MEMORIA PARA LA SOLICITUD DE VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES (GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN)

Universidade Vigo

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

Responsable del título (Director del centro- Escuela de Ingeniería de Telecomunicación)

1º Apellido	Cuiñas
2º Apellido	Gómez
Nombre	Iñigo
Categoría profesional	Catedrático de Universidad
NIF	36106490-D

Universidad solicitante

Nombre de la Universidad	Universidade de Vigo
CIF	Q8.650.002B
Centro responsable del título	Escola de Enxeñaría de Telecomunicación

Datos básicos del título

Denominación del título	**Graduado/a en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación por la Universidade de Vigo**
Menciones del título	La titulación diferencia entre cuatro menciones posibles: ▪ Telemática ▪ Sistemas Electrónicos ▪ Sistemas de Telecomunicación ▪ Sonido e Imagen
Centro/s donde se imparte el título	Escuela de Ingeniería de Telecomunicación
Título conjunto (Sí/No)	No
Universidades participantes (indicar universidad coordinadora)	
Rama de conocimiento	Ingeniería y Arquitectura
Código ISCED (incluir 1 obligatorio, máximo 2)	520 – Ingeniería y profesiones afines
Indicar si habilita para profesión regulada	Ingeniería Técnica de Telecomunicación

Datos asociados al centro (indicar esta información para cada uno de los centros)

Modalidad de enseñanza (presencial, semipresencial, no presencial)	Presencial
Número de plazas máximas de nuevo ingreso ofertadas en el primer curso de implantación por modalidad de enseñanza	150
Número de plazas máximas de nuevo ingreso ofertadas en el segundo curso de implantación por modalidad de enseñanza	150
Lenguas empleadas en el proceso formativo (sólo de las materias obligatorias)	Castellano, gallego
Número de ECTS del título	240

	Tiempo completo		Tiempo parcial	
	ECTS matrícula mínima	ECTS matrícula máxima	ECTS matrícula mínima	ECTS matrícula máxima
1er curso	60	60	18	47
Resto cursos	48	78	18	47

2. JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO

2.1. Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo (Se incluye pdf del punto 2. Peso máximo 512 KB)

2.1.1. Demanda potencial del título e interés para la sociedad.

La profesión de Ingeniería Técnica de Telecomunicación se ocupa de las tecnologías básicas que sustentan la Sociedad de la Información (SI): sistemas de telecomunicación, sistemas electrónicos, telemática, y sonido e imagen. Los profesionales formados en cualquiera de estas tecnologías representan un recurso humano capital en un desarrollo, el de la SI, en el que España se encuentra en posiciones rezagadas dentro de la Unión Europea y Galicia, entre los últimos puestos a nivel nacional. Por ello, los titulados del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación deberán jugar un papel determinante en el impulso que, desde las Administraciones Públicas y desde el tejido empresarial, es preciso dar para recortar esta brecha que actualmente nos separa del mundo más avanzado y que lastra el desarrollo económico de nuestro entorno. En concreto, el progreso económico tiene que ir de la mano del desarrollo de la SI, que permita acceder a la aldea global a la mayor parte de los emprendedores de Galicia y su ámbito de influencia.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y la SI son elementos determinantes para el avance económico y la mejora de la productividad y la competitividad en las economías modernas. En Galicia, la administración autonómica los tiene muy presentes en los sucesivos planes de expansión, como fue el caso del Plan Estratégico Gallego para la Sociedad de la Información (PEGSI) 2007-2010 o la Agenda Digital de Galicia 2014.gal, y más recientemente la Agenda Digital de Galicia 2020.

El PEGSI 2007-2010 pretendía potenciar la aplicación de las TIC como medio para construir una economía gallega competitiva, basada en el capital intelectual y en el conocimiento. Esta línea de actuación parece adecuada, ya que el sector de las telecomunicaciones soportó los efectos de la crisis económica mundial en mejores condiciones que otros sectores productivos, y además sus profesionales pueden aportar valor añadido a empresas de otros ámbitos, lo que les permitiría salir reforzadas de un período convulso y estar en una mejor situación competitiva en el momento del repunte económico. Los propósitos estratégicos del PEGSI relacionados con las actividades y funciones de la Ingeniería de Telecomunicación fueron:

- La generación y el desarrollo de una economía dinámica y competitiva, basada en el capital intelectual y en el conocimiento, para lo cual se facilitan los espacios requeridos para la mejora de la competitividad por medio del fomento de la innovación mediante el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- La ruptura de las brechas sociales y territoriales a través de la creación de un escenario de igualdad de oportunidades en la Sociedad de la Información.

Además, también resultaban adecuadas dos de las estrategias transversales (“Infraestructuras para la Sociedad de la Información” e “Interoperabilidad, seguridad y conocimiento abierto”) y dos estrategias sectoriales (“Desarrollo del sector empresarial de la Sociedad de la Información” y “Aplicación de las TIC por el tejido empresarial”).

La Agenda Digital de Galicia 2014.gal proponía la incorporación de Galicia a la sociedad del conocimiento y la necesidad de la tecnología en el desarrollo y bienestar así como el avance económico y competitivo de las empresas. Esta agenda digital de la Xunta de Galicia establece algunas líneas estratégicas para el período 2009-2014 en los que el papel de la Ingeniería de Telecomunicación es fundamental: L1. Servicios públicos digitales, L3. Ciudadanía digital, L5. Empresa innovadora y economía digital, y L6. Política de Telecomunicaciones.

La Agenda Digital de Galicia 2020, actualmente en desarrollo, incorpora cinco líneas estratégicas todas ellas ligadas a las tecnologías de Telecomunicación:

1. Valorización de la Administración
2. Énfasis en la Vida Digital

3. Aceleración de la Economía Digital
4. Estímulo al Crecimiento del Sector TIC
5. Articulación Digital del Territorio

En un ámbito geográfico más amplio que el propiamente gallego, que se puede considerar el área de influencia primaria de la titulación propuesta, es conveniente indicar que los gobiernos de los países desarrollados, y entre ellos el Gobierno español, han venido prestando especial atención a esta nueva dimensión del crecimiento y progreso socioeconómico. Como ejemplo están los planes Avanza (2004-2010) y Avanza 2 (2011-2015), que dan lugar a la Agenda Digital para España. Esta Agenda Digital es la estrategia del Gobierno para desarrollar la economía y la sociedad digital del país, cobijando a todas las actuaciones en materia de Telecomunicaciones y de Sociedad de la Información. La Agenda marca la hoja de ruta en materia de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y de Administración Electrónica para el cumplimiento de los objetivos de la Agenda Digital para Europa en 2015 y en 2020, e incorpora objetivos específicos para el desarrollo de la economía y la sociedad digital en España. Los seis grandes objetivos son:

1. Fomentar el despliegue de redes y servicios para garantizar la conectividad digital.
2. Desarrollar la economía digital para el crecimiento, la competitividad y la internacionalización de la empresa española.
3. Mejorar la administración electrónica y los servicios públicos digitales.
4. Reforzar la confianza en el ámbito digital.
5. Impulsar la I+D+i en las industrias del futuro.
6. Promover la inclusión y alfabetización digitales y la formación de nuevos profesionales TIC.

Todo este proceso parte, en 2004, de la elaboración de un diagnóstico compartido, sobre el que se consiguió un amplio acuerdo entre todos los agentes económicos, sociales y políticos. Este diagnóstico permite afirmar que España mantenía un doble y grave retraso: en el crecimiento de la productividad y en el grado de inserción en la Sociedad de la Información. El patrón de crecimiento de la década inicial del siglo XXI no es el propio de una economía avanzada, lo que se demostró, con posterioridad, con el advenimiento de la crisis económica de 2009. Es manifiesta la asimetría entre la posición que ocupa la economía española (medida por su PIB), y la correspondiente por los distintos indicadores que evalúan su grado de inserción en la Sociedad de la Información. Algunos datos e indicadores sobre difusión y uso de las TIC evidencian este problema, y permiten concluir que:

- El nivel de retraso de España en la adopción de las TIC se debe tanto a un problema de oferta de infraestructuras y de servicios y contenidos de utilidad, como a un problema de demanda. Así, es necesario, por una parte, estimular el desarrollo de infraestructuras sobre las que se configure una oferta de servicios y contenidos que resulte atractiva a los usuarios y, por otra, emprender acciones orientadas al fomento de la demanda por parte de ciudadanos y empresas.
- Es necesario iniciar actuaciones tendentes a fortalecer el sector industrial TIC y fomentar la actividad de I+D+i (Investigación + Desarrollo + Innovación).
- Se debe adoptar un conjunto de recomendaciones y medidas normativas tanto para eliminar barreras existentes a la expansión y uso de las TIC, como para garantizar los derechos de los ciudadanos en la nueva SI.
- El desarrollo de la Sociedad de la Información requiere el esfuerzo, la participación y la coordinación de todos los agentes, tanto públicos como privados.

En relación a la demanda laboral de los Ingenieros de Telecomunicación, el informe “La situación laboral de los ingenieros de telecomunicación en Galicia”, realizado en 2008 y presentado en marzo de 2009, cuando se elaboró la primera memoria del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, apuntaba que más del 96% de los egresados ejerce una actividad laboral, siendo el desempleo algo inferior al 4%, por debajo de la tasa de desempleo global de la comunidad. Los datos mejoraban al considerar que casi la mitad de los desempleados lo estaban por ocupar su tiempo en ampliar su formación. Se detectaba también que los egresados encuentran trabajo mayoritariamente en el mismo año en que terminan sus estudios. Entre los empleados, el 87% lo hacía por cuenta ajena y sólo el 4.5% por cuenta exclusivamente propia. La mayoría de los que trabajaban en empresas, lo hacían en empresas privadas multinacionales (38%) o en empresas privadas nacionales (28%). La Administración pública tenía un peso importante (19%), lo mismo que la empresa pública (13%). El porcentaje

de contratos indefinidos o fijos alcanzaba el 65%.

Los datos de empleo disponibles en 2018, según el mapa socio-profesional elaborado por el COIT sobre titulados en Telecomunicación a nivel nacional, indican que la situación es similar: sólo el 4.1% busca empleo, la mitad que en 2012, y sólo el 0,2% está buscando su primer empleo. La estabilidad es amplia en el sector, con un 81.3% de contratos indefinidos. La mayoría de los trabajadores lo hace por cuenta ajena (89.2%), y tiene un único empleo (91.1%).

Estos datos concuerdan con los manejados por el centro. El mecanismo principal para obtener los indicadores de inserción laboral de los egresados y egresadas de las titulaciones del Sistema Universitario Gallego es la encuesta que solicita cumplimentar la ACSUG (Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Galicia) a los titulados y tituladas, una vez transcurridos dos años y medio desde su graduación. Los resultados se publican un año y medio después. Esta encuesta permite obtener resultados sobre el proceso de inserción laboral y la satisfacción con la formación recibida de los titulados y tituladas en el SUG (Sistema Universitario Gallego) destacando, entre otros, el porcentaje de titulados y tituladas trabajando, estudiando y/o preparando oposiciones, las vías de búsqueda de empleo más utilizadas, el tiempo medio en encontrar el primer empleo relacionado con el título, los factores más valorados para la obtención de un empleo, el grado de satisfacción con las prácticas realizadas y las competencias adquiridas en el título. Los datos que facilita esta encuesta son fiables y coherentes desde una perspectiva temporal y en relación al contexto socioeconómico del entorno.

La primera promoción del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación finalizó los estudios en el curso 2013/14, por lo que pronto la ACSUG debería publicar los primeros datos. Por otra parte, está la iniciativa del SIIU (Sistema Integrado de Información Universitaria) de establecer conjuntamente con las universidades mecanismos que permitan obtener indicadores comparables referidos a este ámbito, pero hasta la fecha no hay datos disponibles de indicadores de egreso.

En este contexto y con objeto de disponer cuanto antes de una información básica sobre el nivel de inserción laboral para hacer una valoración inicial de los resultados del título, en octubre de 2015 se realizó una encuesta desde el centro a los egresados de los cursos 2013-14 y 2014-15 similar a la de la ACSUG. A modo de resumen, todos los egresados estaban trabajando en el sector TIC (58%) o estudiando un master relacionado con las telecomunicaciones (42%) y la mayoría (74%) encontró su primer empleo en menos de 6 meses después de titularse.

Por otra parte, el curso 2015/16 se realizó por primera vez la encuesta de satisfacción oficial de las titulaciones a los egresados, con una participación del 30% (15 titulados) de los que un 67% trabaja en un ámbito relacionado con la titulación. En el 2016/17, con una participación del 55% (35 titulados), un 66% trabaja en un ámbito relacionado con la titulación.

Por tanto, podemos hacer una valoración inicial positiva de los resultados de empleabilidad del título.

Por otra parte, como demuestran los estudios demoscópicos sobre inserción laboral en Galicia de los titulados de la rama de Telecomunicación, la presencia de estos profesionales es creciente en empresas que se podrían considerar no-TIC, esto es, pertenecientes a sectores productivos no relacionados directamente con las tecnologías de la información y las comunicaciones. El 61% trabaja en empresas del sector TIC, mientras que un 34% lo hace en empresas no-TIC, lo que representa un porcentaje realmente considerable. Esta presencia, en opinión de los propios profesionales, se debe a una serie de características de su formación que, como es lógico, esta propuesta de titulación trata de mantener y, en lo posible, mejorar. Estas competencias o habilidades son las que se detallan a continuación:

- Capacidad de adaptación a cambios y de aprendizaje.
- Conocimientos técnicos.
- Capacidad para dirigir equipos y para trabajar en equipo.

Sobre la demanda de titulados de los estudios de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, los datos de empleabilidad de las promociones anteriores y los planes estratégicos nacional y gallego indican que la previsión es al alza, lo que justifica la presencia de esta titulación en el mapa universitario de Galicia.

El Sistema Universitario de Galicia dispone de importantes infraestructuras educativas en el ámbito de las TIC:

- La Escuela de Ingeniería de Telecomunicación de Vigo (Universidad de Vigo).
- La Escuela Superior de Ingeniería Informática de Ourense (Universidad de Vigo).
- La Facultad de Informática de A Coruña (Universidad de A Coruña).
- La Escuela Técnica Superior de Ingeniería (Universidad de Santiago de Compostela) a la que se encuentra adscrita la titulación de Grado en Ingeniería Informática.

En el curso 2017/18, alrededor del 7% del alumnado universitario gallego se encuentra cursando carreras relacionadas con la Sociedad de la Información, y se ofrecen al mercado anualmente alrededor de 400 jóvenes titulados. Diferentes estudios de estimaciones de necesidades de profesionales TIC en Galicia para los próximos años coinciden en señalar que estas cifras son claramente insuficientes para atender la demanda interna, problema que se agrava con la descapitalización interna que se produce al emigrar muchos de los mejores profesionales en cuanto a potencial de innovación e investigación.

Estos indicadores, tanto autonómicos como nacionales, algunos de ellos incluso aplicables a otras naciones de nuestro entorno más cercano en lo físico (europeo) o en lo cultural (americano), refuerzan la necesidad perentoria de profesionales hábiles en el desarrollo y la gestión de las TIC para proporcionar al entramado privado y público herramientas para un desarrollo equilibrado, sostenido y sostenible. El título propuesto se centra en la formación de estos profesionales, por lo que su idoneidad está fuera de dudas.

2.1.2. Aspectos socioprofesionales de las profesiones de Ingeniería de Telecomunicación e Ingeniería Técnica de Telecomunicación

Los titulados de Telecomunicaciones pertenecen al área de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC). Bajo la denominación de TIC se reúnen todas aquellas enseñanzas que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de datos e informaciones contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Estas disciplinas son las siguientes:

- Tecnologías Físico-Electrónicas Básicas
- Circuitos y Equipos Electrónicos
- Tecnología del Software
- Arquitectura y Tecnología de Computadores
- Ingeniería Telemática
- Teoría de la Señal y Comunicaciones
- Automatización y Control Industrial

Son características comunes a estas áreas la complejidad, interdisciplinaridad, las fuertes interrelaciones teoría-aplicación y universidad-industria, su creciente importancia económica y política, lo acelerado y continuado de su progreso y la relativa escasez de recursos humanos cualificados para ellas.

Por todo ello, deben ser objetivos primordiales en la formación de un Ingeniero de la rama de la Telecomunicación tanto los que hacen referencia al ámbito cognoscitivo como los que afectan a las habilidades y aptitudes que permiten aplicar los conocimientos adquiridos en el ejercicio de la profesión, siendo capaz de abordar problemas nuevos y adaptarse a la rápida evolución del sector.

Del Libro Blanco de la titulación se pueden extraer datos que determinan la amplia difusión de la profesión de Ingenieros e Ingenieros Técnicos de Telecomunicación. El papel profesional que actualmente ejercen estos profesionales es absolutamente imprescindible en la sociedad actual que tan a menudo se denomina Sociedad de la Información. Siendo este hecho tan absolutamente reconocido en todos los ámbitos, no se insiste en este informe en argumentar a favor de su existencia, sino que simplemente se repasan los más evidentes:

- Existencia de perfiles profesionales reconocidos internacionalmente, con alta demanda en el mundo empresarial.
- Alta inserción laboral de los egresados actuales, con alta dedicación a labores técnicas correspondientes a su formación.
- Existencia de las titulaciones de grado del ámbito de las Telecomunicaciones, en sus

diferentes especialidades, en un total de 73 Universidades públicas y privadas y de máster en Ingeniería de Telecomunicación en 34 de ellas (datos en abril de 2018).

- Demanda de plazas superior a la oferta, demostrando la aceptación social del título.
- Existencia de Colegios Profesionales y competencias legales específicas.
- Previsible expansión de la aplicación de las TIC a cada vez un mayor número de sectores económicos.

2.1.3. Experiencia de la Universidad de Vigo en la impartición de titulaciones relacionadas con la Ingeniería de Telecomunicación.

Los estudios universitarios de Ingeniería de Telecomunicación en Galicia nacen en el año 1985 con la creación de la entonces llamada Escuela Técnica Superior de Ingenieros (ETSE) de Telecomunicación en el campus de Vigo, adscrito por entonces a la Universidad de Santiago de Compostela. El Plan de Estudios inicial de dicha titulación contenía dos posibles especialidades, llamadas Comunicaciones y Telemática. En el momento de su implantación en el campus de Vigo, la titulación de Ingeniería de Telecomunicación sólo se impartía en las Universidades Politécnicas de Madrid y Cataluña, por lo que la afluencia de alumnos de todas las comunidades autónomas españolas fue muy amplia. Durante los primeros años, la titulación compartió sede con la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, hasta que el curso 1990/91 se inicia en el edificio en que radica actualmente la Escuela.

En el año 1990, la Xunta de Galicia aprueba la segregación de las Universidades de Vigo y A Coruña, asumiendo éstas los campus de Vigo, Pontevedra y Ourense, y de A Coruña y Ferrol, respectivamente, que hasta entonces formaban parte de la Universidad de Santiago de Compostela. Es así como la ETSE Telecomunicación cesa en su vinculación con la Universidad compostelana para depender de la recién creada Universidad de Vigo.

En el curso 1994/95 entra en vigor un nuevo plan de estudios de la titulación de Ingeniero de Telecomunicación (BOE 23 de noviembre de 1994). En este plan de estudios, que se extinguió con la implantación del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, presentaba tres especialidades: Electrónica, Telemática y Comunicaciones. Esta última especialidad incluía, además, dos intensificaciones: Radio y Procesado de Señal. En este plan se aprecia la vinculación de las tecnologías básicas de las fichas del grado que habilita para la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación: Sistemas Electrónicos, Telemática y, vinculados a las comunicaciones, Sistemas de Telecomunicación y Sonido e Imagen.

En el curso 2003/04, la oferta de titulaciones de la ETSE de Telecomunicación se amplía con la implantación de las correspondientes a Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sistemas de Telecomunicación (BOE 9 marzo 2004), e Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sonido e Imagen (BOE 9 marzo 2004). Ambos planes de estudio se extinguieron con la implantación del Grado. La vinculación de estas dos titulaciones con las tecnologías básicas de Sistemas de Telecomunicación y de Sonido e Imagen, contenidas en el título adaptado al EEES, es directa y evidente.

En el año 2006 se inaugura la segunda fase de construcción del edificio sede de la Escuela, lo que permite disponer de 20 nuevas aulas y laboratorios, así como la reordenación de los antiguos espacios, permitiendo la expansión física, tanto en despachos para profesores como en laboratorios para investigadores, de los grupos de investigación de los cuatro departamentos con sede en el edificio de la Escuela: Teoría de la Señal y Comunicaciones, Ingeniería Telemática, y Matemática Aplicada I y II.

La Escuela de Ingeniería de Telecomunicación tiene, por tanto, amplia experiencia desde 1985 en la formación de Ingenieros de Telecomunicación. En el curso 1989/90 se graduaron los primeros alumnos de la titulación de Ingeniería de Telecomunicación de este Centro, y desde entonces, y hasta la extinción de la misma, se han incorporado al mercado laboral aproximadamente 3000 egresados de esta titulación.

A partir del curso 2003/04 la oferta del Centro se amplió con dos titulaciones de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, en las que hasta la extinción de la misma como consecuencia de la implantación del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación se titularon 186 alumnos en Sistemas de Telecomunicación y 178 en Sonido e Imagen.

Desde el curso 2010/11 se imparte el Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, que se reforma en esta memoria. Con esta titulación, que se implantó curso a curso, se extinguieron las antiguas titulaciones LRU de Ingeniería e Ingeniería Técnica de

Telecomunicación.

Además, en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación se imparten tres programas de Máster y uno de Doctorado.

Los másteres activos son:

- Máster en *Ingeniería de Telecomunicación*, que proporciona las atribuciones profesionales de Ingeniería de Telecomunicación, y aporta la ampliación de estudios naturales a los titulados del Grado que define esta memoria. Este Máster se estructura en 120 ECTS, y su docencia comenzó el curso 2014/15.
- Máster en *Matemática Industrial, que proviene del anterior Máster en Ingeniería Matemática*, con Mención de Calidad del Ministerio de Educación. Es un programa interuniversitario, impartido por las Universidades de Vigo, Santiago de Compostela, A Coruña, Carlos III de Madrid y Politécnica de Madrid, y proporciona formación orientada a la construcción de soluciones a problemas industriales concretos. Está adscrito a la Escuela por ser la sede del departamento de Matemática Aplicada II, pero se dirige a graduados de todas las ramas de la Ingeniería, así como las Matemáticas y otras ciencias, incluidas algunas titulaciones del ámbito socioeconómico.
- Máster en *Ciberseguridad*. Interuniversitario, impartido junto con la Facultad de Informática de la Universidad de La Coruña. Comienza a impartirse en el curso 2018/2019 para un cupo de 40 alumnos repartidos entre ambas sedes, y nace como respuesta a la fuerte demanda social y profesional de expertos en el área de seguridad digital y de las comunicaciones. Consta de un programa de estudios de 90 ECTS distribuidos en tres semestres académicos.

En cuanto a programas de doctorado:

- *Programa de Doctorado en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. Impartido por profesores de diez grupos de investigación de los departamentos de Teoría de la Señal y Comunicaciones y de Ingeniería Telemática, muchos de ellos ligados al Centro de Investigación AtlanTTIC, comienza en el curso 2013/14, una vez verificado por ANECA. Doc_TIC tiene como misión formar a los mejores profesionales e investigadores en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), generar investigación de calidad e impacto internacional y proporcionar a la industria tecnología y conocimientos avanzados, y profesionales para mejorar su competitividad a escala global.

A lo largo de todos estos años, la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación ha podido incorporar a su plantilla docente un número importante de profesores egresados de sus titulaciones de ciclo largo. Aunque cuando se implantó el Grado un 24% del total de profesores, compaginaban la docencia con su trabajo como profesionales del sector (técnicos de empresas de telecomunicación, consultores, analistas, responsables de proyectos), mediante la figura de profesor asociado, en la actualidad ese porcentaje es prácticamente residual.

Como contrapartida, hay que destacar que aproximadamente el 92 % del profesorado posee el título de doctor, de modo que se puede afirmar sin género de dudas que la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación dispone de una equilibrada y excelente plantilla de profesorado con amplia y acreditada experiencia en la formación de ingenieros de telecomunicación en los tres ciclos universitarios.

2.1.4. Relación de la propuesta con el entorno socioeconómico.

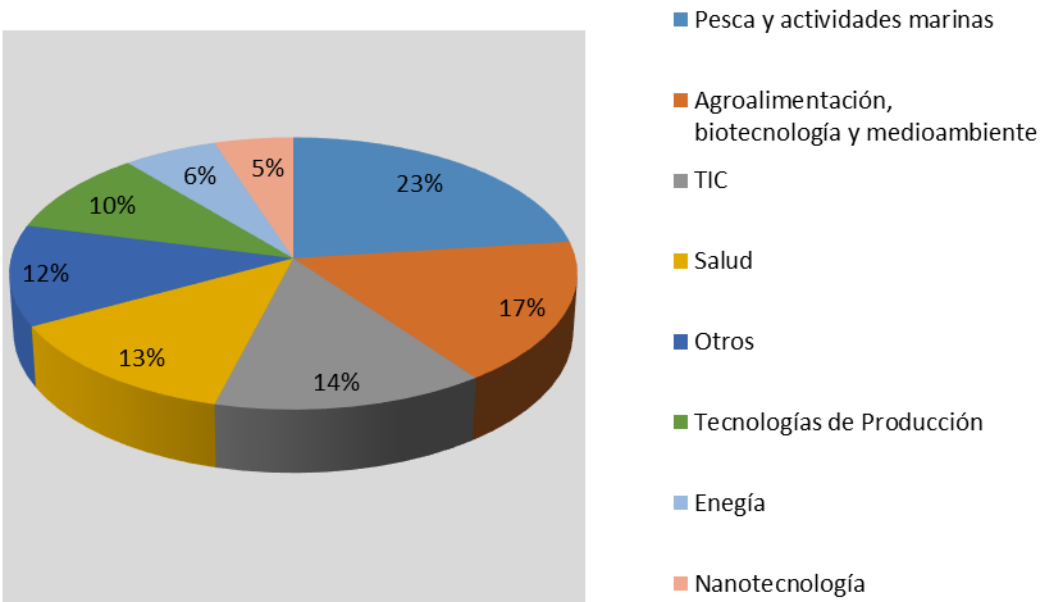
Los estudiantes que cursan en la actualidad las titulaciones de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación y de Máster en Ingeniería de Telecomunicación en la Universidad de Vigo provienen en su práctica totalidad de la comunidad autónoma gallega. En concreto, y según los datos de matrícula actualizados, de los 761 alumnos matriculados en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación en esas titulaciones, provienen de Galicia 750 (98,5%); concretamente. Sólo un porcentaje muy pequeño proviene de comunidades autónomas limítrofes, lo que resulta razonable debido a que prácticamente todas las Universidades españolas tienen implantadas titulaciones del ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación, ya sea a nivel de Grado o también Máster. En los primeros años de la titulación en la Escuela de Vigo había un alto porcentaje de alumnos de otras comunidades autónomas, algo que desde mediados de la década de los noventa no ocurre debido, fundamentalmente, al amplísimo despliegue de titulaciones de la rama de Telecomunicación ya que existen más de 45 Escuelas a lo largo de España, mientras que en 1985 la viguesa era la

tercera en crearse.

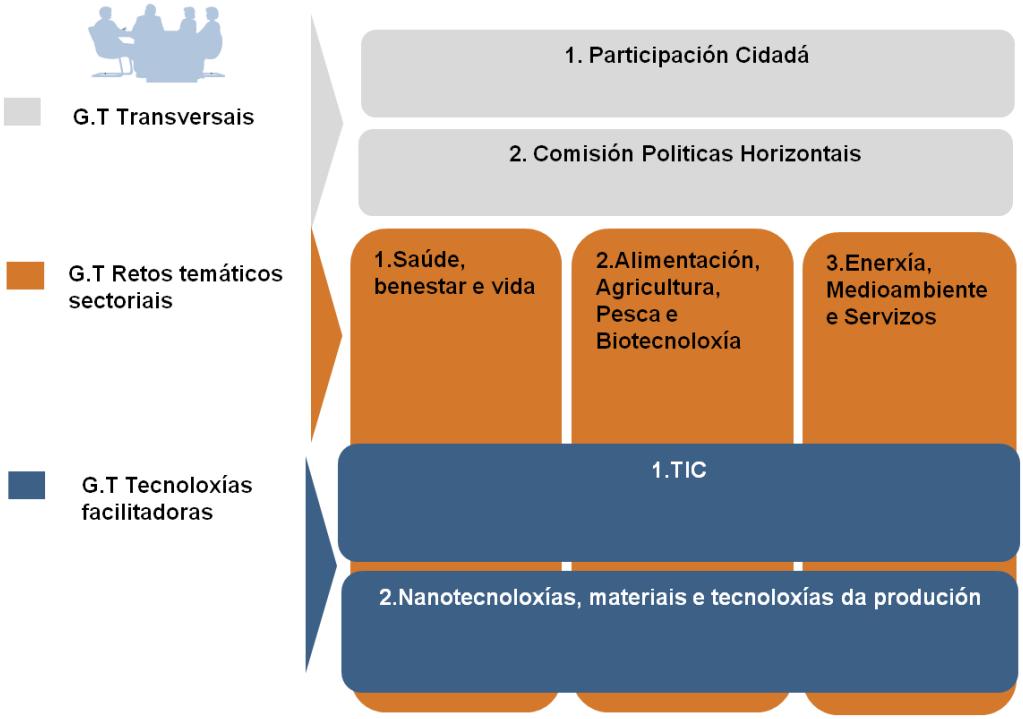
El número de estudiantes extranjeros o procedentes de otras universidades españolas que, apoyados por los programas Erasmus y Sócrates, cursan materias de Grado y Máster en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación ha crecido de forma importante en los últimos años, sumando unos 80 en los últimos cinco años. Paralelamente, un porcentaje considerable de los alumnos que se gradúan en las carreras ofertadas por la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación lo hacen tras disfrutar de una estancia en alguna universidad extranjera dentro del programa Erasmus. En los últimos cuatro cursos, más de 60 estudiantes realizaron parte de sus estudios de Grado con apoyo de un programa de movilidad internacional, en alguna universidad extranjera. Los centros de destino, muchos de ellos con amplia relación académica o investigadora con el propio centro, varían desde el entorno más cercano (Portugal o Francia) hasta países situados a larga distancia (Finlandia, Polonia, etc.). Los destinos que han acogido tradicionalmente más estudiantes del centro vigués se encuentran en Italia, Alemania y Holanda. La titulación que se propone en esta memoria pretende no ya mantener, sino también facilitar, la tendencia creciente a la movilidad de los estudiantes del Centro. Así, el diseño del plan de estudios concentra en un cuatrimestre, el primero de cuarto curso, toda la optatividad incluyendo entre la misma cinco asignaturas llamadas “Movilidad”. De este modo, se facilitan los desplazamientos a otros centros universitarios con la seguridad de una convalidación sencilla de los créditos cursados en el centro de destino.

Las tecnologías de la información y las comunicaciones, de las que la Ingeniería de Telecomunicación son parte fundamental, constituyen históricamente una de las líneas estratégicas en los planes gallegos de I+D+i, así como uno de los pilares en el desarrollo y el funcionamiento diario de las actividades de las instituciones en general y de las universidades en particular. De este modo, los proyectos directa o indirectamente relacionados con las telecomunicaciones juegan un papel fundamental en la captación de fondos y conocimientos científicos, así como en el desarrollo de las funciones institucionales (desde las matrículas y la gestión académica, hasta la gestión del personal).

La Axencia Galega de Innovación (GAIN) ha realizado un estudio de diagnóstico de contexto para la definición de la estrategia de especialización inteligente de Galicia en el marco de la estrategia RIS3, en el que se basa la actualmente en vigor y ya comentada Agenda Digital de Galicia 2020. En este estudio se pone de manifiesto la existencia de algunas áreas temáticas en las que en Galicia existe una actividad basada en conocimiento competitiva a nivel internacional. Así, analizando las convocatorias de proyectos colaborativos de I+D+i en el plano internacional, se puede observar la capacidad de captación de fondos del sistema de I+D+i gallego que se muestra en la siguiente figura:



Esto permite identificar las áreas en las que sería recomendable que convergiesen los esfuerzos de innovación en Galicia, ocupando las TIC una posición prioritaria. Es necesario indicar también que, como tecnología transversal que es, la potenciación de las capacidades TIC en Galicia permitirá intensificar también sus aplicaciones en otras áreas destacadas como la pesca, las actividades marítimas y la salud. En este sentido, dentro de los grupos de trabajo sobre la estrategia RIS3 Galicia que se muestran en la figura siguiente se cuenta con un grupo específico sobre TIC como tecnología facilitadora.



