 270 metros cuadrados en la planta baja del edificio Torres Quevedo, en la zona del Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación, módulo exterior derecho.

SERVICIO DE SEGURIDAD.

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

CAFETERIAS – COMEDORES.

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

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

- Edificio de la EUEE: Este edificio dispone de una cafetería-comedor de autoservicio de 250 metros cuadrados.

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

ENTIDADES BANCARIAS.

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

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

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

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

APARCAMIENTOS.

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

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

Aparcamiento Norte.

Permite aparcar 660 vehículos

Aparcamiento Sur.

Permite aparcar 396 vehículos

Aparcamiento Este.

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

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

ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

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

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

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

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

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

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

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

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

La Universidad d Zaragoza dio un paso más en esta dirección suscribiendo un convenio en 2004 para la elaboración de un Plan de accesibilidad sensorial para la Universidad de Zaragoza que se tuvo disponible en 2005 y que se acompaña como referencia básica en

los nuevos encargos de proyectos de las construcciones. El Plan fue elaborado por la empresa Vía Libre-FUNDOSA dentro del convenio suscrito por el IMSERSO, Fundación ONCE y la Universidad. Contempla el estudio, análisis de situación y planteamiento de mejoras en cuatro ámbitos de actuación: edificios, espacios públicos, transporte y sitio web.

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

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

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

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

Normativa Autonómica

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

Normativa Estatal

- Real Decreto 1612/2007, de 7 de diciembre, por el que se regula un procedimiento de voto accesible que facilita a las personas con discapacidad visual el ejercicio del derecho de sufragio

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

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

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

Este servicio se presta en tres vías fundamentales:

- Mantenimiento Preventivo
- Mantenimiento Correctivo

- Mantenimiento Técnico-Legal

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

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

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

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

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

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

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

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

- Preventivas, de control y revisión.

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

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

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

- De reparación.

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

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

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

Los espacios, medios y servicios disponibles descritos en el apartado anterior están puestos a disposición del nuevo Máster de Ingeniería de Telecomunicación. Estos garantizan una adecuada implantación del Máster en la Universidad de Zaragoza.

8. RESULTADOS PREVISTOS

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

Los valores estimados para los indicadores definidos a continuación no pueden basarse de forma directa en los obtenidos de forma global para las titulaciones relacionadas, como es en este caso la Ingeniería de Telecomunicación o el Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de la Telecomunicación. La experiencia demuestra claramente que el abandono se produce mayoritariamente en los dos primeros cursos de la vida universitaria del estudiante y que las tasas de rendimiento y éxito aumentan notablemente en los últimos cursos. Es por ello que los valores estimados deben estar más cercanos a los que a lo largo de los años se han observado en los dos últimos cursos de la Ingeniería de Telecomunicación que a los obtenidos para esta titulación en su conjunto o los previsibles en el actual Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de la Telecomunicación. A partir de estas premisas, la justificación para las estimaciones procede de los datos recogidos durante los últimos cursos en los estudios relacionados.

Por otra parte, de la experiencia previa, se deduce que la principal causa probable de la disminución de las tasas de graduación, rendimiento y eficiencia es la incorporación a una actividad profesional que retrase la finalización de los estudios, sobre todo en lo que se refiere a la presentación del trabajo fin de máster.

Los indicadores definidos son los siguientes:

- *Tasa de graduación: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios (d) o en un año académico más (d+1) en relación con su cohorte de entrada.*
- *Tasa de abandono: relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el Título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.*
- *Tasa de eficiencia: relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente se han matriculado.*
- *Tasa de rendimiento: relación porcentual entre el número total de créditos ordinarios superados por los estudiantes en un determinado curso académico y el número total de créditos ordinarios matriculados por los mismos.*

Teniendo en cuanto todo lo dicho, se considera como primera estimación de los indicadores de la titulación los siguientes valores:

Tasa de graduación: 70%
Tasa de abandono: 10%
Tasa de eficiencia: 80%
Tasa de rendimiento: 80%

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

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

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

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

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

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

El Informe Anual de Resultados de Aprendizaje deberá incorporar:

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

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

Documentos y procedimientos:

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

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

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

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD DEL TÍTULO

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

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

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

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

9.2. Comisiones de garantía de calidad.

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

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

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

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

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

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

1. Informar las propuestas de la Dirección de la EINA para el nombramiento de los coordinadores de las titulaciones oficiales que se impartan el Centro.

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

9.2.2 Composición y nombramiento.

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

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

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

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

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

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

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

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

9.2.3 Duración del mandato.

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

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

9.2.4 Efectos de la pertenencia a las Comisiones.

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

9.3 Coordinadores de titulación.

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

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

El Coordinador de Titulación ejercerá sus competencias sobre todos los aspectos relacionados con la aplicación de lo dispuesto en los proyectos de las titulaciones a su

cargo y en sus propuestas de modificación, así como sobre las acciones de innovación y mejora derivadas de su evaluación.

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

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

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

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

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

9.3.2 Nombramiento del Coordinador de Titulación.

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

Cuando la Titulación se imparta de forma completa y simultánea en otro centro de la

Universidad se nombrará un Coordinador de Titulación en la EINA.

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

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

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

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

9.4 Comisiones de Evaluación de la Calidad de la Titulación.

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

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

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

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

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

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

b) El desarrollo de la titulación a partir del análisis de sus indicadores, los resultados de las encuestas realizadas a estudiantes y egresados y los informes, estudios, consultas o

entrevistas que considere relevantes, siguiendo el procedimiento previsto en el Manual de Calidad de la Universidad.

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

9.4.2 Composición y nombramiento.

a) El Coordinador de Titulación, que la presidirá.

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

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

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

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

9.4.3 Duración del mandato de los representantes.

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

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

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

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

9.4.4 Efectos académicos de la pertenencia a la Comisión.

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

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

9.5 Comisiones Académicas de Titulación.

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

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

9.5.1 Funciones de las Comisiones Académicas de Titulación.

Corresponden a las Comisiones Académicas de Titulación las siguientes funciones:

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

9.5.2 Composición de las Comisiones Académicas de Titulación.

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

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

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

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

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

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

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

9.5.4 Rendición de cuentas.

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

9.6 Comisión de Control y Evaluación de la Docencia.

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

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

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

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

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

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

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

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1. Cronograma de implantación de la titulación.

Calendario de implantación del Máster en Ingeniería de Telecomunicación:

Curso académico 2014/15: implantación del Primer Curso del Máster⁽¹⁾.

Curso académico 2015/16: implantación del Segundo Curso del Máster.

(1). Se permite la matriculación y realización del Trabajo Fin de Máster en el curso 2014/15 para posibilitar a los Ingenieros de Telecomunicación que quieran obtener el nivel de Máster no tener que esperar un año adicional.

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

No procede.

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

No procede.