Es evidente que todas las líneas de trabajo que emanan de la formación de un profesional del área de la Ingeniería de Telecomunicación encajan perfectamente con las áreas de trabajo a las que apunta el informe de diagnóstico ya elaborado. Es por todo lo anteriormente comentado que la disponibilidad de profesionales capacitados para ejercer profesiones del ámbito de Ingeniería de Telecomunicación resulta de interés estratégico para la sociedad gallega en general, y para el Sistema Universitario de Galicia en particular.

Según los estudios de inserción de empleo de los egresados del centro, un porcentaje importante se emplea en empresas o administraciones públicas que desarrollan su actividad en la propia comunidad autónoma gallega. La situación del mercado de las telecomunicaciones en Galicia puede considerarse peculiar dentro de la realidad económica de la propia comunidad, ya que cuenta con un número importante de empresas de mayor o menor envergadura en el sector de interés. Por citar algunas, encontramos desde fabricantes de equipos de comunicaciones (Televés, Egatel) a operadores (propios como R o delegaciones de compañías de ámbito nacional o internacional: Telefónica, Orange, Vodafone), pasando por fabricantes de electrónica para aplicaciones marítimas (Marine Instruments) o consultoras locales con radio de acción internacional (Optare Solutions, Quobis, SATEC). Además, los centros tecnológicos radicados en la comarca viguesa, como el Telecomunicaciones (Gradiant), el de Automoción (CTAG) o el de Mecánica y Materiales (AIMEN) representan importantes destinos para los graduados en la Escuela. Un buen número de estas empresas e instituciones han colaborado con el Centro en diversos ámbitos, tanto en áreas de I+D como en formación de estudiantes mediante prácticas; y son vivero de las prácticas optativas en empresa propuestas en el presente plan.

Los grandes centros de desarrollo económico estatales, como son Madrid y Barcelona, atraen también un número considerable de egresados. Es de destacar el carácter emigrante del egresado en busca de su primer empleo, y también la tendencia a volver a Galicia una vez que su carrera profesional ha desarrollado sus primeros impulsos: el 60% de los egresados que trabaja fuera de la Comunidad desea volver.

No obstante, y acorde con los principios que inspiran el proceso de construcción del Espacio Europeo de Educación Superior, que centra su objetivo en el proceso de aprendizaje del estudiante en un contexto que se extiende a lo largo de toda su vida laboral, el objetivo no podía centrarse exclusivamente en la formación de un titulado con un alto nivel de empleabilidad inicial. Por el contrario, el esfuerzo debía dirigirse hacia el diseño de unas competencias que permitan al alumno desarrollar con éxito su potencial en una carrera profesional que le lleve hacia puestos de alta responsabilidad.

En esta línea de objetivos a alcanzar, el desarrollo de la elaboración de la memoria original del Grado contó con las opiniones de egresados del centro, representantes de los Colegios Profesionales del ramo, y de académicos de otras Universidades, con el objetivo de que aportaran a los trabajos de la comisión la necesaria perspectiva externa y redujeran el riesgo de desarrollar una propuesta excesivamente académica y alejada de las necesidades reales del mercado.

Como consecuencia de la visión de las necesidades del mercado laboral, y teniendo en cuenta el Libro Blanco de la titulación y los recursos humanos y materiales disponibles, se decidió proponer un único título de **Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación**, con cuatro perfiles profesionales diferenciados y elevado atractivo en el entorno socioeconómico gallego. Se ha tratado de relacionar cada uno de los cuatro perfiles profesionales con los indicados en los informes PAFET y Career Space.

1. **Sistemas de Telecomunicación**: el diseño de este perfil, orientado hacia empresas del sector de las telecomunicaciones, la informática, los servicios y la industria, entre las que destacan las dedicadas a comunicaciones por cable, por fibra óptica o vía radio, tanto terrestres como satelitales, está inspirado en los perfiles “Ingeniero de RF”, “Especialista en integración y prueba” y “Consultor de sistemas” del informe PAFET y en los perfiles “Diseño de redes de comunicaciones”, “Ingeniería de RF”, “Consultoría de sistemas TI” y “Diseño de aplicaciones DSP” del informe Career Space. Un graduado con este perfil será un experto en el diseño, gestión e implantación de nuevas infraestructuras de redes y servicios de telecomunicaciones. Además, está capacitado para desarrollar las siguientes responsabilidades:

- Diseñar, coordinar y dirigir la construcción, puesta en marcha y explotación de sistemas de comunicaciones de imagen, voz y datos.
- Realizar inspecciones e intervenciones técnicas en servicios de telecomunicaciones.
- Desarrollar sistemas de comunicaciones por cable o vía radio.

Las salidas laborales de estos titulados se encuentran en las pequeñas y grandes empresas que actúan como operadores (diseño, mantenimiento, optimización de servicios y redes), fabricantes (equipos y equipamiento), o comerciales (ventas y mantenimiento de servicios a empresas locales).

2. **Sonido e Imagen**: el diseño de este perfil, especialmente atractivo para empresas del sector audiovisual, está inspirado en los perfiles “Especialista en tratamiento de señal multimedia” y “Programador multimedia” del informe PAFET y en los perfiles “Multimedia”, “Diseño de aplicaciones para el procesado digital de señales” y “Consultoría de sistemas TIC” del informe Space Career. Un graduado con este perfil se enfoca hacia los procesos de fabricación, construcción, instalación, funcionamiento, conservación y reparación de cualquier equipo de comunicación: telefonía, radio, televisión, electrónica, circuitos integrados, transmisión con fibra óptica…

Las salidas profesionales de un graduado con este perfil se centran en tres grandes áreas:

- Ejercicio libre de la profesión: proyectos, estudios, consultas y peritaciones demandados por empresas y clientes particulares
- Trabajo por cuenta ajena en empresas de Telecomunicaciones, consultorías, estudios de grabación, empresas de televisión y audiovisuales en general, acústica ambiental, control de ruido en industrias y aplicación del Código Técnico de la Edificación en su parte acústica. Dirección Técnica o Técnicos en laboratorios acreditados para la realización de medidas acústicas.
- Trabajo dentro de la Administración: organismos y grupos de trabajo con necesidades de comunicación audiovisual (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Educación, etc.).

3. **Telemática**: el diseño de este perfil, de interés para empresas con intereses en la Sociedad de la Información, desde las que ofertan servicios en Internet hasta aquellas que fabrican equipos y sistemas de telecomunicación, pasando por las que se ocupan de la seguridad en las

redes, está inspirado en los perfiles “Programador de sistemas software”, “Diseñador/integrador de sistemas”, “Diseñador de redes de comunicaciones”, “Arquitecto de redes telemáticas”, “Analista de servicios telemáticos” y “Especialista en seguridad telemática” del informe PAFET y en los perfiles “Arquitectura y diseño de software”, “Desarrollo de software y aplicaciones”, “Diseño de redes de comunicaciones”, “Ingeniería de comunicación de datos” y “Consultoría de sistemas TIC” del informe Career Space. Un graduado con este perfil dispone de destrezas y habilidades para diseñar, desarrollar e implantar las tecnologías teleinformáticas y la capacidad de actualizarse permanentemente. Además, desarrollará habilidades a nivel avanzado en el arte de las nuevas tecnologías y sistemas de comunicación; análisis de las comunicaciones corporativas y el negocio de los operadores; cómo diseñar, operar y gestionar redes, cómo decidir entre alternativas tecnológicas y diferentes soluciones de ingeniería y comerciales, administrar y explotar las posibilidades de negocios con las redes de comunicaciones.

4. **Sistemas Electrónicos**: el diseño de este perfil, enfocado a empresas dedicadas a la electrónica de comunicaciones, la electrónica de consumo y los sistemas electrónicos en general, está inspirado en los perfiles “Especialista en mantenimiento hardware” e “Ingeniero de desarrollo hardware” del informe PAFET y en los perfiles “Diseño digital”, “Asistencia técnica” y “Especialista en sistemas” del informe Career Space. Un graduado con este perfil tendrá salidas profesionales en los ámbitos que se enuncian a continuación:

- Diseño electrónico
- Domótica y electromedicina
- Instrumentación
- Automoción
- Sistemas electrónicos de control
- Construcción de máquinas de proceso general (ordenadores)
- Almacenamiento y transmisión de señales
- Conversión de energías

2.1.5. Normas reguladoras del ejercicio profesional

Entre los países de la Unión Europea, la profesión de ingeniero está regulada en Chipre, Grecia, Italia, Portugal y España. El resto de los países o bien no regulan la profesión o regulan sólo el ejercicio de algunas actividades o se limitan a proteger el uso de nombre.

La definición de las competencias profesionales de los Ingenieros Técnicos de Telecomunicación proviene del Decreto 2479/1971, de 13 de agosto, *por el que se regulan las facultades y competencias profesionales de los Ingenieros Técnicos de Telecomunicación en sus distintas especialidades*. Las limitaciones cuantitativas establecidas en el presente Decreto fueron derogadas por la Ley 12/1986.

El citado Decreto indica que las facultades y competencias profesionales de los Ingenieros Técnicos de las distintas especialidades de Telecomunicación, dentro del ámbito de cada una de ellas y sin perjuicio de las atribuidas a los Ingenieros Superiores del Ramo, serán las siguientes:

1. Dirigir la ejecución material de la construcción, el control técnico y el mantenimiento de toda clase de instalaciones y centrales telegráficas, telefónicas y radioeléctricas, equipos electrónicos, líneas y demás medios o dispositivos de comunicación eléctrica a distancia, mediante la palabra hablada o escrita, sonidos, facsímil, telefotografía, televisión, así como de redes neumáticas destinadas al transporte de mensajes telegráficos o telefónicos y de documentos relacionados con los servicios de telecomunicación, con cuantas ampliaciones, cambios, sustituciones, modificaciones y reparaciones deban realizarse en instalaciones ya efectuadas.
2. Dirigir la ejecución material de la instalación y el control técnico de las industrias que produzcan, modifiquen o reparen los medios, aparatos o dispositivos empleados en telecomunicación, lo mismo que el material utilizado en las líneas Aéreas, subterráneas o submarinas, y asimismo la ejecución material de la instalación y el control técnico de las fábricas de abastecimiento o transformación de energía eléctrica, cuando ésta se utilice exclusivamente en los servicios de telecomunicación.
3. Emitir informes o dictámenes y practicar peritaciones con validez oficial ante las Oficinas Públicas, Tribunales de Justicia y Corporaciones Oficiales.

La *Ley de Atribuciones de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos* (Ley 12/1986 de 1 de abril)

asigna a los Ingenieros técnicos, dentro de su respectiva especialidad, las siguientes atribuciones profesionales:

1. La redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles, en sus respectivos casos, tanto con carácter principal como accesorio, siempre que queden comprendidos por su naturaleza y características en la técnica propia de cada titulación.
2. La dirección de las actividades objeto de los proyectos a que se refiere el apartado anterior, incluso cuando los proyectos hubieren sido elaborados por un tercero.
3. La realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planos de labores y otros trabajos análogos.
4. El ejercicio de la docencia en sus diversos grados en los casos y términos previstos en la normativa correspondiente y, en particular, conforme a lo dispuesto en la Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria.
5. La dirección de toda clase de industrias o explotaciones y el ejercicio, en general respecto de ellas, de las actividades a que se refieren los apartados anteriores.

En un buen número de reglamentos (R.D. 1201/1986, autorización de estaciones radioeléctricas; R.D. 401/2003, infraestructuras comunes de telecomunicación; Ley 38/1999, de ordenación de la edificación; Ley 10/2005, televisión digital terrestre; R.D. 1185/2006, radiocomunicaciones marítimas;…) es preciso que el proyecto técnico, en los aspectos de telecomunicaciones, esté firmado por un Ingeniero o Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

Además, existe legislación que precisa que los trabajos sean realizados por técnicos competentes. Este concepto, en los casos de telecomunicación, se refiere inequívocamente a Ingenieros o Ingenieros Técnicos de Telecomunicación: Ley 11/1998 General de Telecomunicaciones; Real Decreto 1066/2001 (protección del dominio público radioeléctrico y protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas); etc.

2.1.6. Referencias.

- Plan Estratégico Gallego para la Sociedad de la Información (PEGSI) 2007-2010, Xunta de Galicia.
- Plan Avanza y Plan Avanza2, 2009
- Iniciativa Europea "2010: Una Sociedad de Información Europea para el crecimiento y el empleo", 31 de mayo de 2005
- “La situación laboral de los ingenieros de telecomunicación en Galicia”, marzo de 2009
- Libro Blanco Título de Grado en Ingeniería de Telecomunicación, ANECA
- Informe PAFET-V: “Competencias profesionales y necesidades formativas en el Sector de Servicios que hacen un uso intensivo de las TIC”, AETIC-COIT, 2007
- Informe Career Space: “Curriculum Development Guidelines New ICT curricula for the 21st century: designing tomorrow’s education”, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2001
- Informe PESIT-VI: “Nuevos escenarios profesionales del ingeniero de telecomunicación”, COIT, 2005
- Informe socioprofesional COIT/AEIT Mapa del titulado de Ingeniería de Telecomunicación, COIT 2017
- Axenda Dixital Galicia 2014.gal
- Estratexia RIS3
- Axenda Dixital Galicia 2020

2.2. Referentes externos a la Universidad

El contexto histórico de los estudios de Ingeniería de Telecomunicación es extenso. Aunque las referencias a las primeras escuelas en el ámbito datan de 1852, realmente su inicio como estudios superiores se produce en el año 1913 con la creación de la Escuela General de Telegrafía y posteriormente en el año 1920 con la creación del título de Ingeniero de Telecomunicación.

Estos estudios y las competencias profesionales asociadas a ellos han ido evolucionando con el tiempo. Se trata, por lo tanto, de una carrera muy consolidada desde todos los ámbitos, particularmente el académico, el científico y el profesional. La causa principal es la aportación al saber científico y al desarrollo, ya que la telecomunicación es uno de los motores principales de la evolución tecnológica actual.

En el catálogo de títulos LRU existían las titulaciones de Ingeniería de Telecomunicación, Ingeniería Técnica de Telecomunicación en Sistemas de Telecomunicación, Ingeniería Técnica de Telecomunicación en Sonido e Imagen, Ingeniería Técnica de Telecomunicación en Telemática e Ingeniería Técnica de Telecomunicación en Sistemas Electrónicos. Las tres primeras se impartieron en la Universidad de Vigo por la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación del Campus de Vigo, incluyendo las especialidades de Comunicaciones, Telemática y Sistemas Electrónicos en la titulación de ciclo largo. Estas dos titulaciones técnicas y la titulación superior con tres especialidades son las que se transformarían en la titulación de Grado. En la actualidad hay aproximadamente 50 universidades españolas (públicas y privadas) que ofertan alguna de las titulaciones de Telecomunicación.

Además, se revisó la situación en otros países de la Unión Europea. Antes de las reformas de Bolonia, existían tres grandes modelos en lo que se refiere a la formación de los ingenieros: el modelo británico (ciclo corto), el modelo de un único ciclo largo (cinco años) y el modelo de dos tipos de ingenieros, de ciclo corto y de ciclo largo que cursan su formación en dos tipos de instituciones de enseñanza, escuelas politécnicas de carácter práctico/profesional (ciclo corto) y universidades de carácter teórico-científico (ciclo largo).

En los países que ya disponían de dos ciclos, corto y largo (pero que respondían a una lógica distinta a la de Bolonia) se ha implantado un nuevo Bachelor que sustituye a los ciclos cortos anteriores. En lo que respecta a las formaciones de ciclo largo, éste se ha sustituido por un nuevo nivel de estudios – Bachelor – como nuevo título de grado, y por un Máster, como formación de post-grado. Debe quedar claro que se trata de ciclos que se ofertan de manera secuencial.

Encontramos países que han optado por un Bachelor de tres años seguido de un Máster de dos años (sistema 3 + 2) y otros que han optado por un Bachelor de cuatro años y un Máster de un año (sistema 4 + 1).

La implantación del nuevo título de Bachelor como título de grado (de tres o cuatro años según los casos) se ha topado con críticas y reticencias de las universidades que tradicionalmente impartían carreras de ciclo único largo (caso, por ejemplo, de Alemania). Por su parte, Francia se mantiene – en lo que respecta a las ingenierías – con su ciclo único largo al margen de la reforma de Bolonia, mientras que en Italia se ha instaurado un nuevo título de tres años que da acceso a una nueva profesión inexistente anteriormente (*ingegnere junior*).

En los institutos y escuelas politécnicas que ya impartían ciclos cortos la sustitución de éstos por un nuevo Bachelor ha sido menos problemática; en la mayoría de los casos se ha producido un ajuste hacia arriba de manera que estos nuevos Bachelor proporcionan una formación de una duración de tres años y medio o cuatro años.

Así pues, encontramos, tras la reforma de Bolonia, títulos de grado de ingeniero con una formación de tres años y otros de tres años y medio o de cuatro años (salvo Francia que mantiene la formación tradicional de cinco años), sin que haya, por tanto, unanimidad en cuanto a cuál debería ser la formación mínima aceptable para poder ser considerado “ingeniero”. En España se ha optado por el título de grado de cuatro años, en el que se inscribe esta propuesta, relacionado con la profesión de Ingeniería Técnica de Telecomunicación.

En el año 2004 la ANECA publicó el Libro Blanco del Título de Grado en Ingeniería de Telecomunicación, en cuya elaboración participaron 48 universidades españolas. En la elaboración de esta propuesta se ha tenido al Libro Blanco como uno de los principales referentes externos. No obstante, con posterioridad a la aprobación de este Libro Blanco, la Conferencia de Directores de Escuelas de Telecomunicación (CODITEL), ha elaborado otros documentos que se han tenido en cuenta en este proceso. El Libro Blanco arroja luz sobre los objetivos de la titulación y las capacidades que el titulado debe adquirir a lo largo de sus estudios. Los documentos de CODITEL han servido como referencia a nivel nacional del desarrollo del plan de estudios local.

Además del Libro Blanco y de los acuerdos de CODITEL, el otro gran referente utilizado para la elaboración de la actual propuesta han sido las definiciones de perfiles profesionales

incluidas en los proyectos PAFET y Career Space. Una de las principales aportaciones de estas recomendaciones curriculares se obtuvo a la hora de elegir y diseñar los cuatro perfiles propuestos en la titulación.

Para la definición inicial del Grado, también se consultaron los planes de estudios (algunos en proceso de elaboración y otros ya aprobados por el Consejo de Universidades para su implantación en los cursos 2008/2009 o 2009/2010) de diferentes universidades españolas: Carlos III de Madrid, Politécnica de Cataluña, Oviedo, Valladolid, Extremadura. Además, se solicitó la colaboración y asesoramiento de los Colegios profesionales del ramo, así como de empresas y entidades públicas, tanto a través de encuestas como en el marco de un Comité Asesor.

Los principales disposiciones, normativas e informes utilizados para la elaboración de la propuesta inicial fueron:

- Ley Orgánica de Universidades modificada.
- RD 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
- Líneas generales para la implantación de los estudios de grado y posgrado en el Sistema Universitario de Galicia, aprobadas por el Consejo Universitario de Galicia el 5/11/2007.
- Directrices propias de la Universidad de Vigo sobre estructura y organización académica de los planes de estudio de grado. Se consultaron las propuestas de Grado de Ingeniería Informática de la Universidad de Vigo para contrastar cuestiones formales y de elaboración de la memoria.
- Resolución de 15 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Universidades, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros, por el que se establecen las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que habiliten para el ejercicio de las distintas profesiones reguladas de ingeniero.
- Resolución de 15 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Universidades, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros, por el que se establecen las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que habiliten para el ejercicio de las distintas profesiones reguladas de Ingeniero Técnico.
- Orden CIN/352/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación
- Informe “La regulación de la profesión de Ingeniero en cinco estados miembros de la Unión Europea (Alemania, Francia, Finlandia, Italia y Reino Unido), MEC 2007
- Libro Blanco Título de Grado en Ingeniería de Telecomunicación, ANECA

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

2.3.1. Descripción de los procedimientos de consulta internos

La Junta de Escuela de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo aprobó, en la sesión celebrada el 23/3/2009, la composición del Grupo de Trabajo para la elaboración de la propuesta de plan de estudios de grado. La composición finalmente aprobada por asentimiento fue la siguiente:

- La Directora del Centro, que presidió la Comisión.
- El Subdirector de Nuevas Titulaciones
- Profesores: un miembro de cada uno de los Departamentos con docencia en las titulaciones impartidas por la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación en la actualidad, con sus correspondientes suplentes. Los departamentos representados son:
    - Los tres de mayor peso en la definición de las tecnologías específicas: Teoría de la Señal y Comunicaciones, Ingeniería Telemática y Electrónica Aplicada.
    - Los dos que aportan formación en las materias básicas: Matemática Aplicada y Física Aplicada.

- Un estudiante, y su suplente, de alguna de las titulaciones entonces en activo, elegidos entre los representantes de alumnos en la Junta de Escuela.

La comisión aprobó, posteriormente, una metodología de trabajo basada en el debate durante las reuniones de distintos aspectos de la elaboración de la memoria, que previamente se hubieran determinado y trabajado a través de la herramienta de teleenseñanza de la Universidad, FaiTIC, de modo que una buena parte del trabajo se adelantó apoyándose en herramientas telemáticas, para sólo discutir presencialmente los puntos conflictivos, permitiéndose un avance paulatino en aquellos aspectos que alcanzaban consenso. Los trabajos de la comisión se centraron en los puntos 3 (competencias) y 5 (estructura del plan de estudios), mientras que la Coordinadora de Calidad junto con los Subdirectores de Nuevas Titulaciones, de Infraestructuras y de Organización Académica, se ocuparon de redactar los borradores de los otros puntos de la memoria, para debatir en la Comisión y en la herramienta de teleenseñanza sobre elementos ya redactados.

Se comenzó por estructurar el Plan de Estudios, con cuatro perfiles asociados a las cuatro tecnologías básicas contenidas en el Real Decreto de la titulación. Las competencias precisas en cada perfil permitieron definir un módulo base de cada uno de ellos.

A partir de los módulos base de cada perfil se identificaron las competencias necesarias para su impartición: algunas estaban incluidas en las materias de formación básica o en las comunes de telecomunicación, y otras se asociaron a materias obligatorias propias. Finalmente se definió la optatividad.

Una vez alcanzado un consenso en la distribución contenidos de materias y asignaturas, comenzaron los trabajos de elaboración de las fichas de módulos, materias y asignaturas. El esquema general de la titulación se aprobó en Junta de Escuela el 15 de julio de 2009.

La Junta de Escuela, en sesión celebrada el 28 de julio de 2009, aprobó la primera propuesta de Plan de Estudios, que estuvo en exposición pública hasta el 15 de septiembre de 2009.

Tras el período de alegaciones y el correspondiente debate en el Grupo de Trabajo, la Junta de Escuela aprobó la propuesta definitiva en sesión celebrada el 7 de octubre de 2009.

El calendario de trabajo definido en grandes líneas en la metodología aprobada por la comisión se cumplió, adaptando los plazos a la evolución de los debates. Las reuniones que se celebraron en la elaboración de esta propuesta fueron las siguientes:

fecha	**organismo**	**comentarios**
23 marzo 2009	Junta de Escuela	Solicitud de título de Grado en Ingeniería Técnica de Telecomunicación (un título con cuatro tecnologías), y asunción por la Junta de Escuela de las funciones de Junta de Titulación. Elección de miembros del Grupo de Trabajo
17 abril 2009	Grupo de Trabajo	Elaboración de calendario de reuniones Distribución de trabajo: puntos 3 y 5 comisión; resto equipo directivo elabora un borrador
20 abril 2009	Consejo de Gobierno de la Universidad de Vigo	Aprobación del título de Grado en Ingeniería Técnica de Telecomunicación (con cuatro tecnologías)
28 abril 2009	Grupo de Trabajo	Primera versión del esquema general del Plan de Estudios. Comenzar por elaborar los módulos de cada perfil, identificando competencias que han de adquirirse previamente.

5 mayo 2009	Grupo de Trabajo	Debate sobre la distribución de créditos básicos y comunes de Telecomunicación
12 mayo 2009	Grupo de Trabajo	Debate sobre la estructura del Plan de Estudios. Aparecen dos filosofías contrapuestas: una tendente a reducir al mínimo la optatividad, mientras que la otra opta por mantener un alto grado de optatividad que facilite la movilidad de los estudiantes, al concentrarla en el cuarto curso académico.
26 mayo 2009	Grupo de Trabajo	Se esboza un principio de acuerdo en el esquema de la titulación.
2 junio 2009	Grupo de Trabajo	Con el objetivo de plasmar el acuerdo sobre la estructura de la titulación, se detalla hasta el nivel de asignatura en el caso de la formación básica y las obligatorias.
10 junio 2009	Grupo de Trabajo	Se llega a una estructura de consenso, que cada miembro del Grupo de Trabajo lleva a las reuniones de cada Departamento para realizar los ajustes que se consideran necesarios.
15 junio 2009	Grupo de Trabajo	Se definen los contenidos de materias básicas y obligatorias, instándose a los representantes de los tres departamentos mayoritarios al ajuste final de los contenidos de los cuatro perfiles tecnológicos.
3 julio 2009	Grupo de Trabajo	Se debaten los borradores de los distintos apartados de la memoria
14 julio 2009	Grupo de Trabajo	Se debate y determina el formato de ficha de las asignaturas
15 julio 2009	Junta de Escuela	Se aprueba el esquema base del plan de estudios, incluyendo la distribución de ECTS en los distintos módulos y asignaturas.
28 julio 2009	Junta de Escuela	Se aprueba la propuesta inicial completa
28 septiembre 2009	Grupo de Trabajo	Se analizan las alegaciones, sugerencias y comentarios y se planifica su respuesta.
2 octubre 2009	Grupo de Trabajo	Se debaten las alegaciones que lo precisan y se revisa la nueva versión de la propuesta de grado. Se propone cambiar el nombre del título: Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación
7 octubre 2009	Junta de Escuela	Se aprueba el nombre del título: Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. Se aprueba la propuesta definitiva, tras debate de las alegaciones presentadas durante el período de exposición pública

Con el fin de mantener informados a todos los miembros del Centro y al resto de la

comunidad universitaria, facilitando la aportación de ideas y sugerencias al Grupo de Trabajo, desde la primera reunión se contó con el apoyo de la herramienta de teleenseñanza FaiTIC, de la Universidad de Vigo. Este apoyo consistió en habilitar un "curso" de esta herramienta en el que podían participar todos los miembros del Grupo aportando sus ideas (a través del foro) o sus trabajos más elaborados (a través de los ejercicios) así como publicar las discusiones y acuerdos de la comisión, junto con todos los documentos de trabajo y de referencia. Además se activó una cuenta "invitado" accesible a todos los miembros de la comunidad de la EE Telecomunicación, para que pudieran estar al tanto de los trabajos del Grupo y aportaran sus opiniones.

Esta Memoria fue aprobada por el Consello Social de la Universidad de Vigo el 28 de octubre de 2009, y por el Consello de Goberno de la Universidad de Vigo el 29 de octubre de 2009.

El 30 de abril de 2010, la ANECA emitió la propuesta de informe sobre la evaluación del título, con algunos aspectos que necesariamente debían modificarse y algunas recomendaciones. El 12 de mayo de 2010 el Grupo de Trabajo debatió y aprobó las modificaciones realizadas a la luz del informe de la ANECA. El 19 de mayo la Junta de Escuela aprobó la memoria modificada.

El 21 de junio de 2010 la ANECA emitió el informe de evaluación en términos favorables.

El 9 de marzo de 2011, la Comisión Académica de Grado comenzó los trabajos para la presentación de solicitud de modificaciones en la memoria de la titulación, incorporando especialidades en la denominación del título, añadiendo un itinerario para los alumnos que accedan al Grado con titulaciones de Ingeniería Técnica de Telecomunicación previas al Espacio Europeo de Educación Superior, y actualizando el nombre del propio centro que lo imparte: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación (BOE de 14 de febrero de 2011). La propia Comisión aprobó las modificaciones en la memoria el día 21 de junio de 2011, siendo estas refrendadas por la Junta de Escuela en su reunión del día 30 de junio de 2011.

Tras la correspondiente revisión por parte de los técnicos de Vicerrectorado de Organización Académica, Profesorado y Titulaciones, y el período de exposición pública, la Comisión Académica de Grado analizó las alegaciones presentadas y dictaminó sobre ellas, en sesión celebrada el 19 de enero de 2012. La versión final de la memoria fue aprobada por la Junta de Escuela reunida el 23 de enero de 2012.

El 26 de abril de 2012 se recibió la notificación de la ACSUG (Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Galicia) con el informe provisional de evaluación de la solicitud del plan de estudios. Los requerimientos de información complementaria fueron analizados e incorporados a la memoria, según decisión de la Comisión Académica de Grado, en sesión celebrada el 3 de mayo de 2012.

En enero de 2014, la Comisión Académica de Grado comenzó los trabajos de modificación de la memoria de la titulación, con varios objetivos: incorporar los ajustes realizados a consecuencia de la experiencia en la impartición de la docencia del grado, recogidos en los sucesivos Informes de Seguimiento anuales; corregir las erratas detectadas; incorporar las normativas aprobadas posteriormente a la verificación de la titulación y que afectan a su desarrollo (como es el caso de la normativa de permanencia del alumnado); adecuar el límite de acceso de alumnos de nuevo ingreso a la demanda real detectada; y facilitar la incorporación de las asignaturas cursadas bajo programas de movilidad en el expediente académico de los alumnos. La Junta de Escuela aprobó la expresión de interés para la modificación de la memoria de Grado el 17 de junio de 2014. La propia comisión aprobó los cambios en sesión celebrada en 4 de Julio de 2014, y la memoria modificada fue refrendada por la Junta de Escuela en 16 de julio de 2014.

Las alegaciones aportadas durante el período de exposición pública, así como aquellas derivadas de la revisión efectuada por los técnicos del Vicerrectorado de Organización Académica, Profesorado y Titulaciones fueron analizadas, respondidas y, en su caso, incorporadas a la memoria, por parte de la Comisión Académica de Grado en sesión celebrada en 18 de septiembre de 2014. La versión final de la memoria fue aprobada por la Junta de Escuela en 18 de septiembre de 2014.

El 3 de marzo de 2015 se recibió la notificación de la ACSUG (Agencia para la Calidad del

Sistema Universitario de Galicia) con el informe provisional de evaluación de la solicitud del plan de estudios. Los requerimientos de información complementaria fueron analizados e incorporados a la memoria, según decisión de la Comisión Académica de Grado, en sesión celebrada el 10 de marzo de 2015. La versión final de la memoria fue aprobada por la Junta de Escuela en 11 de marzo de 2015.

Los días 8 y 9 de mayo de 2016, la Escuela acogió a la comisión de evaluación para la renovación de la Acreditación del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, que emitió un informe favorable con fecha 24 de mayo de 2016.

El análisis y seguimiento realizados desde la Coordinación del Grado, la Comisión Académica del Grado y la Comisión de Calidad de la Escuela recomienda la modificación del título para, reorganizando la secuenciación de algunas asignaturas, mejorar el desarrollo de los estudiantes a lo largo de la titulación y afianzar la adquisición de las competencias requeridas. Por ello, la Junta de Escuela aprobó el 28 de febrero de 2018 la declaración de interés para la modificación del título, a instancias de la Comisión Académica de Grado que lo solicitó en su reunión del 21 de febrero. La Coordinación del Grado y la Dirección de la Escuela, apoyándose en la estructura de coordinación, redactaron la versión actual de la memoria, que fue aprobada en Comisión Académica de Grado de 2 de mayo de 2018 y refrendada por la Junta de Escuela en 9 de mayo de 2018.

Los comentarios producto de la revisión por parte de los técnicos del Vicerrectorado de Organización Académica y Profesorado, así como las alegaciones recibidas durante el período de exposición pública fueron estudiados, respondidos y, en su caso, incorporados a la memoria por parte de la Comisión Académica de Grado en su sesión de 13 de junio de 2018. La versión final de la memoria fue aprobada por la Junta de Escuela en FECHA.

2.3.2. Descripción de los procedimientos de consulta externos

Con el objetivo de adecuar las competencias y contenidos del plan de estudios a las necesidades del mercado laboral y tratar de garantizar el mayor nivel de empleabilidad posible de los egresados, durante la elaboración de la memoria inicial se utilizaron dos mecanismos:

1. Se estudiaron con detenimiento los resultados de una encuesta elaborada durante 2008 entre los egresados del centro, que permitió disponer de la información necesaria para conocer la valoración del estado actual, las carencias detectadas y las posibles mejoras de las titulaciones impartidas, una vez que los titulados empiezan a desarrollar su actividad profesional.
2. Se configuró un Comité Asesor formado por profesionales de diferentes empresas e instituciones relacionadas con los ámbitos de actuación de los graduados de la titulación propuesta:
    - Gonzalo Seco, de la Universidad Autónoma de Barcelona.
    - Ricardo Fernández, gerente del Colexio Oficial de Enxeñeiros de Telecomunicación de Galicia.
    - Javier García, de Telefónica de España.
    - Alfredo Ramos, de R, Cable y Telecomunicaciones.
    - Justo Rodal, de Televés.
    - Paulino González Pan, de Vodafone.

La Dirección de la Escuela envió a los miembros del Comité Asesor los borradores de la propuesta de plan de estudios para recabar información orientada hacia distintos ámbitos (mercado laboral, tecnologías demandadas por los empleadores, competencias, cualidades y aptitudes deseadas en los titulados, formación inicial). La información proporcionada fue incorporada por la comisión en el proceso de elaboración de la propuesta del título.

Vistos los datos de empleabilidad del Grado, y la información continuada que se recibe sobre los titulados a través de las empresas en las que la mayoría de los egresados hacen prácticas y del contacto permanente de la Dirección de la Escuela con las asociaciones de empleadores y las mayores empresas del ámbito, no se consideró necesario contar con asesoramiento externo específico para la modificación que se presenta en 2018.

3. COMPETENCIAS

Competencias generales y específicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios, y que sean exigibles para otorgar el título

Las competencias generales y específicas exigibles para otorgar el título comprenden aquellas indicadas en los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, entre los que se encuadra el título de grado que se propone, así como algunas propias de la titulación propuesta, que le aportan su carácter diferenciador. Las competencias de los requisitos de habilitación para el ejercicio profesional se enuncian en este capítulo, facilitando así su localización. Las competencias propias del Grado propuesto, que no provienen de la Orden Ministerial CIN/352/2009, se indican en el capítulo 5.

Además, a lo largo de todas las materias conducentes a la obtención del título de grado en cuestión, se prestará especial cuidado en fomentar los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres (Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres), los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad de las personas con discapacidad (Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de personas con discapacidad) y los valores propios de una cultura de la paz y valores democráticos (Ley 27/2005, de 30 de noviembre, de fomento de la educación y la cultura de la paz).

La orden CIN/352/2009 contiene competencias relacionadas con la formación básica y con la formación común de Telecomunicación, que deben adquirir todos los estudiantes que cursen un Grado con atribuciones profesionales de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, que son las que se muestran en este capítulo. Además, define competencias específicas, divididas en cuatro bloques, relacionadas con cada una de las cuatro ramas tradicionales del ámbito de la Telecomunicación: Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen, Telemática, y Sistemas Electrónicos. Cada titulado debe adquirir un bloque completo de estas competencias. El Grado que se define en esta memoria se estructura con cuatro menciones (una por cada ámbito), por lo que el alumno tiene que obligatoriamente cursar una mención completa. Estas competencias de obligada adquisición en cada mención se muestran en el capítulo 5, aunque forman parte de la definición de la orden CIN y no todos los alumnos han de obtenerlas.

El Grado propuesto distribuye los 60 ECTS no definidos en la orden CIN en dos bloques de 30 ECTS. Uno de estos bloques se configura en asignaturas obligatorias, añadiéndose 12 ECTS al módulo común de Telecomunicación, que se extiende hasta 72 ECTS, creándose un módulo obligatorio de 18 ECTS de Gestión de Proyectos. El segundo de estos bloques de 30 ECTS se corresponde con la optatividad que ha de cursar el alumno.

En este escenario, se han incorporado competencias adicionales, tanto generales como específicas, que complementan las determinadas por la orden CIN y permiten aportar un carácter diferenciador al Grado propuesto. Las competencias generales 10 a 14 y las específicas de 48 a 89 son las incorporadas en esta propuesta de Grado que no estaban en la orden CIN y que se mantienen en esta nueva versión de la memoria.

Las competencias generales y específicas adicionales que adquiere el alumnado, se detallan en el siguiente listado. Las generales aportan al alumnado una mejor interacción con un futuro entorno laboral compartido con equipos humanos no necesariamente técnicos y una utilización eficiente de recursos físicos y de conocimiento que probablemente no estaban recogidas en las competencias de la Orden CIN. En el caso de las específicas, de la 48 a la 53 se corresponden con los contenidos del módulo de Telecomunicación, adicionales a los propios de la Orden CIN, y desarrollan aspectos diferenciadores de la formación común de los alumnos del Grado. Las competencias específicas 54 a 57 cobran sentido en el especial énfasis que la propuesta de Grado pone en la gestión y desarrollo de proyectos de Ingeniería, contenidos que representan una buena parte del último cuatrimestre de la titulación.

Las restantes competencias específicas externas a la Orden CIN, de la 58 a la 89 se adquieren en asignaturas optativas, de modo que cada alumno sólo adquiere las competencias correspondientes a las asignaturas cursadas. Estas asignaturas optativas proporcionan

competencias adicionales a las de la orden CIN, ya que de otra forma perderían el carácter optativo para convertirse en obligatorias para la obtención del título. Estas competencias adicionales propias de asignaturas optativas se detallan en el capítulo 5, apartado 5.1. Planificación de las enseñanzas.

Relación de competencias básicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios (establecidas por el RD 861/2010)	
Competencia Básica 1 (CB1):	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
Competencia Básica 2 (CB2):	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
Competencia Básica 3 (CB3):	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
Competencia Básica 4 (CB4):	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
Competencia Básica 5 (CB5):	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Relación de competencias generales que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios.	
Competencia General 1 (CG1):	Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/352/2009, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
Competencia General 2 (CG2):	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
Competencia General 3 (CG3):	Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Competencia General 4 (CG4):	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
Competencia General 5 (CG5):	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
Competencia General 6 (CG6):	Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
Competencia General 7 (CG7):	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
Competencia General 8 (CG8):	Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.
Competencia General 9 (CG9):	Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
Competencia General 10 (CG10)	*Capacidad para realizar lectura crítica de documentos científicos.*
Competencia General 11 (CG11)	*Saber aproximarse a un problema nuevo abordando primero lo esencial y después lo accesorio o secundario.*
Competencia General 12 (CG12)	*Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.*
Competencia General 13 (CG13)	*Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.*
Competencia General 14 (CG14)	*Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.*

Relación de competencias específicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios.	
Competencia específica 1; Formación Básica 1 (CE1/FB1):	Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
Competencia específica 2; Formación Básica 2 (CE2/FB2):	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
Competencia específica 3; Formación Básica 3 (CE3/FB3):	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
Competencia específica 4; Formación Básica 4 (CE4/FB4):	Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Competencia específica 5; Formación Básica 5 (CE5/FB5):	Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
Competencia específica 6; Telecomunicación 1 (CE6/T1):	Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
Competencia específica 7; Telecomunicación 2 (CE7/T2):	Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
Competencia específica 8; Telecomunicación 3 (CE8/T3):	Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.
Competencia específica 9; Telecomunicación 4 (CE9/T4):	Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
Competencia específica 10; Telecomunicación 5 (CE10/T5):	Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.
Competencia específica 11; Telecomunicación 6 (CE11/T6):	Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social.
Competencia específica 12; Telecomunicación 7 (CE12/T7):	Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación.
Competencia específica 13; Telecomunicación 8 (CE13/T8):	Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.
Competencia específica 14; Telecomunicación 9 (CE14/T9):	Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.
Competencia específica 15; Telecomunicación 10 (CE15/T10):	Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.
Competencia específica 16; Telecomunicación 11 (CE16/T11):	Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica, así como los fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia.
Competencia específica 17; Telecomunicación 12 (CE17/T12):	Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.
Competencia específica 18; Telecomunicación 13 (CE18/T13):	Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia.
Competencia específica 19; Telecomunicación 14 (CE19/T14):	Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.
Competencia específica 20; Telecomunicación 15 (CE20/T15):	Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.
Competencia específica 48; Telecomunicación (CE48/T16)	*Conocimiento de las técnicas adecuadas para el desarrollo y la explotación de subsistemas de procesado de señal.*

Competencia específica 49; Telecomunicación (CE49/T17)	*Capacidad de analizar esquemas de procesado digital de señales.*
Competencia específica 50; Telecomunicación (CE50/T18)	*Capacidad de desarrollar, interpretar y depurar programas utilizando los conceptos básicos de la Programación Orientada a Objetos (POO): clases y objetos, encapsulación, relaciones entre clases y objetos, y herencia.*
Competencia específica 51; Telecomunicación (CE51/T19)	*Capacidad de aplicación básica de las fases de análisis, diseño, implementación y depuración de programas en la POO.*
Competencia específica 52; Telecomunicación (CE52/T20)	*Capacidad de manejo de herramientas CASE (editores, depuradores).*
Competencia específica 53; Telecomunicación (CE53/T21)	*Capacidad de desarrollo de programas atendiendo a los principios básicos de calidad de la ingeniería del software teniendo en cuenta las principales fuentes existentes en normas, estándares y especificaciones.*
Competencia específica 54; Proyectos en Ingeniería (CE54/PY1)	*Capacidad para la elaboración de propuestas de proyectos técnicos conforme a los requerimientos especificados en una convocatoria.*
Competencia específica 55; Proyectos en Ingeniería (CE55/PY2)	*Capacidad para la dirección técnica de un proyecto de telecomunicación.*
Competencia específica 56; Proyectos en Ingeniería (CE56/PY3)	*Capacidad para la gestión económica y de recursos humanos de un proyecto de telecomunicación.*
Competencia específica 57; Proyectos en Ingeniería (CE57/PY4)	*Capacidad para la elaboración de informes técnicos y de seguimiento de un proyecto de telecomunicación.*
Competencia específica 90; Trabajo Fin Grado (CE90/TFG)	Capacidad para desarrollar, presentar y defender ante un tribunal universitario un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Relación de competencias transversales que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios.	
Competencia Transversal 1 (CT1):	Desarrollar la autonomía suficiente para llevar a cabo trabajos del ámbito temático de las Telecomunicaciones en contextos interdisciplinares.
Competencia Transversal 2 (CT2):	Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
Competencia Transversal 3 (CT3):	Incorporar en el ejercicio profesional criterios de sostenibilidad y compromiso ambiental. Adquirir habilidades en el uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos.
Competencia Transversal 4 (CT4):	Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
Competencia Transversal 5 (CT5):	Capacidad para comunicarse por oral y por escrito en lengua gallega

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1. Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos de acogida y orientación del alumnado de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y a las enseñanzas

Vías de acceso

El artículo 14 del *Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre* (modificado por el RD 861/2010, de 2 de julio, y por el RD 43/2015 de 2 de febrero) por el que se establece el acceso a las enseñanzas oficiales de Grado establece:

Las universidades dispondrán de sistemas accesibles de información y procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a las enseñanzas universitarias correspondientes. Estos sistemas y procedimientos deberán incluir, en el caso de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad, los servicios de apoyo y asesoramiento adecuados, que evaluarán la necesidad de posibles adaptaciones curriculares.

El acceso del alumnado a la Universidad se realiza de acuerdo con el *Real Decreto 412/2014, de 6 de juno, por el que se establece la normativa básica de los procedimientos de admisión a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado*.

Canales de difusión

En relación a la información pública de los títulos de Grado Universitario en la Universidad de Vigo, en la actualidad, son accesibles y están disponibles los siguientes canales de información:

1. **Información que proporciona la página web de la Universidad de Vigo de carácter general:** En la página principal de la Universidad de Vigo (http://www.uvigo.gal), en el apartado “Estudiar/Que estudiar” se accede a la información “Estudios de Grado”. En esta página web figura el listado por área de conocimiento y campus de los títulos de Grado con un enlace activado tanto al centro del cual depende el título y a la información propia de cada título. Esta información incluye la denominación formal del título de grado, información relativa a las condiciones de acceso y admisión en el título, centro de adscripción, datos de contacto del coordinador/a, dirección de Internet propia del programa y memoria de verificación, número de créditos del programa y modalidad de la enseñanza. En cuanto a la información relativa al procedimiento de matrícula, está activa la información en el perfil “Estudiantes” de la página principal de la Universidad de Vigo (http://www.uvigo.gal) un epígrafe denominado “Matricúlate”. En dicha página web figura la información detallada al respecto de la convocatoria de matrícula para estudios de Grado, Máster y Doctorado en la Universidad de Vigo.
2. Además, en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación se desarrollan otras líneas de acción que apoyan la acogida y orientación de estudiantes de nuevo ingreso en su incorporación a la Universidad y la titulación, tales como:

    a. Intervenciones informativas realizadas en los Centros de Secundaria, dirigidas a los alumnos de Segundo de Bachillerato y de Segundo de los Ciclos Formativos de Grado Superior. Se presenta información esencial que ha de ser conocida por éstos antes de concluir tanto el Bachillerato como el Ciclo de Grado Superior, entre la que podemos mencionar:

    - Acceso a la Universidad: Pruebas y procedimiento.
    - Estudios Universitarios: Tipos y estructura.
    - Becas y ayudas al estudio: Principales instituciones convocantes.

b. Organización de jornadas con orientadores: Promovidas principalmente para facilitar el encuentro con los Departamentos de Orientación de los Centros de Secundaria y actualizar la información relacionada con la Universidad.
c. Organización y desarrollo de las visitas guiadas a los Campus de la Universidad de Vigo, con la finalidad de dar a conocer *in situ* las instalaciones que la Universidad de Vigo pone a disposición de los alumnos.
d. Participación en las ferias educativas: Organizadas en ámbitos autonómico, nacional e internacional, están destinadas a dar a conocer al alumnado la oferta educativa y de servicios de la Universidad de Vigo.
e. Campaña de divulgación de la Universidad de Vigo orientada a los estudiantes que comienzan sus estudios universitarios en el siguiente curso académico (http://estudantes.uvigo.es/estudantes_es/index.html).
f. Servicio de atención telefónica y virtual a los centros educativos de Secundaria.
g. Publicación de:
   - *Guía del Estudiante:* Se pone a disposición del alumnado de nuevo ingreso la información orientativa que facilita el conocimiento de la institución. En ella se incluye: información general sobre el sistema universitario, estudios oficiales, calendario escolar, programas de movilidad, becas y ayudas al estudio, oferta académica, transporte a los Campus Universitarios, alojamiento, etc. También incluye un apartado específico para el alumnado de nuevo ingreso en el que se le orienta sobre su proceso de matriculación (http://estudantes.uvigo.es/estudantes_es/siope/futuros-alumnos/).
   - Guía de Salidas Profesionales: Descripción de las principales salidas profesionales de las titulaciones ofertadas por la Universidad de Vigo (http://estudantes.uvigo.es/estudantes_es/siope/guia/)
   - *Guía del estudiante extranjero:* Con información práctica para los estudiantes extranjeros que deseen cursar estudios en la Universidad de Vigo en el marco de un programa de intercambio o de un convenio de cooperación internacional, o bien como estudiantes visitantes extranjeros, durante un cuatrimestre o un curso académico completo (https://uvigo.gal/uvigo_es/administracion/ori/estranxeiros/index.html).
   - Otras publicaciones centradas en aspectos propios de la vida universitaria como el empleo, la movilidad, las actividades de extensión cultural...enfocadas para que el alumno de Bachillerato se familiarice con la experiencia universitaria.

Procedimientos de acogida y actividades de orientación

En el *Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales*, se especifica la obligación de las Universidades Españolas de disponer de sistemas accesibles de información y procedimientos de acogida y orientación del alumnado de nuevo ingreso. Atendiendo a este requerimiento, la Universidad de Vigo ofrece información y orientación al alumnado de nuevo ingreso en su página web dentro de los siguientes apartados: Estudios, Centros, Servicios, Biblioteca y Extensión cultural y estudiantes.

Por otro lado, desde el Vicerrectorado de Extensión Universitaria y Relaciones Internacionales se articulan las siguientes líneas de acción en lo relativo a los sistemas de información previa a la matriculación y a los procesos de acogida y orientación del alumnado de nuevo ingreso:

- **Intervenciones informativas** realizadas en los Centros de Secundaria, dirigidas al alumnado de segundo de Bachillerato y de segundo de los Ciclos Formativos de Grado Superior. Se presenta información esencial que ha de ser conocida por éstos antes de concluir tanto el Bachillerato como el Ciclo de Grado Superior, entre la que podemos mencionar:
  - Acceso a la Universidad: Pruebas y procedimiento.
  - Estudios Universitarios: Tipos y estructura.
  - Becas y ayudas al estudio: Principales instituciones convocantes

- **Organización de jornadas** con orientadores: Promovidas principalmente para facilitar el encuentro con los Departamentos de Orientación de los Centros de Secundaria y actualizar la información relacionada con la Universidad.

- **Organización y desarrollo de las visitas guiadas a los Campus de la Universidad de Vigo**, con la finalidad de dar a conocer in situ las instalaciones que la Universidad de Vigo pone a disposición del alumnado.

- **Participación en las ferias educativas**: Organizadas en ámbitos autonómico, nacional e internacional, están destinadas a dar a conocer al alumnado la oferta educativa y de servicios de la Universidad de Vigo.

- **Campaña de divulgación** de la Universidad de Vigo orientada al alumnado que comienzan sus estudios universitarios en el siguiente curso académico. Esta información está disponible en la página https://www.uvigo.gal/ en el apartado de Futuro Alumnado, donde también se incluyen diversas guías para el alumnado

- **Servicio de atención telefónica y virtual** de atención a los centros educativos de secundaria.

Además, en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación se desarrollan otras líneas de acción que apoyan la acogida y orientación del alumnado de nuevo ingreso en su incorporación a la Universidad y la titulación, tales como:

1. *Página web del Centro*. Constituye un medio de orientación complementario en la vida académica del estudiante. De forma general, en ella el estudiante podrá encontrar información básica sobre el Plan de Estudios de la titulación en la que se encuentra matriculado, los horarios de clase, calendario de exámenes, acceso a los servicios del Centro (Secretaría, Biblioteca, Aula de Informática), etc.…que se actualiza regularmente (http://www.teleco.uvigo.es).
2. *Visitas de los estudiantes al Centro*. Organizadas en algunos casos con el apoyo del Vicerrectorado de Relaciones Institucionales, y en otros, encuadradas en actividades como la Semana de la Ciencia, tienen como objetivo mostrar, a los posibles futuros estudiantes, las actividades e instalaciones del Centro y explicarles los contenidos de las titulaciones que se imparten en el mismo. Durante las visitas se hace entrega a los alumnos de secundaria de un CD en el que se incluye información sobre el centro.
3. *Envío de folletos informativos a los estudiantes de institutos.* Aprovechando la presencia de estudiantes en los campus con motivo de las pruebas de Selectividad, se preparan folletos informativos sobre las titulaciones impartidas en el Centro, para que consideren la posibilidad de cursar sus estudios universitarios en el mismo.
4. *Charlas informativas dirigidas a profesores de ciencias y orientadores de enseñanza secundaria.* El público de estas charlas, planteadas en principio para ser desarrolladas en las Delegaciones de Educación de cada provincia, está constituido por los profesores de instituto que pueden servir de referencia a sus alumnos a la hora de elegir la carrera a cursar. El Centro considera de gran relevancia que estas personas dispongan de información actualizada, fiable y de primera mano sobre las titulaciones que imparte, ya que el mensaje que pueden transmitir a sus alumnos les llega por el más efectivo de los posibles canales que la Escuela pueda emplear.
5. *Actividades dirigidas a escolares de niveles educativos previos al Bachillerato*, para descubrir en edades infantiles el interés por algunos de los posibles trabajos de un estudiante de la Escuela. Estas actividades despiertan el interés desde edades tempranas hacia posibles estudios técnicos en el futuro, siendo por tanto una labor a largo plazo en el proceso de captación de estudiantes para las titulaciones del Centro.
6. *Presentaciones de la titulación en Institutos y colegios*. Se organizan visitas en las que profesores, alumnos de últimos cursos o egresados informan sobre el ejercicio profesional de la Ingeniería de Telecomunicación y sobre la oferta de titulaciones de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación, para ayudar en la captación de vocaciones.

Perfil de ingreso recomendado

La Escuela de Ingeniería de Telecomunicación carece de competencias propias para la selección de alumnos en lo que se refiere a los títulos de grado, al margen de la normativa marcada por la propia Universidad de Vigo. No obstante, sí sería deseable definir una serie de características generales que un estudiante debería tener para afrontar con garantías de éxito los estudios que conducen a la obtención del grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. Estas características se podrían resumir de la siguiente manera, desde el punto de vista académico los estudiantes deberían tener una buena base matemática y física y conocimientos básicos de inglés, pues gran parte de la bibliografía se encuentra en este idioma y sobre todo porque las asignaturas optativas serán impartidas en inglés (inicialmente toda la documentación de estas asignaturas estará en dicho idioma y, como objetivo a medio plazo, se plantea que toda la docencia optativa se imparta exclusivamente en inglés), según se recoge en las fichas de módulo y materia correspondientes en el apartado 5.

Entre las posibles orientaciones de Bachillerato LOMCE, la modalidad de Ciencias se considera la más adecuada para acceder a la titulación propuesta. Respecto al anterior Bachillerato LOE, la modalidad más adecuada es la de Ciencias y Tecnología. Estas vías formativas suponen una orientación previa al alumno hacia las titulaciones del ámbito de la Ingeniería.

Además, tendrán acceso todos aquellos alumnos que hayan superado ciclos formativos de grado superior. Estos últimos, en función de los convenios anuales que la Universidad de Vigo y la Xunta de Galicia firman, podrán tener reconocimiento de créditos en función de los estudios cursados en dichos ciclos formativos. Se recomienda a los alumnos haber cursado ciclos de las familias profesionales “Imagen y Sonido”, “Electricidad y Electrónica” o “Informática y Comunicaciones”.

Desde el punto de vista de las habilidades y aptitudes personales, los estudiantes deberían tener:

- Capacidad de estudio y voluntad de trabajo
- Capacidad de abstracción
- Capacidad de síntesis y análisis
- Capacidad de innovar y capacidad creativa
- Capacidad de relación y comunicación
- Habilidades sociales básicas para el trabajo en equipo
- Curiosidad y mentalidad abierta
- Facilidad para adaptarse a los cambios tecnológicos
- Interés por las nuevas tecnologías de la información

El procedimiento para la definición de dicho perfil aparece recogido en el procedimiento DO-0101 P1 “Diseño, autorización y verificación de las titulaciones oficiales” del sistema de Garantía de Calidad de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación, realizado al amparo del programa FIDES-AUDIT. Por otra parte, en el procedimiento DO-0202 P1 “Promoción de las titulaciones” se describe el proceso de captación de alumnos que conlleva también, una inevitable definición del perfil de ingreso, previa a la elaboración de las estrategias de captación.

Por otro lado, la documentación de Garantía de Calidad de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación recoge también una serie de procedimientos para estudiar y conocer los perfiles de los alumnos de nuevo ingreso, con al fin de adoptar medidas tanto académicas como de orientación personal que mejoren la probabilidad de éxito de aquellos.

El conjunto de indicadores relativos al ingreso de los nuevos estudiantes de grado, cuya información se encuentra disponible a través del Portal de Transparencia de la Universidad de Vigo son, entre otros:

- *Nota media del estudiantado que accede por primera vez a la titulación:* Media de las notas del estudiantado que accede por primera vez a la titulación detallada por perfil de acceso.
- *Tasas de ocupación:* Estudiantado de nuevo ingreso por preinscripción matriculado en primer curso el grado respecto al número de plazas ofertadas.
- *Tasa de preferencia:* Estudiantado preinscrito en primera opción en un grado respecto

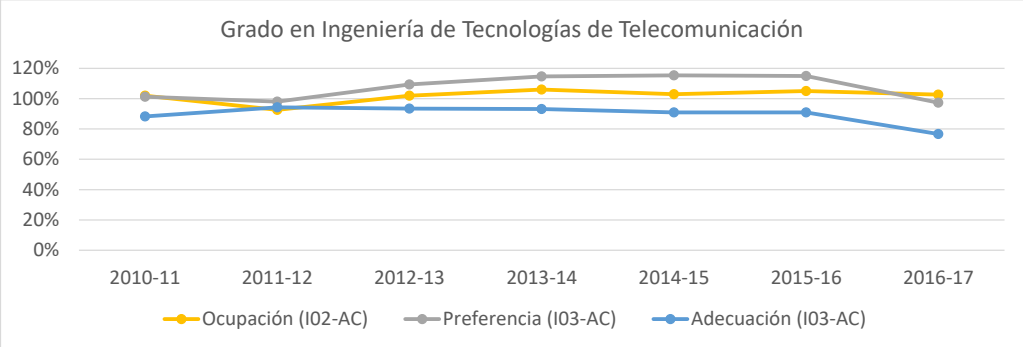
al número de plazas ofertadas.

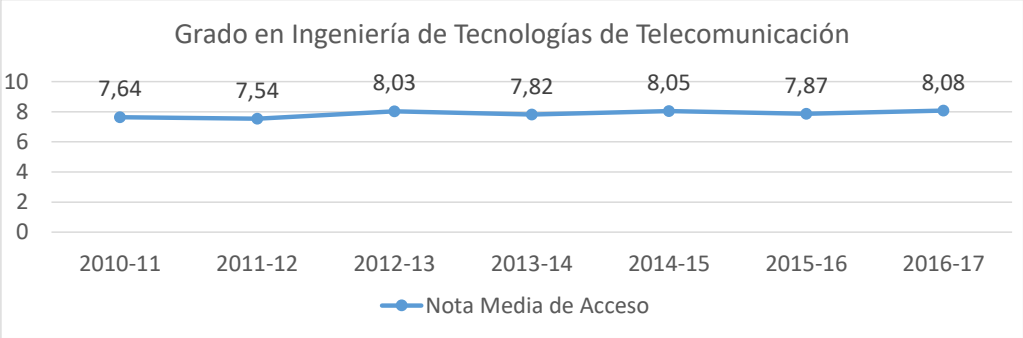
- *Tasa de adecuación:* Estudiantado de nuevo ingreso por preinscripción matriculado en el grado que eligió en primera opción respecto al estudiantado de nuevo ingreso por preinscripción matriculado en el grado.

El portal de transparencia también proporciona datos acerca de la modalidad y estudio de acceso del estudiantado que accede por primera vez a la titulación.

La vía de acceso Bachillerato de la modalidad Ciencia y Tecnología ha sido ha sido la vía de acceso mayoritaria desde la implantación del título. El porcentaje de estudiantes que proceden de Ciclos Superiores de Formación profesional está habitualmente entre un 10% y un 15% y la mayor parte de ellos han cursado ciclos de las familias profesionales “Electricidad y Electrónica” “Comunicación, Imagen y Sonido”, e “Informática”.

Los gráficos siguientes muestran los resultados obtenidos desde la implantación del Grado en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación para los indicadores de ocupación, preferencia, adecuación y nota media de acceso global estimada por el centro a partir de las medias por perfil ponderadas.





Los indicadores de ocupación (102,67% en el curso 2016/17), preferencia (97,33% en el curso 2016/17) y adecuación (76,62% en el curso 2016/17), continúan en valores altos, al igual que en cursos pasados. Se puede observar que la selección de la titulación resulta muy vocacional, ya que, en la mayor parte de los cursos, en torno al 90% de los matriculados por primera vez lo hacen tras seleccionar el Grado en primera opción. Este es un dato muy positivo porque redunda en el arraigo de los alumnos en la titulación, no siendo esta una etapa intermedia hacia la verdadera vocación académica. Por otra parte, la nota media ha estado, en los siete primeros años de implantación, por encima del 7.5, y se observa una tendencia de ligera subida.

4.2. Requisitos de acceso y criterios de admisión

ACCESO

La Ley orgánica 2/2006, del 3 de mayo, de educación, modificada por la Ley orgánica 8/2013, del 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, prevé en el artículo 36 bis la realización de evaluaciones individualizadas al finalizar la etapa de bachillerato.

Por Real decreto-ley 5/2016, del 9 de diciembre, de medidas urgentes para la ampliación del calendario de implantación de la Ley orgánica 8/2013, del 9 de diciembre, para la mejora educativa, se adoptan medidas que afectan la configuración de la evaluación final de bachillerato que se celebrará a la conclusión del curso 2016/2017.

En concreto, en su artículo primero modifica la Disposición final quinta de la Ley orgánica 8/2013, del 9 de diciembre, de forma que la evaluación de bachillerato para el acceso a la Universidad regulada en el artículo 36 bis de la Ley orgánica 8/2013, del 9 de diciembre, no será necesaria para obtener el título de bachillerato y se realizará exclusivamente para el alumnado que quiera acceder a estudios universitarios.

Así mismo regula, entre otros aspectos, el régimen jurídico de la prueba señalando, en el artículo 2.4.c) del citado Real decreto-ley, que las administraciones educativas organizarán la realización material de la evaluación final de bachillerato para el acceso a la Universidad en colaboración con las universidades, que asumirán las mismas funciones y responsabilidades que tenían en relación con las Pruebas de Acceso a Universidad. En Galicia estas pruebas estarán reguladas, supletoriamente, y en el que resulten compatible con el nuevo marco normativo, por la Orden de 24 de marzo de 2011, por la que se regulan las pruebas de acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado y el proceso de admisión a las tres universidades del sistema universitario de Galicia.

Por Orden del Ministerio de Educación, Cultura e Deporte ECD/1941/2016 del 22 de diciembre, dictada en desarrollo del Real decreto 310/2016, del 29 de julio, que regula las evaluaciones finales de secundaria, se determinan las características, el diseño y el contenido de la evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad, las fechas máximas de realización y de resolución de los procedimientos de revisión de las calificaciones obtenidas, para el curso 2016/2017.

Teniendo en cuenta este marco normativo, la Xunta de Galicia dictó una resolución para concretar en Galicia la realización de la evaluación de bachillerato para el acceso a la Universidad (ABAU) a partir del curso 2017/2018 que puede consultarse en él DOG (Diario Oficial de Galicia de él 27/03/2017): https://www.edu.xunta.gal/portal/sites/web/files/20170327_avaliacion_bacharelato.pdf

De acuerdo con lo establecido en el artículo 12 de la Orden del Ministerio de Educación, Cultura e Deporte ECD/1941/2016 del 22 de diciembre, las universidades asumen las mismas funciones y responsabilidades que venían realizando hasta el curso 2016/2017. Las funciones de organización a las que se hace referencia en dicho artículo serán desempeñadas por la Comisión Interuniversitaria de Galicia (CiUG).

La CIUG es un órgano interuniversitario, sin personalidad jurídica y estará compuesta por los delegados de los rectores de las universidades del sistema universitario de Galicia y por tres profesores o profesoras de educación secundaria nombrados por la Consellería de Cultura, Educación y Ordenación Universitaria.

Así, y como se detalla en la página web de la CIUG (http://ciug.gal/) podrán acceder “a las enseñanzas universitarias oficiales de grado del Sistema Universitario de Galicia (SUG) las personas que reúnan cualquiera de los siguientes requisitos:

a) Tener superada la PAU establecida en el RD 1892/2008, de 14 de noviembre, o según las normativas anteriores, estando en posesión de cualquiera de los títulos y certificados que se indican a continuación:

- Título de bachillerato relacionado en los artículos 37 y 50.2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Título de bachillerato establecido por la Ley Orgánica 1/1990, del 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

- Certificado acreditativo de tener superado el curso de orientación universitaria.
- Certificado acreditativo de tener superado el curso preuniversitario.
- Cualquier otro título que el Ministerio de Educación declare equivalente, a estos efectos, al título de bachillerato regulado por la Ley Orgánica 2/2006, del 3 de mayo, de Educación.
- Título homologado al título español de bachillerato para estudiantes de sistemas educativos extranjeros.

b) Cumplir los requisitos exigidos para el acceso a la universidad en los sistemas educativos de estados miembros de la Unión Europea o de otros estados con los que España subscribiese acuerdos internacionales en esta materia, según lo previsto en el artículo 38.5 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

c) Tener superada la Prueba de Acceso a la Universidad para mayores de 25 años, prevista en la disposición adicional vigésimo quinta de la Lei Orgánica 6/2001, del 21 de diciembre, de Universidades, o tenerla superada, en el Sistema Universitario de Galicia, según normativas anteriores.

d) Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 45 años, prevista en el artículo 42.2 de la Ley Orgánica 6/2001, del 21 de diciembre, de universidades, en la redacción dada por la Ley Orgánica 4/2007, del 12 de abril.

e) Poseer un título de técnico superior de formación profesional, enseñanzas de artes plásticas y diseño o de técnico deportivo superior, a los que se refieren los artículos 44, 53 e 65 de la Ley Orgánica 2/2006, del 3 de mayo, de Educación, o títulos equivalentes."

f) Poseer un título universitario oficial de grado, un título oficial de máster, un título de los correspondientes a la anterior ordenación de la enseñanza universitaria (diplomado, licenciado, ingeniero etc.) o títulos equivalentes.

g) Estar en condiciones de acceder a la universidad según ordenaciones educativas anteriores a la establecida por el RD 1892/2008, del 14 de noviembre, no contempladas en los apartados anteriores"

La entrada en vigor de la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa modifica los requisitos de acceso y admisión a las enseñanzas oficiales de grado desde el título de Bachiller o equivalente establecido en el artículo 38 de la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, de Educación e introduce las disposiciones adicionales trigésimo tercera y trigésimo sexta que establecen respectivamente el acceso para los titulados en Bachillerato Europeo e Internacional y alumnos y alumnas procedentes de sistemas educativos de Estados miembros de la UE o de otros con los que se hayan establecido acuerdos internacionales, y el acceso desde las titulaciones de Técnico Superior y Técnico Deportivo Superior y de alumnos y alumnas en posesión de un título, diploma o estudio obtenido o realizado en el extranjero equivalente al título de Bachiller.

De acuerdo con esta nueva redacción dada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, el acceso al título de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación se atendrá a las disposiciones del Ministerio, de la Comunidad Autónoma de Galicia, a través de la CIUG, y a lo que se disponga en el desarrollo normativo de la Universidad de Vigo.

No se establecerán pruebas adicionales para el acceso al título de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, ateniéndose el acceso únicamente a lo establecido por la CIUG.

ADMISIÓN

Las *Normas de Gestión Académica para titulaciones de grado reguladas por el Real Decreto 1393/2007* de la Universidad de Vigo, establecen en el punto 1 del Título II que "el estudiantado debe formalizar la matrícula en las enseñanzas de grado en la Universidad de Vigo según lo establecido en la convocatoria de matrícula para cada curso académico. En ella se regularán

los plazos y los procedimientos relacionados con la misma".

De acuerdo con esto, en la convocatoria de matrícula de grado en la Universidad de Vigo de cada curso académico, se establecen las condiciones y procedimientos de admisión del alumnado que son los siguientes:

1.1. Inicio de estudios a través del Sistema Universitario de Galicia (CiUG)

El número de plazas ofertadas es el acordado, para cada curso académico, por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Vigo.

La preinscripción se hará a través de los procedimientos telemáticos establecidos por la Comisión Interuniversitaria de Galicia (CiUG) (http://ciug.gal/).

Al final de este proceso, de no cubrirse todas las plazas, la Universidad de Vigo publicará una convocatoria estableciendo el procedimiento de admisión y matrícula para las plazas vacantes.

1.2. Ingreso en el Centro Universitario de la Defensa (CUD)

La oferta para el ingreso en la Escuela naval militar de Marín y el proceso de selección se regirán por la resolución publicada en el BOE para cada curso académico.

1.3. Reconocimiento de créditos

El número de plazas ofertadas para este procedimiento se aprueba, para cada curso académico, por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Vigo.

No se admitirán solicitudes para titulaciones que se encuentren en proceso de extinción en la Universidad de Vigo si tuvieran que cursar materias en las que no se imparte docencia.

Podrá solicitar el acceso por esta vía quien haya iniciado y no terminado estudios universitarios oficiales españoles. Será necesario obtener como mínimo el reconocimiento de 30 créditos.

Aunque la incorporación de estudiantes procedentes de sistemas educativos de otros países de regula en la resolución rectoral de 19 de febrero de 2018, por la que se establece el procedimiento para la convalidación parcial de estudios extranjeros y la admisión en estudios de grado, los centros podrán atender solicitudes de estudiantes con estudios parciales extranjeros o, que habiéndolos terminado, no tengan la homologación por una titulación oficial española y declare por escrito que no la solicitará, en previsión de que no se cubran las plazas por estudiantes que provengan de estudios unviersitarios oficiales españoles:
https://www.uvigo.gal/opencms/export/sites/uvigo/uvigo_gl/DOCUMENTOS/alumnado/Procedemento_para_a_validacixn_parcial_de_estudos_estranxeiro_e_admisixn.pdf

1.4. Retomar estudios de grado iniciados en la Universidad de Vigo después de trasladar el expediente

Dado que no hay oferta de plazas aprobada por este procedimiento, cada centro podrá atender las solicitudes presentadas en función de sus posibilidades de organización.

1.5. Adaptación de estudios

Esta opción va dirigida exclusivamente para quien haya iniciado una titulación oficial en la Universidad de Vigo extinguida o en proceso de extinción y desee cambiarse al último plan de estudios de grado implantado.

1.6. Cambio de centro entre titulaciones con el mismo plan de estudios en la Universidad de Vigo

El número de plazas ofertadas para este procedimiento se aprueba, para cada curso académico, por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Vigo.

1.7. Curso de adaptación al grado (curso puente)

La oferta de plazas para la realización del curso de adaptación al grado, va dirigida a quien esté en posesión de la titulación universitaria oficial de ciclo corto requerida para cada caso, correspondiente al anterior sistema de ordenación de las enseñanzas universitarias.

1.8. Requisitos formativos complementarios

Quien tenga una resolución favorable de homologación expedida por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD) condicionada a la previa superación de complementos formativos, podrá formalizar matrícula en el Universidad de Vigo siempre que entre su oferta formativa se encuentre esa titulación o una equivalente en la nueva estructura de grados.

Los complementos formativos podrán consistir en la superación de una prueba de aptitud,

en la realización de un período de prácticas, en la realización de un proyecto o trabajo o en le superación de cursos tutelados. Cuando la resolución permita más de una opción, será la persona interesada la que opte libremente.

1.9. Titulados en otras universidades que deseen cursar una mención en el mismo grado en la Universidad de Vigo

Esta opción es para quien habiéndose titulado por otra universidad desee cursar una mención en un plan de estudios con la misma denominación.

1.10. Incorporación y abandono en un Programa Conjunto de Estudios Oficiales de Grado (PCEO)

El estudiantado que se matricule en un PCEO en la Universidad de Vigo, se regirá por la normativa de Programa Conjunto de Estudios Oficiales de Grado en la Universidad de Vigo: https://www.uvigo.gal/opencms/export/sites/uvigo/uvigo_gl/DOCUMENTOS/alumnado/Normativa_PCEO_definitiva_CG_22_07_16.pdf.

Quien esté cursando en la Universidad de Vigo un grado objeto de un PCEO y desee cursarlo de forma conjunta con la otra titulación, podrá solicitar su incorporación segundo lo establecido en la mencionada normativa.

Asimismo quien curse un PCEO podrá optar por cualquiera de las dos titulaciones iniciadas y abandonar la otra si se cumple lo establecido en la mencionada normativa.

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

Desde la Universidad de Vigo se ofrecen, a través de diversos servicios y programas, orientación y apoyo al estudiante. Dichas servicios o programas son los siguientes:

- Gabinete Psicopedagógico
- Programa de Apoyo a la Integración del Alumnado con Necesidades Especiales (PIUNE)
- Servicio de Información al Estudiante (S.I.E.)
- Fundación Universidad de Vigo
- Área de Empleo
- Oficina de Relaciones Internacionales (ORI)
- Unidad de igualdad

Por otra parte, desde el centro (Escuela de Ingeniería de Telecomunicación) se organiza la orientación y apoyo al estudiante en base a los siguientes elementos:

1. **Jornadas informativas para alumnado de nuevo ingreso.** Al comienzo de cada curso académico se celebrará una sesión de presentación en la que se informará a los alumnos de nuevo ingreso sobre los planes de estudio, las salidas profesionales, la normativa del centro, los servicios administrativos y las salas de estudio e informática. Esta sesión se completará con otras charlas orientativas sobre los principales servicios universitarios como SIE, Emprego, ORI, o Biblioteca. También se les informará sobre las distintas actividades, deportes, cursos de formación con los que cuenta la universidad para favorecer una verdadera inclusión académica, social y personal del alumnado de nuevo ingreso. El vicerrectorado de Extensión Universitaria es el encargado de gestionar y promover estas actividades, cuya información se encuentra disponible en el siguiente enlace http://extension.uvigo.es.

2. **Plan de Acción Tutorial** (P.A.T): A través del Área de Calidad de http://vicntc.uvigo.es/images/Documentos/Protocolo PATvers. galego.doc la Universidad de Vigo, el centro dispone de un documento-marco que tiene como finalidad guiar y motivar a la institucionalización e sistematización del Plan de Acción Tutorial en los centros de la Universidad de Vigo, dando respuesta a las exigencias impuestas por el EEES y constituyendo una evidencia dentro del Sistema de Garantía de Calidad del centro. En el caso particular de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación, el PAT se basa en un sistema de mentorización, en el que alumnos veteranos (de Grado o de Máster) actúan como mentores de un pequeño grupo de alumnos nuevos. A todos los alumnos de nuevo ingreso se les asigna un grupo. Los mentores reciben formación en

competencias transversales, de unas 50 horas de duración, centrada en gestión de grupos, planificación de tiempo, empatía, inteligencia emocional y social, liderazgo, etc. La formación de los mentores es valorada por el tejido empresarial, pero también por sus compañeros de primer curso, que ven el programa MEET-Teleco como una buena forma de conectar con la Universidad y de adaptarse al nuevo medio. Los grupos mantienen reuniones periódicas a lo largo del curso con el objetivo de ayudar a los recién incorporados con tareas como anotarse a los grupos de prácticas, acceder a los distintos servicios de la universidad (correo electrónico, plataforma educativa), conocer los proyectos en los que puede participar, o las becas a las que puede optar. Asimismo, se les orienta a la hora de afrontar distintas pruebas de evaluación, al tiempo que se recaba información sus impresiones y expectativas de cara al futuro. El contenido completo del Plan de Acción Tutorial de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación se puede consultar en la página web del centro (http://www.teleco.uvigo.es) en el apartado correspondiente a Alumnado.

3. **Delegación de alumnos.** La Delegación de Alumnos (DAAT) desarrolla desde los primeros años de historia de la Escuela una amplia labor de representación del estudiante ante los órganos de gobierno, pero también una importante tarea en la integración del colectivo estudiantil en la vida diaria del Centro, organizando actividades propias que permiten la interacción entre los alumnos de distintos cursos, apoyando actividades de distintas asociaciones radicadas en la propia Escuela, y colaborando en programas como el Plan de Acción Tutorial, lo que permite que los alumnos de nuevo ingreso se integren en su nueva vida universitaria.

4. **Programa OrientaTE**. Se trata de diferentes iniciativas para que los alumnos, principalmente de últimos cursos, tomen contacto con la realidad profesional a la que se enfrentarán en los próximos años. Entre las iniciativas se cuentan visitas a centros de trabajo, conferencias, talleres, charlas de egresados que cuentan su trayectoria profesional, etc.

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

Reconocimiento de actividades culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación

El RD 1393/2007 (texto consolidado de 3 de junio de 2016) en su artículo 12.8 establece que el estudiantado podrá obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.

Por esto, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Vigo aprobó en su sesión de 10/10/2016 el “Reglamento de reconocimiento de créditos por realizar actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación”, que se refiere a los reconocimientos por este tipo de actividades.

http://extension.uvigo.es/opencms/export/sites/extension/extension_gl/documentos/validacion_creditos/NOV_REGULAMENTO_CRxDITOS.pdf

Para estos efectos, el plan de estudios deberá recoger la posibilidad de que cada estudiante obtenga un reconocimiento de académico de créditos optativos por las actividades referidas por un máximo de 6 créditos del total del plan de estudios cursado.

Con independencia del reconocimiento indicado en el párrafo anterior, el alumnado de la Universidad de Vigo podrá solicitar el reconocimiento académico de hasta un máximo de 6 créditos optativos por formación en idiomas, siempre que la citada formación se realice a lo largo de su permanencia en la universidad y esté impartida por el área de Normalización Lingüística, el Centro de Linguas de la Universidad de Vigo, por un centro de lenguas

universitario acreditado por la Confederación Europea de Centros de Lenguas de Enseñanza superior, o por una escuela oficial de idiomas o centro oficial equivalente en otro país.

En concreto, en el Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación se reconocerán un máximo de 6 créditos por realizar actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación y un máximo de 6 por créditos formación en idiomas.

Reconocimiento de créditos de otras titulaciones oficiales de Grado

En cumplimiento de lo dispuesto en el Real decreto 1393/2007, del 29 de octubre, por lo que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, y modificaciones posteriores, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Vigo en su sesión de 21/03/2018 aprobó la "Normativa de transferencia y reconocimiento de créditos", que establece que, el reconocimiento de créditos en las titulaciones oficiales de grado deberá respetar las siguientes reglas básicas:

a) Siempre que la titulación de destino pertenezca a la misma rama que la de origen, serán objeto de reconocimiento un número de créditos que sea por lo menos el 15 por ciento del total de créditos del título, correspondientes a asignaturas de formación básica de dicha rama.

b) Serán también objeto de reconocimiento los créditos obtenidos en aquellas otras asignaturas de formación básica cursadas pertenecientes a la rama de destino.

c) El resto de los créditos podrán ser reconocidos por la universidad teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y los conocimientos adquiridos, bien en otras asignaturas o enseñanzas cursadas por el/la estudiante o bien asociados a una previa experiencia profesional y los previstos en el plan de estudios o que tengan carácter transversal.

d) La experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser también reconocida en forma de créditos que computarán para los efectos de la obtención de un título oficial, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título. El número de créditos que sea objeto de reconocimiento a partir de la experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyan el plan de estudios. No obstante, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el párrafo anterior o, de ser el caso, ser reconocidos en su totalidad siempre que el correspondiente título propio sea extinguido y sustituido por un título oficial.

e) En todo caso, no podrán ser reconocidos los créditos correspondientes al Trabajo de fin de grado.

La normativa completa puede consultarse en:

https://www.uvigo.gal/opencms/export/sites/uvigo/uvigo_gl/DOCUMENTOS/alumnado/Normativa_de_transferencia_e_reconocimiento_de_crxditos_CG_21_03_2018..pdf

El reconocimiento de los créditos de Formación Básica se indica en la siguiente tabla, si bien, en caso de duda, es responsabilidad de la CAG la decisión final de los reconocimientos:

RAMA DE CONOCIMIENTO	MATERIA O ASIGNATURA DEL PLAN *	MATERIA DE LA RAMA DE CONOCIMIENTO	CRÉDITOS
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	Matemáticas	Matemáticas: Cálculo I	6
		Matemáticas: Cálculo II	6
		Matemáticas: Algebra lineal	6
		Matemáticas: Probabilidad y estadística	6

	Física	Física: Fundamentos de Mecánica y Termodinámica	6
		Física: Campos y ondas	6
		Física: Análisis de circuitos lineales	6
		Física: Fundamentos de electrónica	6
	Informática	Informática: Arquitectura de ordenadores	6
	Empresa	Empresa: Fundamentos de Empresa	6
		TOTAL	60

*Se recuerda que la materia o la asignatura (si no se ha desarrollado el Plan de estudios en módulos y materias) debe contener en su denominación el mismo nombre que la materia de la Rama a la que se adscribe, de acuerdo con el Anexo del RD 1393/2007 (normativa propia de la UVIGO).

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales No Universitarias.

Mínimo: 30 Máximo: 36

(Debe ser un mínimo de 30 ECTS de acuerdo con el Real Decreto 1618/2011, de 14 de noviembre, sobre reconocimiento de estudios en el ámbito de la Educación Superior).

En el artículo 6.4 del Real Decreto se establece que "Cuando el reconocimiento se solicite para cursar enseñanzas conducentes a la obtención de un título que dé acceso al ejercicio de una profesión regulada, deberá comprobarse que los estudios alegados responden a las condiciones exigidas a los currículos y planes de estudios cuya superación garantiza la cualificación profesional necesaria."

La Xunta de Galicia tiene publicado un catálogo de créditos y materias reconocidas en las titulaciones oficiales de grado en función de la titulación de formación profesional de grado superior del alumno que accede al Grado

http://www.edu.xunta.es/fp/validacions-ciclos-superiores-fp-estudos-universitarios

Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios.

Mínimo: 0 Máximo: 0 Título propio:

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación Experiencia Laboral y Profesional.

Mínimo: 0 Máximo: 12

El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios (36 ECTS).

"No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el párrafo anterior o, en su caso, ser objeto de reconocimientos en su totalidad[1] siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por un título oficial.

[1] Excepto el TFG

En cualquier caso, y **para aquellos casos que no estén aquí contemplados**, la Comisión Académica del Grado informará a la Junta de Centro para que estos órganos decidan. Asimismo, la Comisión Académica del Grado informará sobre la convalidación de créditos cursados en otros centros nacionales o extranjeros por los correspondientes al primer cuatrimestre de cuarto curso, uno de cuyos objetivos es el fomento de la movilidad de los estudiantes. En los programas de movilidad que lo contemplen, esta convalidación deberá preverse en el propio contrato académico que gestiona el alumno antes de su estancia.

5. PLANIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA

5.1. Objetivos generales y específicos del título

Objetivos generales

Los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación tienen como objetivo básico la formación científica, tecnológica y socio-económica, y la preparación para el ejercicio profesional en el desarrollo y aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones en todas las actividades que las demanden, dentro del marco normativo de referencia. Se busca, por tanto, formar profesionales de perfil eminentemente técnico, con un conocimiento global de las áreas relacionadas con la Ingeniería de Telecomunicación, y formación específica en uno de los perfiles propuestos (Telemática, Sistemas Electrónicos, Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen), con capacidad para liderar el desarrollo de proyectos en el área y adaptarse de manera eficiente a un entorno de rápida evolución.

Este objetivo básico o general se traduce en:

- Facilitar el acceso a una formación actualizada en el campo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, con una adecuada base científica, matemática y tecnológica que permita el desarrollo profesional del titulado en distintas funciones de la ingeniería (análisis y diseño, fabricación, explotación y mantenimiento, gestión, organización empresarial, etc.) en las áreas de los sistemas y servicios de telecomunicación, incluyendo los elementos electrónicos e informáticos relacionados.
- Proporcionar conocimientos y habilidades desde el punto de vista socioeconómico que transmitan pautas de análisis de la dimensión social de su actividad, de modo que posibiliten una toma de decisiones coherente con las responsabilidades éticas y profesionales.
- Favorecer el desarrollo de la personalidad de los estudiantes promoviendo el trabajo en equipo, el espíritu crítico, y su participación en actividades extraacadémicas.
- Transmitir a los estudiantes la necesidad de mantenerse informados de la realidad diaria, tanto social como tecnológica, además de continuar aprendiendo y actualizando su formación.

Objetivos específicos

Dentro de este objetivo general, se define como objetivo específico de la titulación, con mayor o menor grado de intensidad según la especialización del titulado, el siguiente: la capacidad de diseñar, analizar, implementar, explotar y gestionar, un sistema, componente o proceso del ámbito de la Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para cumplir las especificaciones requeridas, tales como:

- circuitos y subsistemas de radiofrecuencia.
- equipos de transmisión y recepción.
- sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.
- sistemas, redes, software y servicios de telecomunicación.
- equipos y sistemas electrónicos.
- sistemas, equipos, locales e instalaciones, relacionadas con señales de sonido y/o imagen.

Para alcanzar los objetivos generales, los estudios deben contemplar otros objetivos más concretos dentro del ámbito de la formación. Relacionados con estos objetivos están los diferentes tipos de enseñanza que se debe impartir y la formación que se debe alcanzar.

Los graduados deben alcanzar capacidades y competencias técnicas y de conducta, tanto genéricas, comunes a cualquier ingeniero, como específicas, propias de las tecnologías que constituyen el ámbito profesional. Dentro de las competencias de conducta deben considerarse las individuales, las empresariales y las de carácter medioambiental y social.

Por tanto, la formación que reciba el estudiante deberá estar constituida por:

- *Formación científica-básica*, para comprender los fundamentos de las técnicas que tiene que utilizar. También para adquirir hábitos intelectuales de razonamiento científico y de aprendizaje para poder seguir estudiando a lo largo de su vida profesional. Esta formación, se recibe casi exclusivamente en la etapa universitaria y debe ser por ello muy sólida.
- *Formación tecnológica-básica*, que proporciona un conocimiento profundo y fundamental de las tecnologías propias de la titulación. Esta formación debe ser también duradera y las enseñanzas correspondientes son básicas y generales, pero dentro de las áreas de conocimiento características de la carrera. No existe una separación clara y perfectamente definida entre estas dos áreas de formación, produciéndose una transición progresiva entre ambas, con nexos fuertes que deben ser cuidados especialmente para no producir redundancias innecesarias o vacíos que pongan en peligro la coherencia de los estudios.
- *Formación tecnológica-aplicada*, que proporciona el conocimiento de técnicas concretas para la aplicación práctica de ingeniería. Se trata de una formación especializada, que debe estar muy actualizada, es muy cambiante y susceptible de ajustarse a las preferencias de cada individuo, dentro del margen proporcionado por la evolución de mercado. Las enseñanzas correspondientes son de profundización, especialización y preparación para el ejercicio profesional e inserción en el mercado laboral.
- *Formación económico-empresarial*, que le permita comprender el enfoque de la ingeniería como una actividad económica realizada dentro de un marco más general, que incluye consideraciones económicas, empresariales y otras.
- *Formación social-humanística* para ejercer la profesión en un ámbito colectivo (técnicas de expresión oral y escrita, idiomas, etc.), para conocer la realidad de su entorno profesional (marco normativo, regulación), para adquirir conciencia de la dimensión social de sus actividades (seguridad, protección del ambiente, ética de la profesión,...), etc.

Las dos últimas formaciones tienden a cubrir los objetivos formativos orientados a dar al ingeniero una formación integral, haciendo de su actividad una actividad económica, tanto en los campos tecnológicos propios como en aquellos en los que la demanda de aplicación de las tecnologías de la información y las comunicaciones es notable. Esta formación no tiene por qué estar necesariamente concentrada en materias específicas dentro del currículo, sino que se puede desarrollar, como método, en la actividad ordinaria de la educación recibida

Idiomas vehiculares de impartición del grado

El Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación fue seleccionado por la Universidad de Vigo, según resolución rectoral de 20 de abril de 2018, para participar en una de las líneas del Programa de Excelencia del Sistema Universitario de Galicia Ultreia 2020, cuyo objetivo es habilitar la posibilidad de cursar sus estudios de grado en inglés a los estudiantes que lo deseen. La participación del grado en este programa implica que se ha de ofertar al menos 20 plazas de nuevo ingreso cada curso a estudiantes que recibirán sus clases en inglés en, al menos, el 80% de los créditos obligatorios de la titulación. De este modo, se ofrecerá un grupo de aula y los grupos de laboratorio y de trabajo en equipo necesarios para el adecuado desarrollo en inglés de este colectivo de estudiantes. En concreto, se han acogido ya al programa las siguientes asignaturas:

Módulo de Formación Básica: Empresa: Fundamentos de Empresa; Física: Mecánica y Termodinámica; Informática: Arquitectura de Ordenadores; Matemáticas: Probabilidad y Estadística; Física: Análisis de Circuitos Lineales; Física: Campos e Ondas; Física: Fundamentos de Electrónica.

Módulo de Telecomunicación: Procesado Digital de Señal; Transmisión Electromagnética; Comunicación de Datos; Programación I; Programación II; Tecnología Electrónica; Electrónica Digital; Técnicas de Transmisión y Recepción de Señales; Fundamentos de Sonido e Imagen; Redes de Ordenadores; Servicios de Internet; Circuitos Electrónicos Programables.

Módulo de Gestión de Proyectos: Gestión y Dirección de Proyectos; Laboratorio de Proyectos.

Módulo de Trabajo Fin de Grado: Trabajo Fin de Grado

Por lo tanto, las asignaturas comunes a todo el alumnado se impartirán en inglés (al menos, para el grupo de 20 del Programa) y en castellano o gallego (para los restantes alumnos). En

esta circunstancia, hay un buen número de asignaturas que podrían impartirse en inglés, además de en castellano o gallego, en función del grupo de estudiantes a quien van dirigidas. Además, desde la implantación del grado se vienen impartiendo en inglés algunas asignaturas optativas de cuarto curso. Este grupo de asignaturas (hasta nueve de las veinte que se ofertan), junto con un grupo en inglés de cada una de las asignaturas del módulo de Gestión de Proyectos impartidas en el segundo cuatrimestre de cuarto curso y el trabajo de fin de grado, constituyen la oferta en inglés recogida en el Plan de Internacionalización al que, voluntariamente, puede acogerse cualquier estudiante del grado y que permite incorporar alumnado proveniente de otros países salvando barreras idiomáticas.

Dada esta circunstancia, todas las fichas de las asignaturas de la titulación (apartado 5.3) incluyen como potenciales idiomas de impartición las dos lenguas oficiales de Galicia, castellano y gallego, y, adicionalmente, el inglés. Esto será así en las asignaturas que se han acogido ya al programa Ultreia 2020 y, potencialmente, en todas las demás asignaturas que podrán acogerse a este programa paulatinamente. En cualquier caso, el idioma o idiomas de impartición se detallarán anualmente en la guía docente anual de cada asignatura.

5.2. Distribución del plan de estudios en créditos ECTS por tipo de asignatura. Esquema general del plan de estudios:

Tipo de asignatura	Créditos a cursar	Créditos ofertados
Formación básica	60	60
Obligatorias	90	90
Optativas	78	342
Prácticas externas (optativas)		12
Trabajo fin de Grado	12	12
Total	240	516

En el apartado de prácticas externas no se indica ningún crédito a cursar ya que son optativas. Teniendo en cuenta las cuatro menciones que oferta el título de Grado, y la obligatoriedad de cursar una de ellas completa para obtener el título, una descripción más precisa de la planificación es la que sigue:

Tipo de asignatura	Créditos a cursar	Créditos ofertados totales	Créditos ofertados por cada mención
Formación básica (FB)	**60**	**60**	**60**
Obligatorias (OB)	**90**	**90**	**90**
Obligatorias perfil (OB-P)	**48**	**192**	**48**
Optativas (OP)	**30**	**150**	**30**
Prácticas externas*	**12**	**12**	**12**
Trabajo fin de Grado	**12**	**12**	**12**
Total	**240**	**516**	**240**

*Prácticas Externas: No entran en el cómputo de créditos ofertados ya que son de carácter optativo.

En el procedimiento DO-0204 del Sistema de Garantía de Calidad del Centro se especifican las sistemáticas existentes y futuras previstas para asegurar que todos los alumnos que quieran puedan realizar las prácticas, que deben venir respaldadas por los convenios que la titulación actual tenga con empresas e instituciones.

Explicación general de la planificación del plan de estudios

La estructura del plan de estudios dispone las distintas asignaturas a lo largo de cuatro cursos académicos, con las siguientes líneas generales:

- Las asignaturas (todas ellas menos 2) se configuran con una duración de 6 ECTS, agrupadas en materias y módulos.
- Cada cuatrimestre, a excepción del último, consta de 5 asignaturas.
- El módulo de formación básica, de 10 asignaturas (60 ECTS), proporciona al alumno las competencias básicas expresadas en la Orden CIN/352/2009, y se desarrolla prácticamente completo en el primer curso académico, quedando dos asignaturas en el primer cuatrimestre del segundo curso.
- El módulo de formación obligatoria, de 12 asignaturas (72 ECTS), se desarrolla mayoritariamente en el segundo curso, con dos asignaturas en el primer curso y dos asignaturas en el tercer curso. En este módulo el alumno adquiere las competencias denominadas comunes de Telecomunicación en la Orden CIN/352/2009, reforzadas por dos asignaturas obligatorias adicionales.
- La mayor parte del tercer curso se dedica a los módulos de perfil tecnológico. El alumno debe optar por uno de los cuatro módulos propuestos. Cada uno de ellos consta de 8 asignaturas (48 ECTS) y desarrolla una de las tecnologías asociadas a la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación: Telemática, Sistemas Electrónicos, Sistemas de Telecomunicación, y Sonido e Imagen. La Universidad podrá, de ser necesario y en función de sus recursos, establecer mecanismos o criterios de acceso a cada módulo de tecnologías específicas. La elección de uno de estos módulos tecnológicos define la mención (de igual nombre que el módulo) que cursa el alumno y que se verá reflejada en el título obtenido una vez superados los créditos totales.
- El plan de estudios está diseñado para que al finalizar el tercer curso el alumno haya alcanzado todas las competencias que habilitan para la profesión de una de las ramas de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, a excepción de las contenidas en el Trabajo Fin de Grado. Esto facilita enormemente la movilidad en el último curso de la titulación.
- El primer cuatrimestre del cuarto curso se dedica íntegramente a cursar asignaturas optativas. Se han de cursar cinco asignaturas optativas entre una oferta que consiste en las cinco asignaturas optativas ofertadas dentro de la propia mención más el conjunto formado por las asignaturas de tercer curso de las menciones que no ha cursado. Esto abre un importante abanico de optatividad. Además, las prácticas en empresas tienen también la consideración de optativas, pudiendo suponer la convalidación de 6 o 12 ECTS. Por otra parte, la Universidad de Vigo reconoce hasta 12 ECTS por idiomas aprendidos durante la etapa universitaria o por distintas labores sociales, deportivas o culturales a sus alumnos.
- Este cuatrimestre optativo facilita la movilidad de los estudiantes. Los créditos cursados en otras Universidades como resultado de esta movilidad serán reconocidos por optativos según decida la Comisión Académica. Para ello, se incorporan cinco asignaturas de 6 ECTS cada una, llamadas Movilidad I a V. De esta forma, los créditos cursados en movilidad se incorporarán al expediente del alumno, no vinculándose a asignaturas del plan de estudios cuyos contenidos no sean equivalentes.
- Finalmente, el último cuatrimestre de la titulación consta dos módulos: Proyectos en Ingeniería (18 ECTS) y el módulo del Trabajo Fin de Grado (12 ECTS).

Los módulos de que consta el plan de estudios son:

- Módulo de Formación Básica (10 asignaturas de 6 ECTS)
- Módulo de Telecomunicación (12 asignaturas de 6 ECTS)
- Cuatro módulos de Perfiles Tecnológicos, que definen las cuatro menciones que puede cursar el alumno, consistentes cada uno de ellos en 8 asignaturas de 6 ECTS:
  - Telemática
  - Sistemas Electrónicos
  - Sistemas de Telecomunicación
  - Sonido e Imagen
- Cinco módulos de Optatividad. Cuatro de ellos, cada uno de 30 ECTSs, se

corresponden con las cuatro menciones de la titulación:

- Optatividad: Telemática
- Optatividad: Sistemas Electrónicos
- Optatividad: Sistemas de Telecomunicación
- Optatividad: Sonido e Imagen

Adicionalmente, el módulo "Optatividad: Externa", de 42 ECTSs, para la realización de prácticas en empresas y movilidad.

En total, el estudiante ha de cursar 30 ECTSs en total.

- Módulo de Proyectos en Ingeniería, de 18 ECTS.
- Módulo de Trabajo Fin de Grado, de 12 ECTS.

Los alumnos que acceden al Grado con un título de Ingeniería Técnica de Telecomunicación obtenido a partir de un plan de estudios previo al Espacio Europeo de Educación Superior, tendrían directamente adaptados los módulos de Formación Básica, Telecomunicación y el módulo de perfiles tecnológicos correspondiente a su título de acceso. Esta adaptación equivale a los tres primeros cursos académicos, estando encuadrados en la mención correspondiente a su título de acceso.

Esto es así ya que un titulado en Ingeniería Técnica de Telecomunicación tiene, obviamente, las atribuciones profesionales de dicha titulación, tras haber cursado un plan de estudios de tres cursos académicos; y el programa formativo del Grado propuesto está diseñado para que al finalizar el tercer curso el alumno haya alcanzado todas las competencias que habilitan para la profesión de una de las ramas de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, a excepción de las contenidas en el Trabajo Fin de Grado.

En estas circunstancias, un alumno que accede al Grado por esta vía sólo tendría que cursar el cuarto curso académico para obtener el título de Grado. Los módulos que tendría que cursar un alumno de este perfil serían 30 ECTS de los módulos de Optatividad, Proyectos en Ingeniería (18 ECTS) y Trabajo Fin de Grado (12 ECTS). La experiencia profesional tras su egreso como ingeniero técnico de telecomunicación podrá convalidarse por parte de los módulos de Optatividad, en la proporción que apruebe la Comisión Académica.

El esquema del plan de estudios se resume en las tablas que se incluyen a continuación. Los 60 ECTS no determinados por la Orden Ministerial que rige la titulación que habilita para ejercer la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación son repartidos en 30 ECTS de formación obligatoria, y otros 30 ECTS de formación optativa.

Orden Ministerial	Propuesta EET – Universidad de Vigo			
Formación básica (60 ECTS)	Formación básica (60 ECTS)			
Común de Telecomunicación (60 ECTS)	Formación Obligatoria (90 ECTS)			
(30 ECTS)				
Tecnología Específica (48ECTS)	Mención en Sistemas de Telecomunicación (48 ECTS)	Mención en Sistemas Electrónicos (48 ECTS)	Mención en Telemática (48 ECTS)	Mención en Sonido e Imagen (48 ECTS)
(30 ECTS)	Optatividad de Sistemas de Telecomunicación (30 ECTS)	Optatividad de Sistemas Electrónicos (30 ECTS)	Optatividad de Telemática (30 ECTS)	Optatividad de Sonido e Imagen (30 ECTS)
Trabajo Fin de Grado (12 ECTS)	Trabajo Fin de Grado (12 ECTS)			

Esta distribución de ECTS obligatorios, obligatorios de mención/tecnología, y optativos, se ve reflejada en el siguiente cuadro, en términos de asignaturas y temporalidad.

curso	cuatrimestre 1		cuatrimestre 2
1	Matemáticas: Cálculo I		Matemáticas: Cálculo II
	Matemáticas: Álgebra Lineal		Matemáticas: Probabilidad y Estadística
	Física: Fundamentos de Mecánica y Termodinámica		Informática: Arquitectura de Ordenadores
	Empresa: Fundamentos de Empresa		Física: Análisis de Circuitos Lineales
	Programación I		Programación II
2	Física: Fundamentos de Electrónica		Tecnología Electrónica
	Física: Campos y ondas		Transmisión Electromagnética
	Electrónica Digital		Técnicas de Transmisión y Recepción de Señales
	Comunicación de Datos		Fundamentos de Sonido e Imagen
	Procesado Digital de Señales		Redes de Ordenadores
3	Servicios de Internet		Tecnología IV
	Circuitos Electrónicos Programables		Tecnología V
	Tecnología I		Tecnología VI
	Tecnología II		Tecnología VII
	Tecnología III		Tecnología VIII
4	Optativa I		Gestión y Dirección Tecnológica
	Optativa II		Laboratorio de Proyectos*
	Optativa III		
	Optativa IV	Prácticas en Empresas	Trabajo Fin de Grado*
	Optativa V		

En las páginas siguientes, se detalla con más concreción la distribución de los módulos, y asignaturas, así como sus contenidos.

Plantilla general de Plan de Estudios:

Distribución de módulos y asignaturas						
Módulo	**Créditos**	**Asignatura**	**Tipo/Rama**	**Créditos**	**Curso**	**Cuatrimestre**
Formación básica	60 ECTS	Matemáticas: Cálculo I	FB	6 ECTS	1	1
		Matemáticas: Cálculo II	FB	6 ECTS	1	2
		Matemáticas: Álgebra Lineal	FB	6 ECTS	1	1
		Matemáticas: Probabilidad y Estadística	FB	6 ECTS	1	2
		Física: Fundamentos de Mecánica y Termodinámica	FB	6 ECTS	1	1
		Física: Análisis de Circuitos Lineales	FB	6 ECTS	1	2
		Física: Campos y Ondas	FB	6 ECTS	2	1
		Física: Fundamentos de Electrónica	FB	6 ECTS	2	1
		Informática: Arquitectura de Ordenadores	FB	6 ECTS	1	2
		Empresa: Fundamentos de Empresa	FB	6 ECTS	1	1

Distribución de módulos y asignaturas						
Módulo	**Créditos**	**Asignatura**	**Tipo/Rama**	**Créditos**	**Curso**	**Cuatrimestre**
Telecomunicación	72 ECTS	Electrónica Digital	OB	6 ECTS	2	1
		Tecnología Electrónica	OB	6 ECTS	2	2
		Circuitos Electrónicos Programables	OB	6 ECTS	3	1
		Programación I	OB	6 ECTS	1	1
		Programación II	OB	6 ECTS	1	2
		Comunicación de Datos	OB	6 ECTS	2	1
		Redes de Ordenadores	OB	6 ECTS	2	2
		Servicios de Internet	OB	6 ECTS	3	1
		Procesado Digital de Señales	OB	6 ECTS	2	1
		Fundamentos de Sonido e Imagen	OB	6 ECTS	2	2
		Transmisión Electromagnética	OB	6 ECTS	2	2
		Técnicas de Transmisión y Recepción de Señales	OB	6 ECTS	2	2

Distribución de módulos y asignaturas						
Módulo	**Créditos**	**Asignatura**	**Tipo/Rama**	**Créditos**	**Curso**	**Cuatrimestre**
Telemática	48 ECTS	Sistemas Operativos	OB-P	6 ECTS	3	1
		Arquitectura y Tecnología de Redes	OB-P	6 ECTS	3	1
		Seguridad	OB-P	6 ECTS	3	1
		Programación Concurrente y Distribuida	OB-P	6 ECTS	3	2
		Teoría de Redes y Conmutación	OB-P	6 ECTS	3	2
		Redes Multimedia	OB-P	6 ECTS	3	2
		Sistemas de Información	OB-P	6 ECTS	3	2
		Arquitecturas y Servicios Telemáticos	OB-P	6 ECTS	3	2
Sistemas Electrónicos	48 ECTS	Electrónica Analógica	OB-P	6 ECTS	3	1
		Sistemas Electrónicos de Procesado de Señal	OB-P	6 ECTS	3	1
		Ingeniería de Equipos Electrónicos	OB-P	6 ECTS	3	1
		Sistemas de Adquisición de Datos	OB-P	6 ECTS	3	2
		Electrónica de Potencia	OB-P	6 ECTS	3	2
		Instrumentación Electrónica y Sensores	OB-P	6 ECTS	3	2
		Diseño Microelectrónico	OB-P	6 ECTS	3	2
		Sistemas Electrónicos para Comunicaciones Digitales	OB-P	6 ECTS	3	2

Distribución de módulos y asignaturas						
Módulo	**Créditos**	**Asignatura**	**Tipo/Rama**	**Créditos**	**Curso**	**Cuatrimestre**
Sistemas de Telecomunicación	48 ECTS	Circuitos de radiofrecuencia	OB-P	6 ECTS	3	1
		Sistemas de Comunicaciones por Radio	OB-P	6 ECTS	3	1
		Tratamiento de señales multimedia	OB-P	6 ECTS	3	1
		Circuitos de Microondas	OB-P	6 ECTS	3	2
		Gestión del Espectro Radioeléctrico	OB-P	6 ECTS	3	2
		Principios de Comunicaciones Digitales	OB-P	6 ECTS	3	2
		Infraestructuras Ópticas de Telecomunicación	OB-P	6 ECTS	3	2
		Redes y Sistemas Inalámbricos	OB-P	6 ECTS	3	2
Sonido e Imagen	48 ECTS	Fundamentos de Ingeniería Acústica	OB-P	6 ECTS	3	1
		Video y Televisión	OB-P	6 ECTS	3	1
		Procesado de Sonido	OB-P	6 ECTS	3	1
		Acústica Arquitectónica	OB-P	6 ECTS	3	2
		Sistemas de audio interactivo	OB-P	6 ECTS	3	2
		Sistemas de Imagen	OB-P	6 ECTS	3	2
		Fundamentos de Procesado de Imagen	OB-P	6 ECTS	3	2
		Diseño de instalaciones audiovisuales	OB-P	6 ECTS	3	2

Distribución de módulos y asignaturas						
Módulo	**Créditos**	**Asignatura**	**Tipo/Rama**	**Créditos**	**Curso**	**Cuatrimestre**
Optatividad: Telemática	30 ECTS	Servicios Multimedia	OP	6 ECTS	4	1
		Redes inalámbricas y móviles	OP	6 ECTS	4	1
		Programación de Sistemas Inteligentes	OP	6 ECTS	4	1
		Diseño de Sistemas Integrados	OP	6 ECTS	4	1
		Nuevos Servicios Telemáticos	OP	6 ECTS	4	1
Optatividad: Sistemas electrónicos	30 ECTS	Diseño de Aplicaciones con Microcontroladores	OP	6 ECTS	4	1
		Dispositivos Optoelectrónicos	OP	6 ECTS	4	1
		Diseño y Síntesis de Sistemas Digitales	OP	6 ECTS	4	1
		Sensores Electrónicos Avanzados	OP	6 ECTS	4	1
		Comunicaciones Industriales	OP	6 ECTS	4	1
Optatividad: Sistemas de Telecomunicación	30 ECTS	Teledetección	OP	6 ECTS	4	1
		Sistemas de navegación y comunicaciones por satélite	OP	6 ECTS	4	1
		Procesado digital en Tiempo Real	OP	6 ECTS	4	1
		Comunicaciones Digitales	OP	6 ECTS	4	1
		Fundamentos de Bioingeniería	OP	6 ECTS	4	1
Optatividad: Sonido e Imagen	30 ECTS	Análisis de imagen y vídeo	OP	6 ECTS	4	1
		Videojuegos y Realidad Virtual	OP	6 ECTS	4	1
		Acústica Avanzada	OP	6 ECTS	4	1
		Técnicas de Medida de Ruido y Legislación	OP	6 ECTS	4	1
		Producción audiovisual CGI	OP	6 ECTS	4	1
Optatividad: Externa	42 ECTS	Prácticas en empresa I	PE	6 ECTS		
		Prácticas en empresa II	PE	6 ECTS		
		Movilidad I	OP	6 ECTS		
		Movilidad II	OP	6 ECTS		
		Movilidad III	OP	6 ECTS		
		Movilidad IV	OP	6 ECTS		
		Movilidad V	OP	6 ECTS		

Distribución de módulos y asignaturas						
Módulo	**Créditos**	**Asignatura**	**Tipo/Rama**	**Créditos**	**Curso**	**Cuatrimestre**
Proyectos en Ingeniería	18 ECTS	Gestión y Dirección Tecnológica	OB	6 ECTS	4	2
		Laboratorio de Proyectos	OB	12 ECTS	4	2
Trabajo Fin de Grado	12 ECTS	Trabajo Fin de Grado	TFG	12 ECTS	4	2

** TIPO (DE MATERIA O ASIGNATURA, SEGÚN SE HAYA DESARROLLADO EL PLAN DE ESTUDIOS): FB (FORMACIÓN BÁSICA); OB (OBLIGATORIA); OP (OPTATIVA); PE (PRÁCTICAS EXTERNAS); TFG (TRABAJO DE FIN DE GRADO)

La distribución temporal de las asignaturas se indica en la tabla siguiente:

Distribución temporal de asignaturas					
Curso 1º					
Asignatura 1er cuatrimestre	**Carácter/Rama**	**ECTS**	**Asignatura 2º cuatrimestre**	**Carácter/Rama**	**ECTS**
Matemáticas: Cálculo I	FB	6 ECTS	Matemáticas: Cálculo II	FB	6 ECTS
Matemáticas: Álgebra Lineal	FB	6 ECTS	Matemáticas: Probabilidad y Estadística	FB	6 ECTS
Física: Fundamentos de Mecánica y Termodinámica	FB	6 ECTS	Física: Análisis de Circuitos Lineales	FB	6 ECTS
Empresa: Fundamentos de Empresa	FB	6 ECTS	Informática: Arquitectura de Ordenadores	FB	6 ECTS
Programación I	OB	6 ECTS	Programación II	OB	6 ECTS
Total		30 ECTS	**Total**		30 ECTS
Curso 2º					
Asignatura 1er cuatrimestre	**Carácter/Rama**	**ECTS**	**Asignatura 2º cuatrimestre**	**Carácter/Rama**	**ECTS**
Física: Fundamentos de Electrónica	FB	6 ECTS	Tecnología Electrónica	OB	6 ECTS
Física: Campos y ondas	FB	6 ECTS	Transmisión Electromagnética	OB	6 ECTS
Electrónica Digital	OB	6 ECTS	Técnicas de Transmisión y Recepción de Señales	OB	6 ECTS
Comunicación de Datos	OB	6 ECTS	Fundamentos de Sonido e Imagen	OB	6 ECTS
Procesado Digital de Señales	OB	6 ECTS	Redes de Ordenadores	OB	6 ECTS
Total		30 ECTS	**Total**		30 ECTS

Curso 3º					
Asignatura 1er cuatrimestre	**Carácter/Rama**	**ECTS**	**Asignatura 2º cuatrimestre**	**Carácter/Rama**	**ECTS**
Servicios de Internet	OB	6 ECTS	*Tecnología IV*	*OB-P*	*6 ECTS*
Circuitos Electrónicos Programables	OB	6 ECTS	*Tecnología V*	*OB-P*	*6 ECTS*
Tecnología I	*OB-P*	*6 ECTS*	*Tecnología VI*	*OB-P*	*6 ECTS*
Tecnología II	*OB-P*	*6 ECTS*	*Tecnología VII*	*OB-P*	*6 ECTS*
Tecnología III	*OB-P*	*6 ECTS*	*Tecnología VIII*	*OB-P*	*6 ECTS*
Total		30 ECTS	**Total**		30 ECTS
Curso 4º					
Asignatura 1er cuatrimestre	**Carácter/Rama**	**ECTS**	**Asignatura 2º cuatrimestre**	**Carácter/Rama**	**ECTS**
Optativa I	OP	6 ECTS	Gestión y Dirección Tecnológica	OB	6 ECTS
Optativa II	OP	6 ECTS	Laboratorio de Proyectos	OB	12 ECTS
Optativa III	OP	6 ECTS			
Optativa IV	OP	6 ECTS	Trabajo Fin de Grado	TFG	12 ECTS
Optativa V	OP	6 ECTS			
Total		30 ECTS	**Total**		30 ECTS

El tercer curso se configura en función de la mención elegida por el alumno, siendo las asignaturas *Tecnología I a VIII* las que se detallan a continuación, según los cuatro perfiles.

Mención Telemática

Curso 3º					
Asignatura 1er cuatrimestre	**Carácter/Rama**	**ECTS**	**Asignatura 2º cuatrimestre**	**Carácter/Rama**	**ECTS**
Servicios de Internet	*OB*	*6 ECTS*	Programación Concurrente y Distribuida	OB-P	6 ECTS
Circuitos Electrónicos Programables	*OB*	*6 ECTS*	Teoría de Redes y Conmutación	OB-P	6 ECTS
Sistemas Operativos	OB-P	6 ECTS	Redes Multimedia	OB-P	6 ECTS
Arquitectura y Tecnología de Redes	OB-P	6 ECTS	Sistemas de Información	OB-P	6 ECTS
Seguridad	OB-P	6 ECTS	Arquitectura y Servicios Telemáticos	OB-P	6 ECTS
Total		30 ECTS	**Total**		30 ECTS

Mención Sistemas Electrónicos

Curso 3º					
Asignatura 1er cuatrimestre	**Carácter/Rama**	**ECTS**	**Asignatura 2º cuatrimestre**	**Carácter/Rama**	**ECTS**
Servicios de Internet	*OB*	*6 ECTS*	Sistemas de Adquisición de Datos	OB-P	6 ECTS
Circuitos Electrónicos Programables	*OB*	*6 ECTS*	Electrónica de Potencia	OB-P	6 ECTS
Electrónica Analógica	OB-P	6 ECTS	Instrumentación Electrónica y Sensores	OB-P	6 ECTS
Sistemas Electrónicos de Procesado de Señal	OB-P	6 ECTS	Diseño Microelectrónico	OB-P	6 ECTS
Ingeniería de Equipos Electrónicos	OB-P	6 ECTS	Sistemas Electrónicos para Comunicaciones Digitales	OB-P	6 ECTS
Total		30 ECTS	**Total**		30 ECTS

Mención Sistemas de Telecomunicación					
Curso 3º					
Asignatura 1er cuatrimestre	**Carácter/Rama**	**ECTS**	**Asignatura 2º cuatrimestre**	**Carácter/Rama**	**ECTS**
Servicios de Internet	*OB*	*6 ECTS*	Circuitos de Microondas	OB-P	6 ECTS
Circuitos Electrónicos Programables	*OB*	*6 ECTS*	Gestión del Espectro Radioeléctrico	OB-P	6 ECTS
Circuitos de radiofrecuencia	OB-P	6 ECTS	Principios de Comunicaciones Digitales	OB-P	6 ECTS
Sistemas de Comunicaciones por Radio	OB-P	6 ECTS	Infraestructuras Ópticas de Telecomunicación	OB-P	6 ECTS
Tratamiento de señales multimedia	OB-P	6 ECTS	Redes y Sistemas Inalámbricos	OB-P	6 ECTS
Total		30 ECTS	**Total**		30 ECTS

Mención Sonido e Imagen					
Curso 3º					
Asignatura 1er cuatrimestre	**Carácter/Rama**	**ECTS**	**Asignatura 2º cuatrimestre**	**Carácter/Rama**	**ECTS**
Servicios de Internet	*OB*	*6 ECTS*	Acústica Arquitectónica	OB-P	6 ECTS
Circuitos Electrónicos Programables	*OB*	*6 ECTS*	Sistemas de audio interactivo	OB-P	6 ECTS
Fundamentos de Ingeniería Acústica	OB-P	6 ECTS	Sistemas de Imagen	OB-P	6 ECTS
Procesado de Sonido	OB-P	6 ECTS	Fundamentos de Procesado de Imagen	OB-P	6 ECTS
Video y Televisión	OB-P	6 ECTS	Diseño de instalaciones audiovisuales	OB-P	6 ECTS
Total		30 ECTS	**Total**		30 ECTS

Procedimiento de evaluación y calificación

La evaluación se llevará a cabo de dos formas bien diferenciadas:

1. Los sistemas de evaluación que hacen referencia a las competencias generales y específicas, contenidos y objetivos que están íntimamente relacionadas con la adquisición de conocimientos serán evaluados en cada asignatura así como en el trabajo fin de grado a partir de una evaluación continua a través del seguimiento del trabajo en el aula y una evaluación global del proceso de aprendizaje y la adquisición de competencias y conocimientos, tal y como se recoge en cada ficha de asignatura del apartado 5.3 de esta memoria y que se desarrollará de forma detallada en la guía docente de cada asignatura.
2. La evaluación de competencias y objetivos que no están íntimamente relacionadas con la adquisición de conocimientos, sino con principios éticos, de derechos humanos, democráticos, de igualdad entre mujeres y hombres, de solidaridad, de protección medioambiental, de accesibilidad universal y de fomento de la cultura de la paz, que inspiran el título y que serán evaluados en las diferentes actividades y manifestaciones que el alumno haga durante su programa formativo, así como en el desarrollo de las prácticas y en el trabajo fin de grado.

El sistema de calificación en cada materia y al final del Grado se expresará mediante calificaciones numéricas decimales de 0 a 10, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del *Real Decreto 1125/2003*, de 5 de septiembre. Para ello deberán ser tenidos en cuenta los siguientes aspectos:

- La obtención de los créditos correspondientes a una materia comportará haber superado los exámenes o pruebas de evaluación correspondientes.
- El nivel de aprendizaje conseguido por los estudiantes se expresará con calificaciones numéricas que se reflejarán en su expediente académico junto con el porcentaje de distribución de estas calificaciones sobre el total de alumnos que hayan cursado los estudios de la titulación en cada curso académico.
- La media del expediente académico de cada alumno será el resultado de la aplicación de la siguiente fórmula: suma de los créditos obtenidos por el alumno multiplicados cada uno de ellos por el valor de las calificaciones que correspondan, y dividida por el número de créditos totales obtenidos por el alumno.
- Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las asignaturas 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: 0-4,9: Suspenso (SS), 5,0-6,9: Aprobado (AP), 7,0-8,9: Notable (NT), 9,0-10: Sobresaliente (SB).
- La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de estudiantes matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una única “Matrícula de Honor”.

Además, el Sistema de Garantía de Calidad de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación, a través del procedimiento clave "DO-0201-P1 Planificación y Desarrollo de la Enseñanza", establece los mecanismos adecuados de coordinación y elaboración de las guías docentes que incluyan las metodologías de evaluación empleadas en cada materia para garantizar la adquisición de las competencias.

Procedimiento de coordinación docente

Según la normativa "Elaboración de guías docentes e coordinación no Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación" (aprobada en Junta de Escuela el 9 de mayo de 2012), la gestión del Grado recae sobre la Comisión Académica de Grado, dirigida por el coordinador del grado. Esta Comisión tendrá como miembros natos al Director de la Escuela (si no es coordinador del grado), al responsable de organización académica de la Escuela (habitualmente una subdirección), los coordinadores de módulos, los coordinadores de Calidad de la Escuela, del plan de acción tutorial, de prácticas externas, de movilidad y el de trabajo fin de grado. Además, habrá representantes de los alumnos, del personal de secretaría, y del profesorado. Todos los representantes y coordinadores serán nombrados por la Junta de Escuela. Actuará como secretario de la Comisión Académica el Secretario de la Escuela.

La Comisión se ocupará, entre otras competencias, de asegurar la adecuada coordinación entre los módulos/materias a lo largo de toda la titulación. Con ello se persigue analizar las distintas propuestas de mejora, establecer criterios básicos de evaluación y organizar actividades conjuntas que afecten a más de una asignatura, por citar algunos objetivos concretos. Sobre esta Comisión también recaerá la tarea de gestionar o informar sobre las validaciones de asignaturas para alumnos procedentes de otras titulaciones.

La figura del coordinador de módulo tiene por objeto asegurar la adecuada coordinación de contenidos y metodologías a lo largo de las materias y asignaturas que conforman cada módulo, buscando un equilibrio entre todas ellas. Mediante reuniones de seguimiento de coordinación mantendrá un contacto permanente con los profesores de cada materia y asignatura, sirviendo como nexo entre estos y la Comisión Académica de Grado.

Se plantea la figura del coordinador/a de curso, para asegurar la adecuada coordinación docente en el proceso de programación de la evaluación continuada de las asignaturas en cada curso académico, a través de reuniones de seguimiento de la coordinación.

Esas reuniones de curso/módulo arrancarán con una inicial, previa al comienzo del curso/módulo, en la que el/la coordinador/a planteará un calendario de actividades cuyo fin último es que no se produzcan solapamientos entre las distintas actividades que se proponen en las distintas guías docentes y fichas de materias. Adicionalmente, esas reuniones iniciales servirán también para corregir la tendencia a incluir un excesivo número de actividades. Se busca, por tanto, que la evaluación continuada se materialice en una distribución equilibrada de tareas a lo largo de todo el curso académico, apoyada en una programación racional de las materias. Para lograrlo, se dispondrán con cierta periodicidad reuniones de seguimiento y el coordinador del curso o módulo emitirá informes de seguimiento, destinados a mantener informados a los profesores y a la Dirección sobre incidencias y eventos relevantes. Al finalizar el curso/módulo se celebrará una última reunión destinada a hacer balance y destacar posibles problemáticas a resolver para el siguiente curso o módulo.

Adicionalmente, se establecieron las figuras del coordinador/a de prácticas externas y del trabajo de fin de grado, que se encargarán de coordinar a los/as distintos/as tutores/as.

Competencias que adquieren parte de los alumnos, en función de la mención que cursen y de las materias optativas que seleccionen

En la tabla siguiente se enuncian las competencias generales y específicas que parte de los estudiantes deben adquirir durante sus estudios, adicionalmente a las que todos adquieren. Para la obtención del título, cada alumno ha de completar sólo uno de los cuatro módulos tecnológicos incluidos en la orden CIN correspondiente al Grado propuesto, que enlazan con cada una de las cuatro menciones de la titulación. De esta forma, las competencias específicas 21 a 47 no serán adquiridas por todos los alumnos: los que sigan la mención de Sistemas de Telecomunicación adquirirán las competencias 21 a 26; los de Telemática 27 a 33; los de Sonido e Imagen, de la 34 a la 38 y los de Sistemas Electrónicos, 39 a 47. Para facilitar la identificación de estos bloques de competencias se emplea un código de colores en la tabla siguiente. Además, a continuación se enuncian las competencias proporcionadas por las asignaturas optativas.

Relación de competencias específicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios.	
Competencia específica 21; tecnología Sistemas de Telecomunicación (CE21/ST1):	Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
Competencia específica 22; tecnología Sistemas de Telecomunicación (CE22/ST2):	Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación tanto en entornos fijos como móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía, radiodifusión, televisión y datos, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
Competencia específica 23; tecnología Sistemas de Telecomunicación (CE23/ST3):	Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.
Competencia específica 24; tecnología Sistemas de Telecomunicación (CE24/ST4):	Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.
Competencia específica 25; tecnología Sistemas de Telecomunicación (CE25/ST5):	Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.
Competencia específica 26; tecnología Sistemas de Telecomunicación (CE26/ST6):	Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.
Competencia específica 27; tecnología Telemática (CE27/TEL1):	Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.

Competencia específica 28; tecnología Telemática (CE28/TEL2):	Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.
Competencia específica 29; tecnología Telemática (CE29/TEL3):	Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.
Competencia específica 30; tecnología Telemática (CE30/TEL4):	Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.
Competencia específica 31; tecnología Telemática (CE31/TEL5):	Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.
Competencia específica 32; tecnología Telemática (CE32/TEL6):	Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos.
Competencia específica 33; tecnología Telemática (CE33/TEL7):	Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.
Competencia específica 34; tecnología Sonido e Imagen (CE34/SI1):	Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, reproducción, gestión y presentación de servicios audiovisuales e información multimedia.
Competencia específica 35; tecnología Sonido e Imagen (CE35/SI2):	Capacidad de analizar, especificar, realizar y mantener sistemas, equipos, cabeceras e instalaciones de televisión, audio y vídeo, tanto en entornos fijos como móviles.
Competencia específica 36; tecnología Sonido e Imagen (CE36/SI3):	Capacidad para realizar proyectos de locales e instalaciones destinados a la producción y grabación de señales de audio y vídeo.
Competencia específica 37; tecnología Sonido e Imagen (CE37/SI4):	Capacidad para realizar proyectos de ingeniería acústica sobre: Aislamiento y acondicionamiento acústico de locales; instalaciones de megafonía; especificación, análisis y selección de transductores electroacústicos; sistemas de medida, análisis y control de ruido y vibraciones; acústica medioambiental; sistemas de acústica submarina.
Competencia específica 38; tecnología Sonido e Imagen (CE38/SI5):	Capacidad para crear, codificar, gestionar, difundir y distribuir contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos.
Competencia específica 39; tecnología Sistemas Electrónicos (CE39/SE1):	Capacidad de construir, explotar y gestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas electrónicos.
Competencia específica 40; tecnología Sistemas Electrónicos (CE40/SE2):	Capacidad para seleccionar circuitos y dispositivos electrónicos especializados para la transmisión, el encaminamiento o enrutamiento y los terminales, tanto en entornos fijos como móviles.

Competencia específica 41; tecnología Sistemas Electrónicos (CE41/SE3):	Capacidad de realizar la especificación, implementación, documentación y puesta a punto de equipos y sistemas, electrónicos, de instrumentación y de control, considerando tanto los aspectos técnicos como las normativas reguladoras correspondientes.
Competencia específica 42; tecnología Sistemas Electrónicos (CE42/SE4):	Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
Competencia específica 43; tecnología Sistemas Electrónicos (CE43/SE5):	Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación.
Competencia específica 44; tecnología Sistemas Electrónicos (CE44/SE6):	Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control.
Competencia específica 45; tecnología Sistemas Electrónicos (CE45/SE7):	Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.
Competencia específica 46; tecnología Sistemas Electrónicos (CE46/SE8):	Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.
Competencia específica 47; tecnología Sistemas Electrónicos (CE47/SE9):	Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.
Competencia específica 58; Optatividad (CE58/OP1)	*Capacidad para diseñar el hardware y el software de sistemas basados en microcontroladores.*
Competencia específica 59; Optatividad (CE59/OP2)	*Capacidad para utilizar herramientas software de simulación de microcontroladores.*
Competencia específica 60; Optatividad (CE60/OP3)	*Capacidad de diseñar circuitos basados en dispositivos optoelectrónicos para su utilización en sistemas de telecomunicación.*
Competencia específica 61; Optatividad (CE61/OP4)	*Capacidad para adquirir, acondicionar y procesar la información obtenida a partir de sensores optoelectrónicos.*
Competencia específica 62; Optatividad (CE62/OP5)	*Capacidad para diseñar y sintetizar sistemas digitales complejos por medio de lenguajes de descripción de hardware.*
Competencia específica 63; Optatividad (CE63/OP6)	*Capacidad para diseñar y utilizar sensores optoelectrónicos, sensores micromecánicos (MEMS) y sensores de onda acústica.*
Competencia específica 64; Optatividad (CE64/OP7)	*Comprensión y dominio de los conceptos básicos de redes de comunicaciones industriales o buses de campo (fieldbuses).*
Competencia específica 65; Optatividad (CE65/OP8)	*Aplicar las herramientas conceptuales, teóricas y prácticas de las telecomunicaciones en el desarrollo y aplicaciones de sistemas de radar y teledetección.*
Competencia específica 66; Optatividad (CE66/OP9)	*Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de observación remota.*
Competencia específica 67; Optatividad (CE67/OP10)	*Aplicar las herramientas conceptuales, teóricas y prácticas de las telecomunicaciones en el desarrollo y aplicaciones de sistemas de navegación y comunicaciones por satélite.*

Competencia específica 68; Optatividad (CE68/OP11)	*Capacidad para la selección de subsistemas y sistemas de navegación y comunicaciones por satélite.*
Competencia específica 69; Optatividad (CE69/OP12)	*Capacidad de implementar esquemas de procesado digital de señales en dispositivos programables.*
Competencia específica 70; Optatividad (CE70/OP13)	*Capacidad de interactuar con señales de radio digitalmente.*
Competencia específica 71; Optatividad (CE71/OP14)	*Capacidad para analizar la capa física de los sistemas de comunicaciones digitales modernos.*
Competencia específica 72; Optatividad (CE72/OP15)	*Conocimiento de elementos y técnicas en ingeniería biomédica y su aplicación en la solución de problemas asociados al diagnóstico, monitorización y terapia.*
Competencia específica 73; Optatividad (CE73/OP16)	*Capacidad para diseñar y construir soluciones basadas en procesado y análisis de imagen y video para diferentes aplicaciones prácticas.*
Competencia específica 74; Optatividad (CE74/OP17)	*Capacidad para construir, explotar y gestionar sistemas de generación de imagen y video sintético y aplicaciones multimedia interactivas.*
Competencia específica 75; Optatividad (CE75/OP18)	*Capacidad para elaborar mapas de ruido y su presentación en información geográfica.*
Competencia específica 76; Optatividad (CE76/OP19)	*Capacidad para la aplicación de métodos numéricos a la resolución de problemas acústicos.*
Competencia específica 77; Optatividad (CE77/OP20)	*Capacidad para la identificación de problemas de ruido industrial y diseñar soluciones de control a medida.*
Competencia específica 78; Optatividad (CE78/OP21)	*Capacidad para la realización de ensayos en acústica medioambiental, acústica en la edificación y automoción.*
Competencia específica 79; Optatividad (CE79/OP22)	*Capacidad para la elaboración de procedimientos de ensayo acústico específicos.*
Competencia específica 80; Optatividad (CE80/OP23)	*Capacidad para dominar técnica y conceptualmente las fases de una producción audiovisual.*
Competencia específica 81; Optatividad (CE81/OP24)	*Capacidad para utilizar con habilidad y creatividad el equipamiento técnico destinado al desarrollo de la producción.*
Competencia específica 82; Optatividad (CE82/OP25)	*Capacidad para utilizar las aplicaciones informáticas específicas de la producción audiovisual.*
Competencia específica 83; Optatividad (CE83/OP26)	*Capacidad para organizar una producción audiovisual.*
Competencia específica 84; Optatividad (CE84/OP27)	*Capacidad de aplicar las técnicas en que se basan los servicios y las aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas a ámbitos basados en la difusión y/o intercambio de información audiovisual.*
Competencia específica 85; Optatividad (CE85/OP28)	*Capacidad para analizar, planificar y desplegar redes de comunicaciones inalámbricas en los diferentes rangos de cobertura: metropolitanos, locales y de corto alcance.*
Competencia específica 86; Optatividad (CE86/OP29)	*Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas basados en técnicas de inteligencia artificial.*

Competencia específica 87; *Optatividad (CE87/OP30)*	*Capacidad para comprender las exigencias específicas que suscitan los sistemas integrados con fuertes restricciones de tiempo real.*
Competencia específica 88; *Optatividad (CE88/OP31)*	*Capacidad para formular y resolver los problemas que suscita el diseño y desarrollo de sistemas integrados.*
Competencia específica 89; *Optatividad (CE89/OP32)*	*Capacidad para diseñar y construir nuevos servicios telemáticos.*

En la tabla siguiente se vinculan todas las competencias previamente enunciadas con los módulos que conforman el plan de estudios de la titulación. Una asignación detallada a las materias y las asignaturas se encuentra en el apartado 5 de esta memoria.

Relación entre las competencias y los módulos										
Formación Básica	Telecomuni-cación	Proyectos en Ingeniería	Trabajo Fin de Grado	Sistemas de Telecomuni-cación	Telemática	Sonido e Imagen	Sistemas Electrónicos	Optatividad		
Competencias generales										
CG1: Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.										
CG2: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.										
CG3: Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.										
CG4: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.										
CG5: Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.										
CG6: Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.										
CG7: Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.										
CG8: Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.										
CG9: Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.										
CG10: Capacidad para realizar lectura crítica de documentos científicos.										
CG11: Saber aproximarse a un problema nuevo abordando primero lo esencial y después lo accesorio o secundario.										
CG12: Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.										

Relación entre las competencias y los módulos										
Formación Básica	Telecomuni-cación	Proyectos en Ingeniería	Trabajo Fin de Grado	Sistemas de Telecomuni-cación	Telemática	Sonido e Imagen	Sistemas Electrónicos	Optatividad		
CG13: Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.										
CG14: Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.										
Competencias transversales										
CT1: Desarrollar la autonomía suficiente para llevar a cabo trabajos del ámbito temático de las Telecomunicaciones en contextos interdisciplinares.										
CT2: Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.										
CT3: Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc										
CT4: Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.										
CT5: Capacidad para comunicarse por oral y por escrito en lengua gallega.										
Competencias específicas										
CE1/FB1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.										
CE 2/FB2: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.										
CE3/FB3: Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.										

Relación entre las competencias y los módulos										
Formación Básica	Telecomuni-cación	Proyectos en Ingeniería	Trabajo Fin de Grado	Sistemas de Telecomuni-cación	Telemática	Sonido e Imagen	Sistemas Electrónicos	Optatividad		
CE4/FB4: Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.										
■										
CE5/FB5: Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.										
■										
CE6/T1: Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.										
	■									
CE7/T2: Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.										
	■									
CE8/T3: Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.										
	■									
CE9/T4: Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.										
	■									
CE10/T5: Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.										
	■									
CE11/T6: Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social.										
	■									
CE12/T7: Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación.										
	■									
CE13/T8: Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.										
	■									
CE14/T9: Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.										
	■									
CE15/T10: Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.										
	■									
CE16/T11: Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica, así como los fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia.										

Relación entre las competencias y los módulos										
Formación Básica	Telecomuni-cación	Proyectos en Ingeniería	Trabajo Fin de Grado	Sistemas de Telecomuni-cación	Telemática	Sonido e Imagen	Sistemas Electrónicos	Optatividad		
	■									
CE17/T12: Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.										
	■									
CE18/T13: Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia.										
	■									
CE19/T14: Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.										
	■									
CE20/T15: Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.										
	■									
CE21/ST1: Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.										
				■						
CE22/ST2: Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación tanto en entornos fijos como móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía, radiodifusión, televisión y datos, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.										
				■						
CE23/ST3: Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.										
				■						
CE24/ST4: Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación.										
				■						
CE25/ST5: Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.										
				■						
CE26/ST6: Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.										
				■						
CE27/TEL1: Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.										
					■					
CE28/TEL2: Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.										

Relación entre las competencias y los módulos										
Formación Básica	Telecomuni-cación	Proyectos en Ingeniería	Trabajo Fin de Grado	Sistemas de Telecomuni-cación	Telemática	Sonido e Imagen	Sistemas Electrónicos	Optatividad		
					■					
CE29/TEL3: Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.										
					■					
CE30/TEL4: Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.										
					■					
CE31/TEL5: Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.										
					■					
CE32/TEL6: Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos.										
					■					
CE33/TEL7: Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.										
					■					
CE34/SI1: Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, reproducción, gestión y presentación de servicios audiovisuales e información multimedia.										
						■				
CE35/SI2: Capacidad de analizar, especificar, realizar y mantener sistemas, equipos, cabeceras e instalaciones de televisión, audio y vídeo, tanto en entornos fijos como móviles.										
						■				
CE36/SI3: Capacidad para realizar proyectos de locales e instalaciones destinados a la producción y grabación de señales de audio y vídeo.										
						■				
CE37/SI4: Capacidad para realizar proyectos de ingeniería acústica sobre: Aislamiento y acondicionamiento acústico de locales; instalaciones de megafonía; especificación, análisis y selección de transductores electroacústicos; sistemas de medida, análisis y control de ruido y vibraciones; acústica medioambiental; sistemas de acústica submarina.										
						■				
CE38/SI5: Capacidad para crear, codificar, gestionar, difundir y distribuir contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos.										
						■				
CE39/SE1: Capacidad de construir, explotar y gestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas electrónicos.										
							■			
CE40/SE2: Capacidad para seleccionar circuitos y dispositivos electrónicos especializados para la transmisión, el encaminamiento o enrutamiento y los terminales, tanto en entornos fijos como móviles.										
							■			
CE41/SE3: Capacidad de realizar la especificación, implementación, documentación y puesta a punto de equipos y sistemas, electrónicos, de										

Relación entre las competencias y los módulos										
Formación Básica	Telecomuni-cación	Proyectos en Ingeniería	Trabajo Fin de Grado	Sistemas de Telecomuni-cación	Telemática	Sonido e Imagen	Sistemas Electrónicos	Optatividad		
instrumentación y de control, considerando tanto los aspectos técnicos como las normativas reguladoras correspondientes.										
							■			
CE42/SE4: Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.										
							■			
CE43/SE5: Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación.										
							■			
CE44/SE6: Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control.										
							■			
CE45/SE7: Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.										
							■			
CE46/SE8: Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.										
							■			
CE47/SE9: Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.										
							■			
CE48/T16: *Conocimiento de las técnicas adecuadas para el desarrollo y la explotación de subsistemas de procesado de señal*										
	■									
CE49/T17: *Capacidad de analizar esquemas de procesado digital de señales*										
	■									
CE50/T18: *Capacidad de desarrollar, interpretar y depurar programas utilizando los conceptos básicos de la Programación Orientada a Objetos (POO): clases y objetos, encapsulación, relaciones entre clases y objetos, y herencia.*										
	■									
CE51/T19: *Capacidad de aplicación básica de las fases de análisis, diseño, implementación y depuración de programas en la POO*										
	■									
CE52/T20: *Capacidad de manejo de herramientas CASE (editores, depuradores).*										
	■									
CE53/T21: *Capacidad de desarrollo de programas atendiendo a los principios básicos de calidad de la ingeniería del software teniendo en cuenta las principales fuentes existentes en normas, estándares y especificaciones.*										
	■									
CE54/PY1: *Capacidad para la elaboración de propuestas de proyectos técnicos conforme a los requerimientos especificados en una convocatoria*										
		■								

Relación entre las competencias y los módulos										
Formación Básica	Telecomuni-cación	Proyectos en Ingeniería	Trabajo Fin de Grado	Sistemas de Telecomuni-cación	Telemática	Sonido e Imagen	Sistemas Electrónicos	Optatividad		
CE55/PY2: *Capacidad para la dirección técnica de un proyecto de telecomunicación.*										
		■								
CE56/PY3: *Capacidad para la gestión económica y de recursos humanos de un proyecto de telecomunicación*										
		■								
CE57/PY4: *Capacidad para la elaboración de informes técnicos y de seguimiento de un proyecto de telecomunicación*										
		■								
CE58/OP1: *Capacidad para diseñar el hardware y el software de sistemas basados en microcontroladores.*										
								■		
CE59/OP2: *Capacidad para utilizar herramientas software de simulación de microcontroladores*										
								■		
CE60/OP3: *Capacidad de diseñar circuitos basados en dispositivos optoelectrónicos para su utilización en sistemas de telecomunicación*										
								■		
CE61/OP4: *Capacidad para adquirir, acondicionar y procesar la información obtenida a partir de sensores optoelectrónicos*										
								■		
CE62/OP5: *Capacidad para diseñar y sintetizar sistemas digitales complejos por medio de lenguajes de descripción de hardware*										
								■		
CE63/OP6: *Capacidad para diseñar y utilizar sensores optoelectrónicos, sensores micromecánicos (MEMS) y sensores de onda acústica*										
								■		
CE64/OP7: *Comprensión y dominio de los conceptos básicos de redes de comunicaciones industriales o buses de campo (fieldbuses).*										
								■		
CE65/OP8: *Aplicar las herramientas conceptuales, teóricas y prácticas de las telecomunicaciones en el desarrollo y aplicaciones de sistemas de radar y teledetección*										
								■		
CE66/OP9: *Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de observación remota*										
								■		
CE67/OP10: *Aplicar las herramientas conceptuales, teóricas y prácticas de las telecomunicaciones en el desarrollo y aplicaciones de sistemas de navegación y comunicaciones por satélite*										
								■		
CE68/OP11: *Capacidad para la selección de subsistemas y sistemas de navegación y comunicaciones por satélite*										
								■		
CE69/OP12: *Capacidad de implementar esquemas de procesado digital de señales en dispositivos programables*										
								■		

Relación entre las competencias y los módulos										
Formación Básica	Telecomuni-cación	Proyectos en Ingeniería	Trabajo Fin de Grado	Sistemas de Telecomuni-cación	Telemática	Sonido e Imagen	Sistemas Electrónicos	Optatividad		
CE70/OP13: *Capacidad de interactuar con señales de radio digitalmente*										
CE71/OP14: *Capacidad para analizar la capa física de los sistemas de comunicaciones digitales modernos*										
CE72/OP15: *Conocimiento de elementos y técnicas en ingeniería biomédica y su aplicación en la solución de problemas asociados al diagnóstico, monitorización y terapia*										
CE73/OP16: *Capacidad para diseñar y construir soluciones basadas en procesado y análisis de imagen y video para diferentes aplicaciones prácticas.*										
CE74/OP17: *Capacidad para construir, explotar y gestionar sistemas de generación de imagen y video sintético y aplicaciones multimedia interactivas*										
CE75/OP18: *Capacidad para elaborar mapas de ruido y su presentación en información geográfica*										
CE76/OP19: *Capacidad para la aplicación de métodos numéricos a la resolución de problemas acústicos*										
CE77/O20: *Capacidad para la identificación de problemas de ruido industrial y diseñar soluciones de control a medida*										
CE78/OP21: *Capacidad para la realización de ensayos en acústica medioambiental, acústica en la edificación y automoción*										
CE79/OP22: *Capacidad para la elaboración de procedimientos de ensayo acústico específicos*										
CE80/OP23: *Capacidad para dominar técnica y conceptualmente las fases de una producción audiovisual*										
CE81/OP24: *Capacidad para utilizar con habilidad y creatividad el equipamiento técnico destinado al desarrollo de la producción.*										
CE82/OP25: *Capacidad para utilizar las aplicaciones informáticas específicas de la producción audiovisual.*										
CE83/OP26: *Capacidad para organizar una producción audiovisual*										
CE84/OP27: *Capacidad de aplicar las técnicas en que se basan los servicios y las aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas a ámbitos basados en la difusión y/o intercambio de información audiovisual*										

Relación entre las competencias y los módulos										
Formación Básica	Telecomuni-cación	Proyectos en Ingeniería	Trabajo Fin de Grado	Sistemas de Telecomuni-cación	Telemática	Sonido e Imagen	Sistemas Electrónicos	Optatividad		
								■		
CE85/OP28: *Capacidad para analizar, planificar y desplegar redes de comunicaciones inalámbricas en los diferentes rangos de cobertura: metropolitanos, locales y de corto alcance.*										
								■		
CE86/OP29: *Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas basados en técnicas de inteligencia artificial.*										
								■		
CE87/OP30: *Capacidad para comprender las exigencias específicas que suscitan los sistemas integrados con fuertes restricciones de tiempo real*										
								■		
CE88/OP31: *Capacidad para formular y resolver los problemas que suscita el diseño y desarrollo de sistemas integrados*										
								■		
CE89/OP32: *Capacidad para diseñar y construir nuevos servicios telemáticos*										
								■		
CE90/TFG: *Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.*										
			■							

La Universidad de Vigo exige una capacitación mínima al profesorado que imparte docencia en una lengua extranjera. Para impartir docencia en inglés:

1. Estarán capacitados de forma automática todos los miembros del PDI que acrediten un nivel de inglés igual o equivalente al B2 del MCERL o bien que acrediten haber impartido docencia en inglés en una institución de educación superior durante por lo menos dos cursos académicos consecutivos o tres alternos.

2. El PDI que no disponga de estas acreditaciones, debe realizar una prueba en el Centro de Lenguas que acredita unas competencias mínimas para la docencia en inglés (HELA: *Higher Education Lecturing Acreditation*).

5.2. Procedimientos para la organización de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

La planificación, desarrollo y gestión de los convenios relativos al intercambio de profesores y estudiantes tanto de la Universidad de Vigo como extranjeros con otros centros de educación superior se realiza atendiendo, entre otros, a los siguientes criterios, programas de becas y ámbitos de actuación:

1. La movilidad a nivel local y nacional se lleva a cabo mediante la negociación y firma de convenios de colaboración directa con instituciones, realizando las gestiones a través del servicio/vicerrectorado correspondiente y fomentando la cooperación con aquellos centros vinculados a la formación.

2. La movilidad y los intercambios internacionales se gestionan a través de la Oficina de Relaciones Internacionales (ORI) de la Universidad de Vigo. La planificación responde a dos ámbitos de actuación: movilidad entrante y saliente cara a Europa (Erasmus principalmente), y movilidad entrante y saliente hacia el resto de países (ISEP, estudiantes de convenio, programa de bolsas propias).

En relación a la movilidad de estudiantes con Europa se potencia la participación y la obtención de becas a través de los programas y acciones promovidas por la Comisión Europea y la Agencia Ejecutiva de Educación, Audiovisual y Cultura, especialmente el programa Erasmus (dentro del Programa de Aprendizaje y Formación Permanente: Lifelong Learning Programme), para lo cual se firman acuerdos bilaterales Sócrates-Erasmus plurianuales.

Para la movilidad de profesores con Europa (tanto para los profesores de la Universidad de Vigo, como para los visitantes de universidades extranjeras) se prevén diversas actuaciones en el marco del programa Erasmus para el que se dispondrá de financiación: visitas OM y PV a universidades asociadas para preparar la movilidad de estudiantes y promover la firma de los acuerdos de cooperación y movilidad TS para impartir docencia. Esta movilidad TS es esencial para desarrollar la dimensión europea dentro de la propia universidad y entre las universidades europeas. El periodo para impartir docencia en el extranjero le permite a los docentes conocer otros sistemas universitarios diferentes y otro idioma, aportando una perspectiva europea a los cursos que siguen los estudiantes de la universidad anfitriona y de la universidad de origen, abriendo además nuevas posibilidades de cooperación y de realización de proyectos conjuntos entre instituciones de varios países.

La Universidad de Vigo participa también desde hace años en el programa europeo Jean Monnet que facilita el desarrollo en el mundo universitario de actividades académicas relacionadas con la integración europea, el estudio de la construcción de la Europa comunitaria, su desarrollo institucional, político, económico y social. Anualmente se promociona también la movilidad y recepción de “docentes Jean Monnet” expertos en políticas comunitarias, a través de los diferentes módulos aprobados y del Centro de Excelencia Europeo Jean Monnet de la Universidad de Vigo.

Para los intercambios con otros países no europeos se promueve y tramita la firma de convenios marco y específico con universidades de otros países, como instrumento para facilitar la movilidad tanto de estudiantes como de docentes. En el caso de Estados Unidos, la Universidad de Vigo participa activamente en el programa ISEP de intercambio de estudiantes. Si nos referimos a las relaciones y movilidad con Iberoamérica, Marruecos, Túnez, etc. se fomenta la participación en las convocatorias anuales del Ministerio de Asuntos Exteriores y en concreto las acciones: Programa de Cooperación Interuniversitaria y becas MAEC-AECI. Los estudiantes podrán beneficiarse dentro de este tipo de movilidad con países no europeos del

programa de becas de intercambio propias de la Universidad de Vigo (excepto los estudiantes ISEP), así como de la convocatoria de ayudas complementarias de la Xunta de Galicia para estudiantes que participan en movilidad no europea y en la convocatoria anual de becas internacionales de la Universidad de Vigo y Banco de Santander.

Por su parte, los estudiantes extranjeros podrán participar, entre otros, en los siguientes programas: programa de becas destinados a personas de origen gallego y a sus descendientes para la realización de estudios universitarios de la Consejería de Educación y Ordenación Universitaria de la Xunta de Galicia; becas MAEC-AECI, que constituyen la oferta de formación a nivel postgrado del Ministerio de Asuntos Exteriores para estudiantes extranjeros y becas Alban de la Unión Europea y América-Latina para la formación especializada superior para profesionales y futuros cuadros directivos latinoamericanos en centros de la Unión Europea.

La Oficina de Relaciones internacionales (ORI) centraliza, coordina y gestiona las actividades de cooperación internacional en el seno de la Universidad de Vigo; informa y asesora a la comunidad universitaria sobre los diferentes programas internacionales en el ámbito de la educación superior, especialmente los programas propios y los financiados por la Unión Europea o el Ministerio de Asuntos Exteriores, a través de la AECI; fomenta y gestiona la movilidad internacional de estudiantes y profesores, en especial en el marco de los programas Erasmus, ISEP, Jean Monnet, becas MAEC, PCI y programas propios; elabora y negocia acuerdos de cooperación internacional con otras instituciones de educación superior; propicia la movilización de la comunidad académica para su participación en la cooperación internacional, especialmente mediante la suscripción a redes institucionales internacionales y la presentación de proyectos de cooperación internacionales; asegura la presencia de la Universidad de Vigo en foros y encuentros de educación internacionales y participa activamente en las principales redes internacionales de universidades como el Grupo Compostela de Universidades, donde coordina el programa Stella de intercambio del personal de administración y servicios, o la EAIE (European Association for International Education).

En la página http://www.uvigo.es/uvigo_gl/administracion/ori/ se encuentra información disponible sobre todas las iniciativas y tareas descritas.

La Escuela de Ingeniería de Telecomunicación mantiene una larga tradición de intercambio de estudiantes apoyados en los programas Erasmus/ISEP/SICUE, que gestiona a través de su Subdirección de Relaciones Internacionales en colaboración con la Oficina de Relaciones Internacionales de la Universidad. Grosso modo, sobre esta subdirección descansa la responsabilidad y el control académico de los alumnos locales que se van y de los extranjeros que acogemos. La gestión y supervisión de los alumnos que enviamos a otras universidades comienza por el proceso de selección de los candidatos, donde priman tanto su expediente académico como su dominio de la lengua remota si el país anfitrión no es de habla hispana. Seguidamente, y de forma individualiza, se analiza y diseña el contrato de estudios que nuestros alumnos realizarán en la universidad destino, comprobando la idoneidad de las equivalencias entre materias (contenidos) y la cantidad y la distribución de la carga de trabajo según el número de meses de estancia. Finalmente, aunque no menos importante, la Escuela también vela y presta apoyo continuado a nuestros alumnos una vez que se encuentran en su destino, tanto en los temas académicos (modificaciones de los contratos de estudio originales, etc.) como en los meramente administrativos, siendo muchas veces el medio de comunicación más rápido y sencillo para ellos -por no estar físicamente con nosotros- con la propia ORI.

Con respecto a los estudiantes extranjeros, además de informarles de cuestiones académicas (planes de estudio, horarios,...) mucho antes de su llegada, facilitándoles así la elaboración de su precontrato de estudios, la Escuela se preocupa de hacerles más sencillas las tareas de matriculación en nuestro Centro, les da de alta en las diferentes plataformas de docencia virtual que utilizamos, facilita su inscripción en los grupos de prácticas de laboratorio, y, en definitiva, cualquier acción que les haga no sentirse solos entre nosotros y sí arropados

en todo momento.

En este último aspecto, también la Universidad de Vigo, a través de la ORI, dispone de unidades de apoyo y sistemas de información para envío y acogida de estudiantes y profesores de intercambio, prestando ayuda a docentes y alumnos antes de su llegada y durante la estancia. Con respecto a los estudiantes extranjeros, gestiona su aceptación y les remite las cartas correspondientes para que, si procede, puedan tramitar sus visados, elabora anualmente una Guía del estudiante extranjero trilingüe (que puede consultarse en la web http://www.uvigo.es/uvigo_gl/administracion/ori/) y envía al domicilio de los interesados paquetes informativos sobre la Universidad de Vigo, con información sobre los diferentes campus y ciudades, recepción, visados, viaje, búsqueda de alojamiento, matrícula y posibilidades de estudios, etc. Este servicio también se ocupa cuando llegan de asesorarlos y proporcionarles alojamiento y de organizar actividades y visitas culturales específicas para ellos. Con respecto a los docentes extranjeros, la ORI les facilita igualmente información sobre la Universidad de Vigo, realiza las reservas de alojamiento en hoteles o residencias concertadas y presta su apoyo en todas aquellas cuestiones que el docente necesite en colaboración con los responsables de relaciones internacionales en cada centro. Cuenta además con un programa propio de voluntariado y acogida de estudiantes de intercambio coordinado por la ORI y formado por aquellos estudiantes de la Universidad de Vigo que se ofrecen como voluntarios para ayudar a los estudiantes extranjeros que llegan por primera vez a la Universidad de Vigo. Para fomentar la integración de los estudiantes extranjeros de intercambio y que puedan mejorar su conocimiento del idioma, la ORI ha puesto en marcha una acción denominada “tándem de conversa” (se encuentra más información en http://www.uvigo.es/uvigo_gl/administracion/ori/ dentro de información para estudiantes extranjeros).

La larga tradición de intercambio de estudiantes del centro se refleja en los convenios firmados dentro del Programa Erasmus+ con universidades europeas: Alemania (5 universidades), Austria (1), Bélgica (4), Bulgaria (1), Croacia (1), Dinamarca (1), Finlandia (2), Francia (12), Grecia (3), Italia (8), Holanda (3), Polonia (5), Portugal (4), República Checa (1), Rumanía (1), Suecia (1) o Turquía (4).

En la propuesta de titulación, toda la optatividad ha sido concentrada en el primer cuatrimestre de cuarto curso para facilitar la movilidad de los estudiantes teniendo garantizado una fácil convalidación de los estudios cursados en los centros de destino, a través de las asignaturas optativas de la materia “Movilidad”. En estas nuevas condiciones, más favorables que las de los planes actuales, es de esperar que se incremente la movilidad internacional y nacional de estudiantes. La Comisión Académica de Grado se ocupará de la gestión de la convalidación de estos estudios, supervisando, los contratos de estudios de los estudiantes que participen en programas de movilidad y velando por que la formación que reciban los alumnos sea adecuada.

La Escuela dispone de un procedimiento propio para organizar el acceso de los estudiantes del Grado a los programas de movilidad, aprobado por la Comisión Académica de Grado. El procedimiento, junto con toda la información relativa a los programas de movilidad, se muestra en la web de la Escuela:

http://www.teleco.uvigo.es/index.php/es/estudios/gett/programas-movilidad

5.3. Descripción de los módulos y asignaturas.*

En las páginas siguientes se describe en detalle el plan de estudios en su configuración módulo/asignatura. A continuación, se detallan las actividades formativas propias del grado, que se articularán según las metodologías docentes y procedimientos de evaluación especificados en el documento "Guía de metodoloxías e sistemas de avaliación":

http://www.uvigo.gal/opencms/export/sites/uvigo/sites/default/uvigo/DOCUMENTOS/titulacions/GUxA_DE_METODOLOXxAS_E_SISTEMAS_DE_AVALIACIxN_19_12_17.pdf. Finalmente, y en cuanto al sistema de calificaciones: se expresará mediante calificación final numérica de 0 a 10 según la legislación vigente (Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre; BOE 18 de septiembre).

ACTIVIDADES FORMATIVAS

En cada una de las asignaturas se estructuran las actividades formativas en tres apartados: clases de aula o grupos numerosos; clases prácticas, en grupos de tamaño mediano; y, finalmente, trabajo en grupo con un número reducido de alumnos. A continuación, se muestran las posibles actividades formativas, y en cada ficha de asignatura se indica cuáles de ellas se emplean en la docencia de la propia asignatura.

Entre las actividades formativas orientadas a las clases de aula, se proponen las siguientes:

- Actividades introductorias: Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado y a presentar la asignatura.
- Sesión magistral: Exposición de los contenidos de la asignatura.
- Eventos científicos y/o divulgativos: Talleres, contribuciones y exposiciones, con ponentes de prestigio, para ahondar en el conocimiento de determinadas asignaturas.
- Seminarios: Trabajo en profundidad de un tema (monográfico). Ampliación y relación de los contenidos tratados en las sesiones magistrales con orientación profesional.
- Debates: Actividad en la que dos o más grupos defienden posturas contrarias sobre un tema determinado.
- Presentaciones/exposiciones: Exposición oral por parte del alumnado de un tema concreto o de un trabajo (previa presentación escrita).
- Resolución de problemas y ejercicios en aula ordinaria: Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio relacionado con la temática de la asignatura.

En las clases prácticas, el catálogo de actividades formativas se constituye con:

- Prácticas a través de TIC en aulas de informática: Aplicación a nivel práctico de la teoría de un ámbito de conocimiento en un contexto determinado. Ejercicios prácticos a través de las TIC.
- Prácticas de laboratorio: Aplicación a nivel práctico de la teoría de un ámbito de conocimiento en un contexto determinado. Ejercicios prácticos a través de los diversos laboratorios.
- Prácticas externas (de campo/salidas): Realización de visitas o estancias de formación en empresas, instituciones, etc. del sector.
- Practicum: Estancias de formación en empresas, instituciones, etc. del sector.
- Trabajos: Trabajos que realiza el alumnado.

En lo que se refiere a trabajo en grupo, se pueden proponer actividades como:

- Foros de discusión: Actividad, a través de las TIC, en la que se debaten temas diversos, relacionados con el ámbito académico y/o profesional.

- Estudios previos: Búsqueda, lectura y trabajo de documentación, propuestas de solución de ejercicios que se realizarán en el laboratorio, etc. por parte del alumnado.
- Resolución de problemas, ejercicios: Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio relacionado con la temática de la materia, por parte del alumnado.
- Prácticas a través de las TIC: Aplicación a nivel práctico de la teoría de un ámbito de conocimiento en un contexto determinado. Ejercicios prácticos a través de las TIC.
- Atención personalizada: Tiempo reservado por cada docente para atender y resolver las dudas del alumnado.

Denominación del módulo **FORMACIÓN BÁSICA**	**Créditos ECTS** **Carácter** **Unidad temporal**	60 Obligatorio 1er curso (cuatr. 1 y 2) 2º curso (cuatr. 1)
Matemáticas: Cálculo I		
Matemáticas: Cálculo II		
Matemáticas: Álgebra Lineal		
Matemáticas: Probabilidad y Estadística		
Física: Fundamentos de Mecánica y Termodinámica		
Física: Análisis de Circuitos Lineales		
Física: Campos y Ondas		
Física: Fundamentos de Electrónica		
Informática: Arquitectura de Ordenadores		
Empresa: Fundamentos de Empresa		

Módulo **Formación Básica**	**Asignatura** **Matemáticas: Cálculo I**
Curso	1er curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento en materias básicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4** Capacidad de resolver problemas. **CG4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad. **CG4.2** Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas.
Competencias específicas	**CE1** Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. **FB1.2** Aptitud para aplicar los conocimientos sobre cálculo diferencial e integral. **FB1.4** Aptitud para aplicar los conocimientos sobre métodos numéricos y algorítmica numérica.
Competencias transversales	**CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno conozca las técnicas básicas del cálculo diferencial en una y varias variables reales y sus aplicaciones. Al término de esta asignatura se espera que el alumno haya alcanzado: ▪ Comprensión de los conceptos básicos del cálculo diferencial en una y varias variables. ▪ Conocimiento y manejo de los operadores diferenciales usuales de la física matemática. ▪ Manejo de las técnicas del cálculo diferencial para la búsqueda de extremos, la aproximación local de funciones y la resolución numérica de sistemas de ecuaciones. ▪ Conocimiento de algún programa informático de cálculo simbólico y representación gráfica.
Contenidos	▪ Continuidad y cálculo diferencial de funciones de una y varias variables. ▪ Operadores diferenciales y sistemas de coordenadas. ▪ Aplicaciones del cálculo diferencial: polinomio de Taylor y cálculo de extremos (sin y con restricciones). ▪ Métodos numéricos para la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones no lineales.

Observaciones	
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Resolución de problemas. Prácticas en aulas informáticas. Resolución de problemas de forma autónoma.

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	112	37,5%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	38	37,5%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de pruebas específicas (preguntas objetivas, preguntas de desarrollo, resolución de problemas y/o estudio de casos), con posibilidad de examen final	30	100
Práctica de laboratorio (con posibilidad de un examen final)	0	20
Análisis de producción del alumnado (trabajo, informe de prácticas, proyecto, dossier)	0	20

Módulo **Formación Básica**	**Asignatura** **Matemáticas: Cálculo II**
Curso	1er curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento en materias básicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4** Capacidad de resolver problemas **CG4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad. **CG4.2** Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas
Competencias específicas	**CE1** Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. **FB1.2** Aptitud para aplicar los conocimientos sobre cálculo diferencial e integral **FB1.3** Aptitud para aplicar los conocimientos sobre ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales **FB1.4** Aptitud para aplicar los conocimientos sobre métodos numéricos y algorítmica numérica
Competencias transversales	**CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno adquiera el dominio de las técnicas básicas del cálculo integral y sus aplicaciones. Al término de esta asignatura se espera que el alumno haya alcanzado: ▪ Comprensión de los fundamentos básicos de la teoría de la integración de funciones de una y varias variables. ▪ Manejo de la transformación de Laplace como herramienta de análisis de los sistemas lineales. ▪ Conocimiento de las bases teóricas necesarias para el análisis de Fourier. ▪ Manejo de las técnicas más elementales de integración de ecuaciones diferenciales ordinarias.
Contenidos	▪ Cálculo integral de funciones de una y varias variables. ▪ Métodos numéricos para la aproximación de integrales. ▪ Aproximación de funciones mediante series de Fourier. ▪ Transformación de Laplace. ▪ Ecuaciones diferenciales ordinarias.

Observaciones	
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Resolución de problemas Prácticas en aulas informáticas Resolución de problemas de forma autónoma.

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	75	37,5%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	75	37,5%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de pruebas específicas (preguntas objetivas, preguntas de desarrollo, resolución de problemas y/o estudio de casos), con posibilidad de examen final	15	100
Práctica de laboratorio (con posibilidad de un examen final)	0	85
Análisis de producción del alumnado (trabajo, informe de prácticas, proyecto, dossier)	0	85

Módulo **Formación básica**	**Asignatura** **Matemáticas: Álgebra Lineal**
Curso	1er curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento en materias básicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4** Capacidad de resolver problemas **CG4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad. **CG4.2** Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destreza
Competencias específicas	**CE1** Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. **FB1.1** Aptitud para aplicar los conocimientos sobre álgebra lineal, geometría y geometría diferencial. **FB1.4** Aptitud para aplicar los conocimientos sobre métodos numéricos y algorítmica numérica
Competencias transversales	**CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno adquiera el dominio de las técnicas básicas del álgebra lineal y del cálculo matricial que son necesarias en otras materias que debe cursar posteriormente en la titulación. Al término de esta asignatura se espera que el alumno haya alcanzado: ▪ Dominio de la aritmética de los números complejos. ▪ Manejo de las operaciones básicas del cálculo matricial. ▪ Conocimiento de los métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales. ▪ Conocer los conceptos básicos relacionados con los espacios vectoriales y las aplicaciones lineales ▪ Conocimiento de las propiedades de los espacios vectoriales con producto escalar ▪ Manejo de algunas aplicaciones del álgebra lineal: ajustes de mínimos cuadrados, descomposiciones en valores singulares y clasificaciones de formas cuadráticas
Contenidos	▪ Aritmética de los números complejos. ▪ Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales. ▪ Espacios vectoriales y aplicaciones lineales. ▪ Autovalores y autovectores de matrices. ▪ Espacios vectoriales con producto escalar. Descomposición en valores singulares. El problema de mínimos cuadrados. ▪ Clasificación de formas cuadráticas. ▪ Métodos numéricos para la resolución de sistemas de

	ecuaciones lineales.
Observaciones	
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral. Resolución de problemas. Prácticas en aulas informáticas. Resolución de problemas de forma autónoma. Aprendizaje colaborativo

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	112	37,5%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	38	37,5%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de pruebas específicas (preguntas objetivas, preguntas de desarrollo, resolución de problemas y/o estudio de casos), con posibilidad de examen final	30	100
Práctica de laboratorio (con posibilidad de un examen final)	0	85
Análisis de producción del alumnado (trabajo, informe de prácticas, proyecto, dossier)	0	85

Módulo **Formación Básica**	**Asignatura** **Matemáticas: Probabilidad y Estadística**
Curso	1er curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4** Capacidad de resolver problemas **CG4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad. **CG4.2** Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas
Competencias específicas	**CE1** Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. **FB1.5** Aptitud para aplicar los conocimientos sobre estadística y optimización.
Competencias transversales	**CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	▪ Aprender a diferenciar entre modelos deterministas o aleatorios ▪ Identificar un modelo probabilístico que se adapte a las necesidades de un problema concreto ▪ Proponer soluciones para simplificar modelos estadísticos mediante parámetros deterministas
Contenidos	▪ Concepto de probabilidad. ▪ Variables aleatorias y distribuciones. ▪ Esperanzas, varianzas y correlaciones. ▪ Procesos estocásticos.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Matemáticas: Álgebra Lineal*, *Matemáticas: Cálculo I* y *Matemáticas: Cálculo II*
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Resolución de problemas Prácticas en aulas informáticas Estudio previo Resolución de problemas de forma autónoma

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)

Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	75	37,5%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	75	37,5%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas objetivas	10	80
Resolución de problemas	20	100

Módulo **Formación básica**	**Asignatura** **Física: Fundamentos de Mecánica y Termodinámica**
Curso	1er curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG5** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación. **CG6** Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
Competencias específicas	**CE3.1** Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la Mecánica, Termodinámica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la Ingeniería
Competencias transversales	**CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	▪ Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la Mecánica y Termodinámica. ▪ Capacidad para la utilización de la instrumentación básica para medir magnitudes físicas. ▪ Capacidad para evaluar datos experimentales. ▪ Capacidad para resolver problemas técnicos elementales de ingeniería.
Contenidos	▪ Magnitudes físicas y unidades; Sistema Internacional ▪ Herramientas vectoriales en la mecánica ▪ Cinemática del punto en 1 y 2 dimensiones ▪ Dinámica del punto: leyes de Newton del movimiento y sus aplicaciones, trabajo y energía ▪ Estática ▪ Oscilaciones ▪ Movimiento ondulatorio ▪ Temperatura y calor ▪ 1er Principio de la termodinámica ▪ 2º Principio de la termodinámica

Observaciones		
Metodologías docentes (incluir listado)	A. Actividades introductorias B. Actividades teóricas. 1. Lección magistral. B. Actividades teóricas. 2. Eventos científicos. C. Actividades prácticas guiadas. 1. Resolución de problemas. C. Actividades prácticas guiadas 8. Prácticas de laboratorio. C. Actividades prácticas autónomas. 1. Estudio previo. C. Actividades prácticas autónomas. 3. Resolución de problemas de forma autónoma.	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	75	37,5%
Clases prácticas: Prácticas a través de Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	75	37,5%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
A. Probas específicas. 1 Examen de preguntas objetivas	0	50
A. Probas específicas. 2. Examen de preguntas de desarrollo	0	50
A. Probas específicas. 4. Resolución de problemas.	0	100
C. Análisis de producciones del alumnado. 2. Informe de prácticas.	0	33

Módulo **Formación Básica**	**Asignatura** **FÍSICA: ANÁLISIS DE CIRCUITOS LINEALES**
Curso	1er curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4** Capacidad de resolver problemas **CG4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad. **CG4.2** Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas
Competencias específicas	**CE4** Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas **CE4.2** Comprensión y dominio de los conceptos básicos de teoría de circuitos eléctricos
Competencias transversales	**CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados de aprendizaje	▪ Conocer los elementos y leyes que intervienen en el análisis de los circuitos lineales de parámetros concentrados.
	▪ Demostrar la destreza necesaria para analizar este tipo de circuitos en diferentes circunstancias.
	  ○ Saber optar entre distintas alternativas al plantear la solución de un problema.
	  ○ Conocer técnicas de simplificación, sus limitaciones, y saber decidir cuáles usar en cada situación.
	▪ Trasladar el dominio temporal a los dominios transformados, manejando los conceptos básicos de transformadas
	▪ Poder justificar cualitativamente el papel que juegan los elementos que componen un circuito y las interacciones entre ellos.
	▪ Manejar con solvencia el lenguaje y simbolismo propio de la disciplina.

Contenidos	▪ Leyes básicas de análisis de circuitos. ▪ Régimen transitorio. ▪ Régimen sinusoidal permanente. ▪ Respuesta en frecuencia. ▪ Concepto de filtrado.

	▪ Cuadripolos
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Matemáticas: Álgebra Lineal*, *Matemáticas: Cálculo I*.
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Resolución de problemas Prácticas de laboratorio Prácticas en aulas informáticas Estudio previo Resolución de problemas de forma autónoma

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	75	37,5%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	75	37,5%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de pruebas específicas (preguntas objetivas, preguntas de desarrollo, resolución de problemas y/o estudio de casos), con posibilidad de examen final	70	100
Práctica de laboratorio (con posibilidad de un examen final)	0	30

Módulo **Formación básica**	**Asignatura** **Física: Campos y Ondas**
Curso	2º curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	1º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
Competencias específicas	**CE3.2** Comprensión y dominio de las leyes generales de campos y ondas y electromagnetismo **CE1** Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. **FB1.1** Aptitud para aplicar los conocimientos sobre álgebra lineal, geometría y geometría diferencial. **FB1.3** Aptitud para aplicar los conocimientos sobre ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales
Competencias transversales	**CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	▪ Resolver problemas de electromagnetismo aplicado aplicando las leyes de Maxwell, las propiedades de los campos eléctrico y magnético y las relaciones electromagnéticas constitutivas de la materia. ▪ Resolver problemas de electrostática y magnetostática: capacidad y autoinducción. ▪ Calcular los parámetros fundamentales de las ondas electromagnéticas: frecuencia, longitud de onda, constante de propagación, polarización, vector de Poynting, constante de fase, constante de atenuación ▪ Analizar la propagación de ondas en medios con y sin pérdidas ▪ Analizar la incidencia de las ondas sobre obstáculos o discontinuidades: descomposición en onda incidente, reflejada y transmitida.
Contenidos	▪ Campos escalares y vectoriales y sus operadores integrales y diferenciales. ▪ Electrostática: Carga eléctrica, campo eléctrico y sus propiedades, potencial eléctrico, permitividad eléctrica, ley de Gauss, capacidad. ▪ Magnetostática: Corriente eléctrica, campo magnético y sus propiedades, potencial vector, permeabilidad magnética, Ley de Ampere, autoinducción. ▪ Modelo de Maxwell: Ecuaciones de Maxwell en el dominio

	temporal y fasorial, condiciones de contorno, energía electromagnética y densidad de potencia. ▪ Fundamentos y características de las ondas: ecuación de onda, constante de propagación, constantes de fase y atenuación, impedancia del medio, frecuencia, longitud de onda, densidad de potencia, polarización. ▪ Incidencia de ondas sobre conductores ideales y reales, efecto pelicular. Incidencia sobre discontinuidad entre dos medios sin pérdidas. Onda incidente, reflejada y transmitida
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Matemáticas: Cálculo I* y *Matemáticas: Cálculo II*
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Resolución de problemas Estudio de casos Prácticas en aulas informáticas Práctica de laboratorio Estudio previo Resolución de problemas de forma autónoma

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	75	37,5%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	75	37,5%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Resolución de problemas	30	100
Informe de prácticas	0	50
Examen de preguntas objetivas	0	50
Estudio de casos	0	70

Módulo **Formación Básica**	**Asignatura** **Física: Fundamentos de Electrónica**
Curso	2º curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	1º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG13** Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.
Competencias específicas	**CE4**. Comprensión y dominio de los conceptos básicos de circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	▪ Comprensión y dominio de los conceptos básicos de los principios físicos de los semiconductores. ▪ Comprensión y dominio de los conceptos básicos de funcionamiento de los dispositivos electrónicos y fotónicos. ▪ Comprensión y dominio de circuitos electrónicos sencillos basados en los dispositivos electrónicos y fotónicos y sus aplicaciones. ▪ Comprensión y dominio de los conceptos básicos de las familias lógicas. ▪ Conocimientos básicos sobre herramientas CAD (Computer Aided Design) para la simulación de circuitos electrónicos. ▪ Capacidad de utilización de herramientas CAD para diseñar circuitos electrónicos sencillos.
Contenidos	Los circuitos electrónicos actuales se basan en dispositivos de estado sólido semiconductores: diodos, transistores bipolares de unión (BJT), y transistores de efecto campo (FET). Esta asignatura, como primera asignatura de electrónica de la titulación, pretende que el alumno adquiera los conocimientos básicos de funcionamiento de los dispositivos electrónicos y fotónicos fundamentales. Se pretende conseguir que los alumnos tengan capacidad para analizar el comportamiento de los dispositivos electrónicos en circuitos sencillos, así como que los alumnos conozcan algunos circuitos electrónicos basados en los dispositivos descritos. Por otra parte, la materia también introduce al alumno en los conceptos básicos de las familias lógicas. Por otra parte, en el marco de la asignatura tiene lugar el primer contacto del alumno con el laboratorio de electrónica. Por ello, el objetivo fundamental de la parte práctica de la asignatura es que el alumno adquiera las bases para un correcto manejo de los instrumentos más habituales en los laboratorios de electrónica. El alumno al finalizar la asignatura debe conocer y saber manejar correctamente los instrumentos de laboratorio, debe distinguir y caracterizar los diferentes componentes, y tener habilidades prácticas en el montaje y medida, así como en la identificación y resolución de errores en los montajes. Además se iniciará a los alumnos en la simulación de circuitos, con objeto de introducirlos hacia el diseño asistido por ordenador. El alumno aprenderá a

	utilizar herramientas software de simulación de circuitos. De acuerdo con lo expuesto, se tratarán los siguientes contenidos: ▪ Introducción a la electrónica ▪ Teoría de semiconductores ▪ El diodo ▪ El transistor bipolar ▪ El transistor de efecto campo ▪ Dispositivos fotónicos básicos ▪ Familias lógicas ▪ Herramientas de diseño y simulación
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Física: Análisis de Circuitos Lineales*
Metodologías docentes (incluir listado)	Actividades introductorias Lección magistral Resolución de problemas Prácticas de laboratorio Estudio previo Resolución de problemas de forma autónoma

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	75	37,5%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	75	37,5%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Resolución de problemas (con posibilidad de examen final)	20	100
Práctica de laboratorio (con posibilidad de un examen final)	0	80
Autoevaluación	0	20

Módulo **Formación Básica**	**Asignatura** **Informática: Arquitectura de Ordenadores**
Curso	1er curso
ECTS	6
Carácter	Obligatorio
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimientos de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos, y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
Competencias específicas	**CE2** Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
Competencias transversales	**CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	▪ Conocimientos de los principales conceptos relacionados con la arquitectura de los ordenadores y capacidad para su manejo a través de modelos. ▪ Capacidad para el manejo de los sistemas de representación de la información utilizados en los ordenadores ▪ Conocimientos de los tipos de instrucciones más representativas y variaciones más relevantes y capacidad para determinar las implicaciones de su uso por parte del programador de máquina convencional ▪ Conocimientos de los principales modos de direccionamiento en lenguaje ensamblador y capacidad para el manejo eficiente de los mismos. ▪ Adquisición de habilidades sobre el diseño de algoritmos y la construcción de programas a nivel de máquina convencional ▪ Conocimiento de los principios y componentes fundamentales de los sistemas operativos ▪ Comprensión de las funciones principales de los sistemas operativos ▪ Conocimiento de los aspectos fundamentales de las bases de datos. ▪ Comprensión de los distintos modelos de organización de la información en bases de datos ▪ Adquisición de habilidades básicas sobre los lenguajes de consulta a bases de datos

Contenidos	Estructura de los computadores: ▪ Preliminares. Representación de la información. ▪ Modelo de Von Neumann. Ejemplos ▪ Introducción a los modos de direccionamiento ▪ Variaciones sobre representación y procesamiento ▪ Repertorios de instrucciones ▪ Máquina convencional típica. Pilas y subprogramas. Comunicación con los periféricos: espera activa, interrupciones y ▪ ADM ▪ Lenguaje ensamblador Sistemas Operativos: ▪ Introducción a los Sistemas Operativos ▪ Funciones principales de un Sistema Operativo Bases de datos: ▪ Introducción a las bases de datos ▪ Modelos de Bases de Datos ▪ Lenguajes de consulta de Bases de Datos
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Informática: Programación I.*
Metodologías docentes (incluir listado)	Clase Inversa. Realización de proyectos Lección magistral

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	75	37,5%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	75	37,5%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de pruebas específicas (preguntas objetivas, preguntas de desarrollo, resolución de problemas y/o estudio de casos), con posibilidad de examen final	30	70
Práctica de laboratorio con comprobación in-situ (con posibilidad de un examen final)	30	70
Análisis de producción del alumnado (trabajo, informe de prácticas, proyecto, dossier)	0	10

Módulo **Formación Básica**	**Asignatura** **Empresa: Fundamentos de Empresa**
Curso	1er curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	1er cuatrimestro
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG4** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación **CG8** Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.
Competencias específicas	**CE5**. Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas
Competencias transversales	**CT2:** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
Resultados de aprendizaje	▪ Gestionar los requisitos y los productos de equipo para reducir el tiempo de realización de los proyectos, y mejorar la coherencia y la precisión en el entorno empresarial. ▪ Proponer las soluciones de mejora y controlar la puesta en marcha. ▪ Establecer las directrices sobre las métricas e indicadores que serán utilizados para permitir a la Dirección de la empresa la evaluación y el seguimiento de los sistemas informáticos.…
Contenidos	El objetivo que se persigue en esta asignatura es que el alumno adquiera los conocimientos y habilidades necesarios para su desarrollo profesional en el mundo de la empresa. Para ello el contenido a desarrollar es el siguiente: ▪ Fundamentos de empresa y economía ▪ Formas empresariales ▪ Concepto y funciones de la dirección empresarial ▪ Áreas de organización, procesos y gestión ▪ Los sistemas de información en los procesos empresariales ▪ Planificación y gestión económico – financiera ▪ Gestión comercial ▪ Producción de calidad y gestión por procesos ▪ Gestión de recursos humanos
Observaciones	
Metodologías docentes (incluir listado)	**Actividades teóricas:** -Lección magistral **Actividades Prácticas Guiadas:** - Resolución de problemas - Estudio de casos

	- Debate - Prácticas en aulas informáticas **Actividades Prácticas Autónomas:** -Estudio previo **Metodologías docentes integradas:** Aprendizaje colaborativo

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	75	37,5%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	75	37,5%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas objetivas.	30	100
Examen de preguntas de desarrollo.	30	100
Resolución de problemas.	0	50

Denominación del módulo **TELECOMUNICACIÓN**	**Créditos ECTS** **Carácter** **Unidad temporal**	72 Obligatorio 1er curso (cuatrimestre 2) 2º curso (cuatr. 1 y 2) 3er curso (cuatrimestre 1)
Electrónica Digital		
Tecnología Electrónica		
Circuitos Electrónicos Programables		
Programación I		
Programación II		
Comunicación de Datos		
Redes de Ordenadores		
Servicios de Internet		
Procesado Digital de Señales		
Fundamentos de Sonido e Imagen		
Transmisión Electromagnética		
Técnicas de Transmisión y Recepción de Señales		

Módulo **Telecomunicación**	**Asignatura** **Electrónica Digital**
Curso	2º curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	1º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG13** Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería. **CG14** Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.
Competencias específicas	**CE14** Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos. **CE15** Conocimiento de los fundamentos de los lenguajes de descripción del hardware (HDL).
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	▪ Conocer los conceptos, componentes y herramientas básicas del diseño digital. ▪ Comprender los aspectos básicos de realización de sistemas combinacionales. ▪ Conocer los bloques lógicos combinacionales básicos y sus aplicaciones. ▪ Conocer los elementos básicos de almacenamiento, los bloques funcionales secuenciales básicos y sus aplicaciones. ▪ Dominar los métodos básicos de diseño de sistemas secuenciales síncronos. ▪ Conocer los fundamentos de los modelos y la simulación con HDLs.
Contenidos	El objetivo que se persigue con esta asignatura es dotar a los alumnos de los conocimientos tanto sobre los fundamentos teóricos como sobre los componentes elementales que constituyen un Sistema Digital. Se estudia la metodología del diseño lógico, de forma que el alumno pueda acometer el análisis y el diseño, tanto de sistemas combinacionales como secuenciales. Se introducen los HDLs como metodología de diseño digital moderno basado en el paradigma “top-down”, es decir, desde la descripción en alto nivel a la síntesis y posterior realización física del sistema. ▪ Fundamentos del diseño lógico. ▪ Análisis y diseño de sistemas combinacionales. Modelos y simulación con HDL. ▪ Análisis y diseño de sistemas secuenciales. Modelos y simulación con HDL.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Física: Fundamentos de Electrónica* e *Informática: Arquitectura de Ordenadores.*
Metodologías docentes (incluir listado)	Actividades introductorias, lección magistral, estudio previo,

	resolución de problemas, resolución de problemas de forma autónoma, prácticas de laboratorio, aprendizaje basado en proyectos.

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	65	43%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios	85	33%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Resolución de problemas	20	90
Examen de preguntas objetivas	0	80
Prácticas de laboratorio	10	80
Proyecto	0	80

Módulo **Telecomunicación**	**Asignatura** **Tecnología electrónica**
Curso	2º curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG13** Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería **CG14** Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información
Competencias específicas	**CE14.** Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados **CE16**. Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica, así como los fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	▪ Saber analizar y utilizar circuitos con amplificadores operacionales y con otros circuitos integrados. ▪ Conocer los fundamentos de la Electrotecnia. ▪ Conocer los fundamentos de la Electrónica de Potencia y las topologías básicas de los convertidores electrónicos de potencia ▪ Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica
Contenidos	▪ Amplificadores operacionales y otros circuitos integrados. ▪ Introducción a la electrotecnia. Instalaciones eléctricas. ▪ Introducción a la electrónica de potencia. Dispositivos electrónicos de potencia. ▪ Sistemas electrónicos de conversión de energía. ▪ Energía solar fotovoltaica y térmica.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Física: Análisis de Circuitos Lineales* y *Física: Fundamentos de Electrónica*
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Resolución de problemas Prácticas de laboratorio Prácticas en aulas informáticas

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	65	43%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios	85	33%
Sistemas de evaluación		

Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas de desarrollo	0%	80%
Resolución de problemas	20%	100%
Práctica de laboratorio (examen)	0%	50%

Módulo **Telecomunicación**	**Asignatura** **Circuitos electrónicos programables**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG13** Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.
Competencias específicas	**CE7** Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica. **CE8** Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica. **CE14** Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados. **CE15** Conocimiento y Aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.
Competencias transversales	**CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	▪ Comprender los aspectos básicos de la arquitectura de los microprocesadores y de los dispositivos configurables (FPGAs). ▪ Conocer los métodos y técnicas de diseño de sistemas integrados hardware/software (System on Chip – SoC). ▪ Conocer las herramientas hardware y software disponibles para el diseño de sistemas basados en dispositivos programables. ▪ Adquirir habilidades en el manejo de las herramientas de diseño. ▪ Capacidad para diseñar sistemas integrados sencillos (System on Chip – SoC) aplicados al campo de las

	telecomunicaciones.
Contenidos	▪ Introducción a las FPGAs. ▪ Arquitectura de la familia de FPGAs utilizada en la asignatura. ▪ Introducción a los microcontroladores. ▪ Microprocesador / microcontrolador utilizado en la asignatura: Arquitectura interna, Juego de instrucciones, Arquitectura externa. ▪ Desarrollo de software para el microprocesador / microcontrolador utilizado en la asignatura. ▪ Introducción a los sistemas en un circuito (SOC). ▪ Codiseño hardware/software. ▪ Diseño de sistemas complejos. ▪ Introducción a los métodos de diseño correctos. ▪ Diseño de sistemas digitales síncronos.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Física: Fundamentos de Electrónica*, *Electrónica Digital* y *Programación I*.
Metodologías docentes (incluir listado)	Actividades introductorias Sesión magistral Resolución de problemas Prácticas de laboratorio Trabajos tutelados

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	65	43%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios	85	33%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Prácticas de laboratorio	0	100
Trabajos tutelados	0	100
Examen de preguntas objetivas (con posibilidad de examen final)	0	100
Examen de preguntas de desarrollo (con posibilidad de examen final)	0	100
Práctica de laboratorio (examen) (con posibilidad de examen final).	0	100

Módulo **Telecomunicación**	**Asignatura** **Programación I**
Curso	1er curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG4** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG9** Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
Competencias específicas	**CE6** Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación. **CE12** Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación
Competencias transversales	**CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT4** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
Resultados de aprendizaje	▪ Expresar la solución de un problema sencillo mediante algoritmos, utilizando diseño descendente. ▪ Identificar los datos necesarios para resolver un problema y asociarlos a los tipos correspondientes en función de sus características (tamaño, rango, operadores que actúan sobre ellos). ▪ Codificar algoritmos sencillos a partir de los tres tipos básicos de sentencias: asignación, selección e iteración. ▪ Declarar y definir funciones haciendo un uso adecuado del paso de parámetros. ▪ Manejar las operaciones de entrada/salida y operar con ficheros. ▪ Definir y utilizar tipos de datos estructurados. ▪ Definir y gestionar estructuras de datos dinámicas (listas, pilas, colas y árboles). ▪ Crear y utilizar módulos y funciones de biblioteca dentro de un programa. ▪ Predecir el resultado de una secuencia de sentencias básicas, conocidos los datos de entrada. ▪ Manejar herramientas básicas para el desarrollo de programas: editor de textos, compilador, enlazador, depurador

	y herramientas para la documentación. ▪ Desarrollar proyectos software de pequeña envergadura siguiendo todas las fases: análisis de requisitos, diseño, construcción, evaluación y documentación.
Contenidos	El objetivo general de la asignatura es que los estudiantes adquieran una competencia básica en el uso y la programación de ordenadores. Para alcanzar este objetivo general los contenidos que se verán en la asignatura se pueden resumir en los siguientes ítems: ▪ Introducción a la programación. Se describe el proceso de desarrollo de un programa y las herramientas que permiten convertir un programa en código fuente en un programa ejecutable. ▪ Tipos de datos elementales y sus operaciones. Se enumeran los principales tipos de datos, se describen sus características y el tipo de operaciones que se pueden realizar sobre ellos. Al mismo tiempo, se introducen los conceptos de variable y constante. ▪ Sentencias básicas. Se describen los tres tipos básicos de sentencias que permiten elaborar un programa: asignación, sentencias de control selectivas, y sentencias de control repetitivas. ▪ Entrada/Salida. Se describen los distintos mecanismos disponibles para realizar operaciones de entrada y salida de datos en un programa y para operar con ficheros. ▪ Tipos de datos estructurados. Se describen nuevos tipos de datos tales como vectores, matrices o cadenas de caracteres. ▪ Funciones. A lo largo de la materia se introduce el concepto de función y se describe cómo se lleva a cabo el paso de parámetros a una función, distinguiendo si el paso es por valor o por referencia. Introducción a la recursividad. ▪ Gestión de memoria dinámica. Se describen los mecanismos que permiten gestionar la memoria del ordenador de forma dinámica dentro de un programa, y como crear estructuras de datos dinámicas, tales como listas, pilas o colas. ▪ Herramientas para el desarrollo del software. A lo largo de la materia se describen distintas herramientas necesarias para el desarrollo de un programa: editor de texto, compilador, depurador y herramientas de para la documentación.
Observaciones	
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Prácticas de laboratorio Trabajo tutelado

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	65	43%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios	85	33%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas objetivas. Examen de preguntas de desarrollo. Resolución de problemas	15	100

Prácticas de laboratorio	0	85
Proyecto	0	85

Módulo **Telecomunicación**	**Asignatura** **Programación II**
Curso	1er curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG6** Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG14** Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.
Competencias específicas	**CE50** Capacidad de desarrollar, interpretar y depurar programas utilizando los conceptos básicos de la Programación Orientada a Objetos (POO): clases y objetos, encapsulación, relaciones entre clases y objetos, y herencia. **T18.1** Capacidad de aplicar los mecanismos de comunicación entre objetos: métodos, eventos y mensajes. **T18.2** Capacidad de utilizar los mecanismos de persistencia para almacenamiento en fichero y en bases de datos. **T18.3** Capacidad de manejo del concepto de excepción, incluyendo su generación, procesamiento y captura en los programas. **CE51** Capacidad de aplicación básica de las fases de análisis, diseño, implementación y depuración de programas en la POO. **CE52** Capacidad de manejo de herramientas CASE (editores, depuradores). **CE53** Capacidad de desarrollo de programas atendiendo a los principios básicos de calidad de la ingeniería del software teniendo en cuenta las principales fuentes existentes en normas, estándares y especificaciones.
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	▪ Comprender los aspectos básicos de la Programación Orientada a Objetos (POO). ▪ Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis, diseño, implementación y depuración de programas de acuerdo a la POO teniendo en cuenta los principales estándares y normas de calidad. ▪ Adquirir una madurez básica en las técnicas de desarrollo y depuración de programas para permitir el aprendizaje autónomo de nuevas capacidades y lenguajes de programación. ▪ Conocer los principales diagramas UML para la documentación de las fases de análisis y diseño de programas de acuerdo a la POO.
Contenidos	El objetivo general de la asignatura es proporcionar al estudiante los fundamentos teóricos y las competencias prácticas que le permitan analizar, diseñar, desarrollar y depurar aplicaciones

	informáticas siguiendo el paradigma orientado a objetos. Esta es una asignatura eminentemente práctica y en este sentido está orientada al trabajo de los alumnos en la realización de uno o varios proyectos. Para facilitar el desarrollo de los proyectos en la asignatura también se hace una introducción a la "Ingeniería del Software". En este sentido no se ocupa de todas las fases generalmente reconocidas en los procesos de desarrollo software que van desde la captura y descripción de requisitos hasta el despliegue de los sistemas, sino que se tratarán principalmente las etapas de análisis, diseño, implementación y depuración. En primer lugar se presentará la ingeniería del software como disciplina imprescindible para el desarrollo de grandes aplicaciones informáticas, mostrando los principales retos a los que se enfrenta y los conceptos básicos que se utilizarán. A continuación se analizarán los elementos del paradigma orientado a objetos utilizando elementos y diagramas UML que serán utilizados por los alumnos en sus desarrollos. Para alcanzar este objetivo general los contenidos que se verán en la asignatura se pueden resumir en los siguientes ítems:
	• El paradigma Orientado a Objetos o Conceptos básicos de la orientación a objetos: clases y objetos.
	  ○ Encapsulación. Principio de ocultación. Conceptos de desacoplamiento y cohesión.
	  ○ Herencia, abstracción, polimorfismo y reutilización.
	  ○ Relaciones entre clases: Generalización, asociación y dependencia.
	  ○ Comunicación entre objetos: métodos, eventos, mensajes
	  ○ Persistencia. Almacenamiento en ficheros y en bases de datos.
	  ○ Generación, captura y procesamiento de excepciones.
	• Introducción a la Ingeniería del Software
	  ○ Conceptos básicos de la Ingeniería del Software. Reseña histórica. Introducción y concepto de Ciclo de Vida. Estándar ISO/IEC 12207.
	  ○ Introducción a las metodologías de desarrollo de software. Clasificación e introducción a los procesos de desarrollo de software orientado a objetos. Métrica v3 y el Proceso Unificado.
	  ○ Fases principales en el desarrollo OO: análisis, diseño, implementación y pruebas.
	  ○ Introducción al lenguaje de modelado UML: estructura e interacción.

Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Programación I*

Metodologías docentes (incluir listado)	A. Actividades introductorias.
	B. Actividades teóricas:
	  a. Lección magistral
	C. Actividades prácticas:
	  a. Guiadas:
	  i. Resolución de problemas.
	  ii. Presentación.
	  iii. Prácticas en aulas informáticas.
	  iv. Prácticas de laboratorio.
	  b. Autónomas:

	i. Trabajo tutelado D. Metodologías docentes integradas: a. Aprendizaje colaborativo. b. Aprendizaje basado en proyectos.

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	65	43%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios	85	33%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
A. Examen de preguntas objetivas	10	40
A. Resolución de problemas	10	40
B. Prácticas de laboratorio	10	20
C. Proyecto	10	100

Módulo **Telecomunicación**	**Asignatura** **Comunicación de datos**
Curso	2º curso
ECTS	6
Carácter	Obligatorio
Semestre	1º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
Competencias específicas	**CE11** Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social. **CE17** Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones. **CE18** Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia. **CE20** Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.
Competencias transversales	**CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	▪ Comprender los aspectos básicos de los procesos de transmisión digital de información, los modelos matemáticos de los canales y el concepto de capacidad. ▪ Conocer y saber analizar los modos de consecución de la transmisión de datos fiable. ▪ Comprender las técnicas de compartición de los canales de acceso múltiple, sus límites y los factores que afectan a su rendimiento. ▪ Dominar los principales estándares técnicos, interfaces y protocolos en el campo de la transmisión de datos y las redes locales.

	▪ Adquirir práctica en el manejo de interfaces y protocolos en el laboratorio, así como en el desarrollo de soluciones de transmisión básicas
Contenidos	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno comprenda y aprenda a utilizar los procesos básicos relativos a la transmisión de información digital en canales punto a punto y canales de acceso múltiple. La materia incluye los contenidos siguientes: 1. Enlaces punto a punto ◦ Modelo de sistema de comunicaciones punto a punto ◦ Capacidad de canal ◦ Detección y corrección de errores ◦ Estrategias de retransmisión ◦ Entramado y sincronización 2. Canales de acceso múltiple ◦ Modelo de canal multiacceso ◦ Capacidad ◦ Acceso múltiple por división estática ◦ Arbitrio del canal: acceso aleatorio y turno rotatorio ◦ Redes locales: Ethernet & WiFi, switches & hubs, autoaprendizaje y filtrado, forwarding
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: "*Matemáticas: Probabilidad y estadística*", "*Matemáticas: Álgebra lineal*" y "*Matemáticas: Cálculo I*".
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Estudio previo Resolución de problemas Resolución de problemas de forma autónoma

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	75	37,5%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	75	37,5%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas objetivas	0	80
Examen de preguntas de desarrollo	0	80
Resolución de problemas	0	100

Módulo **Telecomunicación**	**Asignatura** **Redes de Ordenadores**
Curso	2º curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG1** Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación, en el marco de los conocimientos establecidos en la Orden CIN/352/2009, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica. **CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG6** Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG9** Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
Competencias específicas	**CE11** Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social. **CE17** Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones. **CE18** Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia. **CE19** Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.
Competencias transversales	**CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc. **CT4** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de

	comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
Resultados de aprendizaje	▪ Comprender la organización general y los aspectos básicos de funcionamiento de las redes de comunicaciones, y en particular de las redes de ordenadores ▪ Identificar y saber utilizar los conceptos de conmutación, redes de acceso y transporte, redes fijas y móviles ▪ Comprender los principios y la organización de las aplicaciones y los servicios distribuidos, de datos o multimedia ▪ Comprender y saber analizar el funcionamiento de Internet: la arquitectura, el modelo de servicio, el transporte de datos, los métodos de encaminamiento e interconexión de redes, el control de errores y el control de la congestión. ▪ Dominar los estándares técnicos y los protocolos fundamentales de Internet. ▪ Capacidad práctica para diseñar, manejar y configurar redes de ordenadores, desde el punto de vista de la conmutación y el transporte de los datos. ▪ Especificar infraestructuras comunes de telecomunicaciones y cableado estructurado de edificios
Contenidos	▪ Principios Generales. Infraestructura de las redes. Conmutación de circuitos y paquetes. Arquitectura de comunicaciones. Capas, encapsulado, modelos ▪ Redes de paquetes. Internet. Rendimiento en las redes. El ecosistema Internet ▪ Subredes de enlace. Puentes. Ethernet. Switches. ▪ Interconexión de subredes. Routers. El protocolo IP. Direccionamiento. Reenvío en IP. ARP. NAT. DNS ▪ Encaminamiento: algoritmos y protocolos de Internet ▪ Transporte: Servicio de transporte. Protocolos de transporte. TCP: control de errores y fiabilidad, control de flujo, control de congestión. Equidad. Establecimiento y terminación de conexiones. Control de congestión. Variantes TCP. ▪ Seguridad: Sistemas de comunicaciones seguros. Confidencialidad. Autenticidad e integridad. Disponibilidad. Seguridad en Internet ▪ Sockets. Programación de aplicaciones de red
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Comunicación de Datos*
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Resolución de problemas Prácticas en aulas informáticas Resolución de problemas de forma autónoma

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	65	43%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de	85	33%

problemas/ejercicios		
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Exámenes de preguntas objetivas y resolución de problemas	50	100
Práctica de laboratorio	0	25
Observación sistemática	0	25

Módulo **Telecomunicación**	**Asignatura** **Servicios de Internet**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	1º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4** Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG6** Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG9** Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
Competencias específicas	**CE11** Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económic o y social. **CE18** Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia.
Competencias transversales	**CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3** Tomar conciencia de la necesidad deuna formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc. **CT4** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
Resultados de aprendizaje	▪ Conocer los servicios básicos de Internet, así como comprender los principios básicos de su funcionamiento. ▪ Dominar los principales estándares técnicos en el campo del desarrollo de servicios telemáticos.

	▪ Comprender la importancia de la organización estructurada de la información para su adecuada utilización. ▪ Adquirir habilidad en el diseño y desarrollo de servicios telemáticos básicos. ▪ Comprender los principios y la organización general de un servicio web. ▪ Conocer los conceptos básicos de gestión semántica de la información.
Contenidos	▪ Correo electrónico ▪ Tecnologías Web ▪ XML y tecnologías asociadas ▪ Fundamentos de los servicios web ▪ Otros servicios de Internet actuales: compartición de recursos, web semántica, computación en la nube, etc.
Observaciones	
Metodologías docentes (incluir listado)	Sesión magistral Seminarios y eventos Prácticas de laboratorio Prácticas TIC Trabajo autónomo del alumno

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	65	43%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios	85	33%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	0	100
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	0	100
Evaluación de trabajos y actividades	0	75

Módulo **Telecomunicación**	**Asignatura** **Procesado Digital de Señales**
Curso	2º curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad.
Competencias específicas	**CE48** Conocimiento de las técnicas adecuadas para el desarrollo y la explotación de subsistemas de procesado de señal. **CE49** Capacidad de analizar esquemas de procesado digital de señales.
Competencias transversales	**CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	▪ Utilizar aplicaciones informáticas de procesado digital de señales. ▪ Adquirir herramientas matemáticas que permitan la comprensión de los efectos prácticos del muestreo de señales analógicas. ▪ Analizar sistemas que incorporen elementos de procesado de señales. ▪ Interpretar las operaciones de filtrado en el dominio de la frecuencia. ▪ Adaptar los conocimientos matemáticos al filtrado lineal de señales.
Contenidos	▪ Señales y sistemas lineales en tiempo continuo y tiempo discreto. ▪ Dominio transformado. ▪ Respuesta en frecuencia. ▪ Filtros en tiempo continuo y tiempo discreto. ▪ Efectos del muestreo.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Matemáticas: Cálculo I, Matemáticas: Cálculo II, Matemáticas: Álgebra Lineal, Física: Análisis de circuitos lineales.*
Metodologías docentes (incluir listado)	Actividades introductorias Lección magistral

	Resolución de problemas Presentación Prácticas de laboratorio Estudio previo Resolución de problemas de forma autónoma

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	65	43%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios	85	33%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Resolución de problemas	50	100
Examen de preguntas objetivas	0	50
Práctica de laboratorio	0	50

Módulo **Telecomunicación**	**Asignatura** **Fundamentos de Sonido e Imagen**
Curso	2º curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG5** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
Competencias específicas	**CE13:** Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores. **CE48:** Conocimiento de las técnicas adecuadas para el desarrollo y la explotación de subsistemas de procesado de señal **CE49:** Capacidad de analizar esquemas de procesado digital de señales.
Competencias transversales	**CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	▪ Adquirir herramientas matemáticas que permitan la comprensión de los efectos prácticos del muestreo, enventanado y análisis en tiempo-frecuencia de señales de sonido e imagen. ▪ Aplicar técnicas de cuantificación. ▪ Comprender la naturaleza, propiedades básicas, generación y captación del sonido y la imagen. ▪ Comprender e interpretar los distintos niveles de medida presentes en los sistemas de sonido. ▪ Revisar los distintos procesados y sistemas asociados al tratamiento del sonido y la imagen. ▪ Aplicar las reglas básicas de la colorimetría.
Contenidos	▪ Muestreo, enventanado y cuantificación de señales unidimensionales y bidimensionales. ▪ Análisis tiempo-frecuencia de señales de sonido e imagen. ▪ Acústica básica. Medida de señales acústicas. ▪ Conceptos básicos de luz y color. ▪ Nociones básicas de procesos y sistemas de sonido e imagen.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Física: Fundamentos de Mecánica y Termodinámica, y Procesado digital de señales.*
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral

	Resolución de problemas Prácticas de laboratorio.

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	65	43%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios	85	33%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas de desarrollo	5	40
Examen de preguntas objetivas	5	10
Resolución de problemas	10	100
Informe de prácticas	0	85

Módulo **Telecomunicación**	**Asignatura** **Transmisión Electromagnética**
Curso	2º curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4** Capacidad de resolver problemas **CG4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad. **CG5** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
Competencias específicas	**CE9** Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones. **CE13** Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores
Competencias transversales	**CT2:** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3:** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	▪ Especificar líneas de transmisión: Línea bifilar, cable coaxial, guía de ondas, fibra óptica. ▪ Analizar ondas de tensión y corriente, ondas de campo E-H y onda estacionaria. ▪ Proponer soluciones de adaptación de impedancias. ▪ Calcular el campo radiado por una antena y los parámetros asociados: diagrama de radiación, ganancia, ancho de haz, ▪ impedancia, polarización, área efectiva. ▪ Resolver problemas de propagación y recepción de ondas electromagnéticas
Contenidos	▪ Líneas de transmisión. Tipos. Parámetros. Adaptación. ▪ Fundamentos de guías de ondas. ▪ Principios de propagación de luz en fibra óptica. ▪ Fundamentos de antenas. ▪ Propagación en espacio libre.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las

	materias siguientes: *Física: Campos y Ondas, Matemáticas: Cálculo I y Matemáticas: Cálculo II*
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Resolución de problemas Prácticas de laboratorio Prácticas en aulas informáticas Estudio previo Resolución de problemas de forma autónoma

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	65	43%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios	85	33%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas objetivas	20	100
Resolución de problemas	30	100
Informe de prácticas	0	40
Presentaciones	0	10

Módulo **Telecomunicación**	**Asignatura** **Técnicas de Transmisión y Recepción de Señales**
Curso	2º curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad. **CG6** Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
Competencias específicas	**CE7** Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica. **CE9** Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones. **CE10** Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital. **CE20** Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.
Competencias transversales	**CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	▪ Diferenciar los bloques y las funcionalidades de un sistema de transmisión de datos completo. ▪ Identificar los requisitos mínimos para una comunicación de datos digitales fiable. ▪ Distinguir los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones completo orientado a la transmisión de datos. ▪ Describir, desarrollar y analizar los diferentes bloques de un sistema de transmisión de datos ▪ Desarrollar e implementar circuitos básicos de modulación y demodulación de señales ▪ Utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el diseño de sistemas de

	transmisión de datos. ▪ Reconocer las diferentes medidas de calidad de una señal digital ▪ Analizar estadísticamente el ruido y comprender sus efectos
Contenidos	▪ Características de la señal transmitida. ▪ El canal de comunicaciones. ▪ Manipulación de señales radioeléctricas. ▪ Principios básicos de transmisores y receptores de radiofrecuencia. ▪ Factor de ruido. ▪ Conversión A/D, D/A. ▪ Concepto de modulación analógica y digital. Modulación I/Q. ▪ Características de la señal recibida: SNR, tasa de error, MER. ▪ Aplicación práctica: Transmisión y recepción en sistemas de comunicaciones básicos
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: "*Procesado Digital de Señales*"
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Resolución de problemas Prácticas en aulas informáticas Resolución de problemas de forma autónoma Foros de discusión

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	65	43%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios	85	33%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas objetivas	0	100
Examen de preguntas de desarrollo	0	50
Resolución de problemas	0	100
Informe de prácticas	0	50

Denominación del módulo **TELEMÁTICA**	**Créditos ECTS** **Carácter** **Unidad temporal**	48 Obligatorio (Telemática) 3er curso
Sistemas Operativos		
Arquitectura y Tecnología de Redes		
Seguridad		
Programación Concurrente y Distribuida		
Teoría de Redes y Conmutación		
Redes Multimedia		
Sistemas de Información		
Arquitecturas y Servicios Telemáticos		

Módulo **Telématica**	**Asignatura** **Sistemas Operativos**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	1º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4** Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG9** Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
Competencias específicas	**CE33** Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.
Competencias transversales	**CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc. **CT4** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
Resultados de aprendizaje	▪ Comprensión de las funciones básicas del sistema operativo como parte de un sistema informático. ▪ Conocimiento de los principales conceptos y los principios de diseño de los sistemas operativos. ▪ Capacidad para identificar los componentes de un sistema operativo, reconocer sus funciones y las interrelaciones entre los mismos. ▪ Conocimiento y capacidad para evaluar las diferentes alternativas para el diseño de un sistema operativo y sus principales componentes. ▪ Gestionar y conocer la operativa asociada a la administración de sistemas operativos actuales. ▪ Adquisición de habilidades básicas para la configuración y la utilización de servicios de un sistema operativo.

	▪ Conocimiento de los últimos avances y tendencias relacionados con sistemas operativos.
Contenidos	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno sea capaz de aprender los fundamentos de los sistemas operativos actuales y de comprender su importancia dentro de la arquitectura de un ordenador. La materia incluye los contenidos siguientes: • Concepto y estructura de un sistema operativo: ▪ Procesos ▪ Subprocesos, hilos ▪ Planificación de procesos. • Gestión de memoria: ▪ Administración de memoria principal ▪ Intercambio ▪ Memoria Virtual ▪ Paginación ▪ Segmentación • Gestión del almacenamiento de la información: ▪ Sistemas de ficheros ▪ Almacenamiento de la información ▪ Sistemas de Entrada/Salida • Nuevas tendencias en sistemas operativos: ▪ Sistemas Operativos Multimedia ▪ Sistemas operativos web
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes "*Arquitectura de ordenadores*"
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Prácticas en aulas informáticas Aprendizaje basado en proyectos

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	40	80
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	10	30

Evaluación de trabajos y actividades	10	30	

Módulo **Telématica**	**Asignatura** **Arquitectura y tecnología de redes**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	1º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/Castellano/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG1** Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación, en el marco de los conocimientos establecidos en la Orden CIN/352/2009, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica. **CG4** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG6** Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
Competencias específicas	**CE30** Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes. **CE32** Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos.
Competencias transversales	**CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible
Resultados de aprendizaje	▪ Capacidad para aplicar conceptos y tecnologías recientes de transmisión, conmutación y transporte para el diseño, la operación y la explotación de redes heterogéneas ▪ Identificar y saber utilizar soluciones específicas de conmutación, transporte y gestión para el despliegue de redes para usos específicos ▪ Conocer y aplicar las técnicas y los mecanismos de ingeniería de tráfico en las redes, tanto en entornos cerrados como abiertos ▪ Capacidad práctica para el diseño, manejo y configuración avanzados de redes de ordenadores, desde el punto de vista de la conmutación, la calidad de servicio, el transporte de datos y el despliegue de servicios telemáticos.
Contenidos	El objetivo de esta asignatura es enseñar al alumno las bases técnicas de las modernas redes de ordenadores, tanto en lo que respecta a la conmutación, como a los sistemas de acceso o al transporte eficiente de datos con calidad de servicio. La materia incluye los contenidos siguientes: 1. Virtualización de redes a) Túneles b) Redes Overlay c) Acceso remoto (VPNs)

	d) Movilidad 2. IPv6 a) Autoconfiguración b) Ámbitos de direccionamiento c) Mecanismos de transición 3. Mecanismos de conmutación avanzados a) Conmutación de etiquetas (MPLS) b) Aplicaciones de MPLS c) VPNs con encaminamiento 4. Redes y tecnologías de acceso a) Accesos xDSL b) Redes de cable (HFC, DOCSIS) c) Sistemas de acceso por fibra (PON, FTTx) 5. Conmutación y transmisión óptica a) Evolución hacia las redes ópticas (IP/DWDM) b) Conmutación óptica (de circuitos, de ráfagas, de paquetes) c) Control y señalización (GMPLS)
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *"Redes de ordenadores"*
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Prácticas en aulas informáticas. Trabajo tutelado Presentación

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	15	85
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	0	70
Evaluación de trabajos y actividades	15	85

Módulo **Telématica**	**Asignatura** **Seguridad**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria de perfil
Semestre	1º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3:** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4**: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG6:** Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
Competencias específicas	**CE28**: Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.
Competencias transversales	**CT2:** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3**: Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	▪ Comprender los fundamentos de la ciencia criptográfica. ▪ Conocer las principales arquitecturas de seguridad aplicables a los sistemas informáticos y telemáticos. ▪ Adquirir habilidades sobre el proceso de análisis de los ataques que puede sufrir una red y los principales mecanismos de defensa contra ellos. ▪ Adquirir los conocimientos necesarios para asegurar la seguridad de un sistema informático o telemático. ▪ Conocer las principales ideas de las normas y estándares más importantes en materia de seguridad en sistemas informáticos y en redes de comunicación.
Contenidos	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno conozca los principales conceptos relacionados con la seguridad de la información en los sistemas telemáticos. Para conseguirlo la asignatura se articulará en torno a los siguientes contenidos: ▪ Fundamentos matemáticos de la seguridad. Teoría de números. Complejidad. ▪ Integridad y algoritmos de hash. ▪ Algoritmos simétricos y asimétricos de cifrado y firma digital.

	▪ Autentificación y protocolos de autentificación. ▪ Gestión de claves. Certificados. Infraestructuras de certificación. Protocolos de negociación. ▪ Protocolos de seguridad en Internet: IPSEC, IKE, TLS, SSL. ▪ Modelos y arquitecturas AAA. Protocolos Radius, Diameter y Tacas+. ▪ Cortafuegos y sistemas contra intrusiones IDS/IPS. ▪ Software y redes maliciosas. Botnets. ▪ Análisis Forense de Sistemas.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes ***"Redes de ordenadores".***
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral. Resolución de problemas. Prácticas en aulas informáticas. Trabajo tutelado. Resolución de problemas de forma autónoma. Aprendizaje colaborativo. Aprendizaje basado en proyectos.

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tutorizadas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas objetivas, de desarrollo y resolución de problemas	30	70
Prácticas de laboratorio	10	40
Proyecto	10	40

Módulo **Telemática**	**Asignatura** **Programación Concurrente y Distribuida**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG9** Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica
Competencias específicas	**CE33** Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.
Competencias transversales	**CT2:** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3:** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc. **CT4:** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales
Resultados de aprendizaje	▪ Comprensión de los principales conceptos teóricos de los sistemas concurrentes y distribuidos. ▪ Capacidad para diseñar y construir sistemas concurrentes y distribuidos. ▪ Conocimiento de las principales herramientas y entornos para el desarrollo de sistemas concurrentes y distribuidos
Contenidos	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno conozca los fundamentos de la sincronización y comunicación entre procesos tanto en sistemas centralizados como distribuidos. Para conseguirlo, la materia se organiza en los siguientes bloques de contenidos: 1.Concurrencia y sincronización: • Procesos y threads • Secciones críticas • Mecanismos de sincronización: Semáforos, Regiones Críticas y Monitores • Gestión de interbloqueo.

	• Mecanismos de comunicación: paso de mensajes (asíncrono y síncrono) 2.Sistemas distribuidos: • Modelo de arquitecturas • Exclusión mutua distribuida • Algoritmos de Consenso • Llamada a Procedimiento Remoto (RPC).
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Arquitectura de ordenadores y Sistemas operativos*
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Seminario Prácticas en aulas informáticas Debate. Resolución de problemas de forma autónoma. Aprendizaje basado en proyectos

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	20	100
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	0	40
Evaluación de trabajos y actividades (con posibilidad de un examen final)	0	40

Módulo **Telemática**	**Asignatura** **Teoría de Redes y Conmutación**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG5** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
Competencias específicas	**CE28** Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos. **CE31** Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	▪ Capacidad para saber aplicar métodos matemáticos de la teoría de colas al análisis y dimensionado de redes y sistemas de telecomunicación. ▪ Capacidad para entender los compromisos básicos de diseño de las redes y sistemas de telecomunicación en función de los parámetros de tráfico. ▪ Capacidad para utilizar métodos de la matemática discreta para resolver problemas de encaminamiento e interconexión de redes, fiabilidad, calidad de servicio y distribución de contenidos en redes cableadas e inalámbricas, fijas y móviles, de acceso y de transporte. ▪ Dominio de los conceptos básicos necesarios para resolver problemas de optimización de recursos en redes
Contenidos	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno adquiera el dominio de los métodos básicos de análisis para la predicción de las prestaciones de redes, servicios y sistemas de telecomunicación, en términos de la cantidad de tráfico que transportan, la estructura física del sistema y su forma de interconexión, la capacidad de los elementos que constituyen la red y de los algoritmos que se emplean en ellos. La materia incluye los contenidos siguientes: 1. Teoría de colas: ● Sistemas de servidor único

	• Sistemas con cola finita • Sistemas con bloqueo: los modelos de Erlang y Engset • Reversibilidad • Redes de colas con solución producto • Aplicaciones: dimensionado de enlaces de comunicaciones; dimensionado de búfer; bloqueo en redes celulares; análisis de sistemas con prioridades; prestaciones de ARQ; prestaciones de redes multiacceso 2. Teoría de grafos: • Recorrido de grafos y conectividad • Mínimo corte, máximo flujo • Árboles de cobertura y expansión • Árboles de coste mínimo • Coloreado de grafos. Resultados y usos • Grafos aleatorios regulares e irregulares: redes small world, redes libres de escala • Aplicaciones: diseño topológico de redes, el grafo web, difusión de mensajes en redes cableadas y redes ad hoc 3. Optimización de redes: • Maximización de la utilidad • Descomposición de problemas NUM • Aplicaciones
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *"Redes de ordenadores"*
Metodologías docentes (incluir listado)	Sesión magistral Prácticas en aulas de informática Resolución de problemas y/o ejercicios Proyectos

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	15	100
Evaluación de trabajos y actividades	0	85
Proyectos	0	85

Módulo **Telématica**	**Asignatura** **Redes multimedia**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3:** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG6:** Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento
Competencias específicas	**CE30:** Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes. **CE33:** Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas.
Competencias transversales	**CT3:** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	▪ Comprender los aspectos básicos de la codificación digital de audio y vídeo y conocer los estándares en el ámbito. ▪ Conocer y comprender los principales problemas que se plantean en la transmisión de contenidos audiovisuales. ▪ Conocer y comprender los principales mecanismos utilizados para proporcionar calidad de servicio en Internet. ▪ Profundizar en el estudio y análisis de las redes de telefonía IP, principalmente en el ámbito de la señalización, la convivencia con el servicio telefónico tradicional y la integración con las redes celulares de última generación.
Contenidos	El objetivo de esta asignatura es enseñar al alumno las soluciones tecnológicas específicas para la distribución de contenidos audiovisuales por las redes de telecomunicaciones y, en especial, por las redes de ordenadores. La materia incluye los contenidos siguientes: 1. Codificación digital de audio y vídeo 2. Transmisión de contenidos audiovisuales ◦ Retardo y sincronización ◦ Protección frente a errores ◦ Receptores elásticos ◦ Protocolos 3. Provisión de calidad de servicio en Internet ◦ Monitorización y regulación del tráfico ◦ Planificación y asignación de recursos ◦ Servicios diferenciados

	◦ Servicios integrados. RSVP 4. Telefonía IP ◦ Arquitectura ◦ Transporte de datos. Gestión de sesiones ◦ Sistemas de señalización. SIP. H323 ◦ Softswitches
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes “Redes de ordenadores”.
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Resolución de problemas Prácticas en aulas informáticas Trabajo tutelado Resolución de problemas de forma autónoma

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas objetivas	0	80
Examen de preguntas de desarrollo	0	80
Resolución de problemas	0	80
Práctica de laboratorio	0	60
Informe de prácticas	0	60
Proyecto	0	60

Módulo **Telématica**	**Asignatura** **Sistemas de Información**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3:** Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4**: Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG6**: Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG9:** Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
Competencias específicas	**CE27:** Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos. **CE29:** Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis
Competencias transversales	**CT2:** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3**: Tomar conciencia de la necesidad deuna formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc. **CT4:** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
Resultados de aprendizaje	▪ Comprender la importancia de una adecuada gestión de la información como elemento básico de soporte de los servicios telemáticos. ▪ Conocer los principales mecanismos de organización de la información para su almacenamiento y procesado. ▪ Capacidad para diseñar e implementar una base de datos

	utilizando los modelos actualmente en uso. ▪ Conocer los principales mecanismos de búsqueda, recuperación y presentación de la información. ▪ Comprender el concepto de metainformación, y sus principales aplicaciones en los nuevos servicios telemáticos. ▪ Habilidad para seleccionar los mecanismos de gestión de la información más adecuados para un problema ▪ Capacidad para construir servicios telemáticos basados en información almacenada.
Contenidos	El objetivo de esta asignatura es introducir al alumno en las principales tecnologías para procesar y almacenar la información, como elemento central de los servicios telemáticos. Para ello se cubrirán los siguientes contenidos: 1. Información estructurada: - Bases de datos relacionales (Diseño conceptual y lógico, SQL, normalización) - Orientación a objetos 2. Información semiestructurada: - Grafos y árboles - XML y tecnologías asociadas (DTD, NameSpaces, XML Schema, DOM, XPath, XQuery, XSLT) 3. Información no estructurada: - Esquemas de representación, indexación y clasificación - Búsqueda (Recuperación) de la información: métodos dependientes e independientes de la consulta - Información no estructurada para la Web: HTML y tecnologías asociadas 4. Metainformación y semántica de la información: - Taxonomías, vocabularios controlados y etiquetado social (folksonomías) - Ontologías y web semántica: RDF(S) y OWL
Observaciones	
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Prácticas en aulas informáticas Aprendizaje basado en proyectos

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación	Ponderación máxima (%)

	mínima (%)	
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	40	100
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	20	60
Evaluación de trabajos y actividades	20	60

Módulo **Telématica**	**Asignatura** **Arquitecturas y Servicios Telemáticos**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Inglés/Gallego
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG6** Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
Competencias específicas	**CE29** Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis. **CE32** Capacidad de diseñar arquitecturas de redes y servicios telemáticos.
Competencias transversales	**CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible **CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	▪ Conocer las principales arquitecturas de los servicios telemáticos de complejidad media y alta ▪ Comprender el concepto de middleware como elemento de soporte de servicios, así como conocer los principales modelos utilizados en la actualidad ▪ Comprender la importancia y la utilidad de los servicios web para el desarrollo de servicios telemáticos. ▪ Conocer las principales tecnologías para la construcción de servicios complejos mediante la combinación de otros servicios. ▪ Dominar los conceptos básicos, así como las tecnologías asociadas a la gestión y seguridad de servicios. ▪ Adquirir habilidades para la construcción de servicios telemáticos complejos
Contenidos	▪ Introducción a Middleware, SaaS, Servicios Web, SOA. ▪ Servicios Web; pila de tecnologías ▪ Tecnologías básicas (XML, SOAP, WSDL) ▪ Diseño de Servicios Web y su ciclo de vida

	▪ Composición y Direccionamiento de Servicios
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes *"Programación II" y "Servicios de Internet"*
Metodologías docentes (incluir listado)	Sesión magistral; Prácticas en Aulas de informática; Resolución de problemas y/o ejercicios; Proyectos; Presentaciones/exposiciones.

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Proyectos	0	70
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	30	100

Denominación del módulo **SISTEMAS ELECTRÓNICOS**	**Créditos ECTS** **Carácter** **Unidad temporal**	48 Obligatorio (Sistemas Electrónicos) 3er curso
Electrónica Analógica		
Sistemas Electrónicos de Procesado de Señal		
Ingeniería de Equipos Electrónicos		
Sistemas de Adquisición de Datos		
Electrónica de Potencia		
Instrumentación Electrónica y Sensores		
Diseño Microelectrónico		
Sistemas Electrónicos para Comunicaciones Digitales		

Módulo **Sistemas electrónicos**	**Asignatura** **Electrónica analógica**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	1º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	
Competencias específicas	**CE43**. Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación. **CE44**. Capacidad para comprender y utilizar la teoría de realimentación y los sistemas electrónicos de control. **CE42**. Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	▪ Dominar las técnicas de diseño de amplificadores realimentados y osciladores. ▪ Conocer las distintas estructuras internas de los amplificadores operacionales y sus características. ▪ Profundizar en las técnicas de diseño de circuitos con amplificadores operacionales. ▪ Adquirir las habilidades de diseño de fuentes de alimentación.
Contenidos	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno adquiera los conocimientos y habilidades necesarios para el análisis y diseño de circuitos amplificadores realimentados, osciladores, aplicaciones de amplificadores operacionales y fuentes de alimentación. ▪ Amplificadores realimentados ▪ Osciladores ▪ Aplicaciones de los amplificadores operacionales ▪ Fuentes de alimentación
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes *Tecnología electrónica*
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Resolución de problemas Prácticas de laboratorio Trabajos tutelados

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%

Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	36	20%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas objetivas	0%	50%
Resolución de problemas	20%	100%
Práctica de laboratorio (examen)	0%	50%
Informe de prácticas	0%	30%
Presentación	0%	30%

Módulo **Sistemas electrónicos**	**Asignatura** **Sistemas Electrónicos de Procesado de Señal**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	1º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG4**: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG6**: Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG9:** Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica. **CG13:** Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.
Competencias específicas	**CE39:** Capacidad de construir, explotar y gestionar sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas electrónicos. **CE45:** Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.
Competencias transversales	**CT2**: Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT4**: Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
Resultados de aprendizaje	▪ Conocer los principios fundamentales de diseño de los sistemas hardware de procesado de señales. ▪ Capacidad para decidir diferentes estrategias de diseño en función de la aplicación. ▪ Capacidad para seleccionar la arquitectura hardware más adecuada a cada aplicación. ▪ Capacidad para diseñar circuitos básicos de procesado de audio e imagen. ▪ Adquirir habilidades en las herramientas de diseño, simulación e implementación de sistemas de procesado de señal. ▪ Adquirir habilidades para verificar el correcto funcionamiento de los sistemas hardware complejos. ▪ Adquirir habilidades para combinar diferentes herramientas software y diferentes plataformas hardware. ▪ Capacidad para documentar proyectos de diseño hardware.

Contenidos	El objetivo principal de esta asignatura es el diseño de sistemas hardware orientados a procesado digital de señales: ▪ Introducción al diseño de sistemas de procesado de señal: formato de datos, conversión y almacenamiento de datos, latencia, segmentación, aritmética distribuida, paralelización, sistemas multifrecuencia. ▪ Arquitecturas para el procesado digital de señales: circuitos programables, microprocesadores, DSPs. ▪ Herramientas software para el diseño de sistemas de procesado de señales. ▪ Diseño de filtros digitales: FIR, IIR, adaptativos. ▪ Diseño de sistemas hardware para el procesado de audio. ▪ Diseño de sistemas hardware para el procesado de imagen.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Electrónica digital, Procesado digital de señales*
Metodologías docentes (incluir listado)	Actividades introductorias Lección magistral Resolución de problemas Prácticas de laboratorio Aprendizaje basado en proyectos Estudio previo

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas (con posibilidad de examen final)	0	80
Práctica de laboratorio	0	50
Proyecto	25	90

Módulo **Sistemas electrónicos**	**Asignatura** **Ingeniería de equipos electrónicos**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	1º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG1:** Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica. **CG2:** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG6**: Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG8:** Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones. **CG9**: Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
Competencias específicas	**CE41:** Capacidad de realizar la especificación, implementación, documentación y puesta a punto de equipos y sistemas, electrónicos, de instrumentación y de control, considerando tanto los aspectos técnicos como las normativas reguladoras correspondientes. **CE47**: Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.
Competencias transversales	**CT4:** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
Resultados de aprendizaje	▪ Conocimiento de las normativas aplicables en el diseño de sistemas electrónicos. ▪ Capacidad para la especificación de componentes y equipos electrónicos. ▪ Conocimiento y aplicación de técnicas para cumplir con las normativas de compatibilidad electromagnética. ▪ Conocimiento de las técnicas y herramientas necesarias para el diseño y fabricación de un sistema electrónico en base a especificaciones de confiabilidad. ▪ Capacidad de diseñar, implantar y gestionar un sistema de confiabilidad. ▪ Capacidad para gestionar el conocimiento en una organización.

Contenidos	Con esta asignatura se pretende capacitar al alumno para que sea capaz de diseñar y fabricar sistemas electrónicos que cumplan los requisitos exigibles en cuanto a compatibilidad electromagnética y confiabilidad. Así mismo se pretende lograr que el alumno sea capaz de diseñar y aplicar un sistema de gestión de la confiabilidad, en una organización empresarial. Para lograr estos objetivos en esta asignatura se incluirán los siguientes contenidos: ▪ Compatibilidad electromagnética. Normativas y aplicación ▪ Confiabilidad (Fiabilidad, Mantenibilidad, Disponibilidad y Seguridad). Métodos de cálculo. Normativas aplicables. ▪ Gestión de la confiabilidad del producto. Mejora continua. ▪ Gestión de proyectos: seguimiento y control ▪ Técnicas y herramientas de decisión y gestión de RR.HH. ▪ Gestión del conocimiento
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *"Matemáticas: Cálculo II", "Física: Fundamentos de Electrónica", "Tecnología Electrónica", y "Electrónica Digital"*
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección Magistral Prácticas de laboratorio Resolución de problemas Trabajo tutelado Aprendizaje colaborativo Aprendizaje basado en problemas

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Resolución de problemas	10	40
Práctica de laboratorio	5	15
Trabajo	20	60
Presentación	0	20
Examen de preguntas de desarrollo y resolución de problemas	0	100

Módulo **Sistemas electrónicos**	**Asignatura** **Sistemas de adquisición de datos**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	
Competencias específicas	**CE43**: Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación. **CE45:** Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	▪ Conocer los amplificadores de instrumentación y dominar su utilización. ▪ Conocer las distintas topologías de los filtros activos. ▪ Conocer los diferentes tipos de conmutadores analógicos electrónicos y dominar su utilización. ▪ Conocer los circuitos de muestreo y retención y sus aplicaciones para adquisición de datos. ▪ Comprender el funcionamiento de los diferentes convertidores D/A y A/D y dominar su utilización. ▪ Dominar el diseño de sistemas de adquisición de datos, interconectando los elementos anteriores.
Contenidos	El objetivo que se persigue con esta asignatura es el de dotar al alumno de los conocimientos y habilidades necesarios para realizar el diseño de sistemas electrónicos de adquisición de datos, que utilizan amplificadores de instrumentación, amplificadores programables, filtros activos, circuitos de muestreo y retención (S&H), multiplexores analógicos y convertidores AD y DA de diferentes tipos. ▪ Introducción a la adquisición de datos. ▪ Conmutadores y multiplexores analógicos. ▪ Amplificadores de instrumentación y programables. ▪ Filtros activos. ▪ Circuitos de muestreo y retención. ▪ DACs basados en multiplexor. Potenciómetros digitales. DACs con red R/2R. Otros DACs. ▪ ADC flash y semi-flash. ADC de doble rampa. ADC de aproximaciones sucesivas. Otros ADCs.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes *Tecnología Electrónica, Electrónica Analógica, Electrónica Digital.*

Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Resolución de problemas Prácticas de laboratorio Trabajo tutelado Resolución de problemas de forma autónoma

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas (con posibilidad de examen final)	10	80
Prácticas de laboratorio (con posibilidad de examen final)	10	80
Trabajos	0	80

Módulo **Sistemas electrónicos**	**Asignatura** **Electrónica de potencia**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	
Competencias específicas	**CE43.** Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación. **CE44.** Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control.
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	▪ Conocimiento del funcionamiento de los principales dispositivos electrónicos de potencia. ▪ Conocimiento del funcionamiento de las topologías básicas de convertidores electrónicos de potencia utilizadas en conversión de energía eléctrica. ▪ Capacidad de analizar circuitos electrónicos de potencia. ▪ Capacidad de analizar y diseñar el circuito de realimentación y control en aplicaciones de convertidores electrónicos de potencia. ▪ Capacidad de diseñar circuitos básicos utilizados en convertidores electrónicos de potencia.
Contenidos	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno conozca, comprenda y aplique los principales conceptos relacionados con los convertidores electrónicos de potencia que se utilizan en conversión de energía eléctrica y que aprenda a diseñar y analizar convertidores electrónicos básicos. Se pretende que el estudiante adquiera un conocimiento elemental del funcionamiento básico de los dispositivos electrónicos de potencia que empleará en el diseño de los convertidores electrónicos, que utilice herramientas de diseño asistido por computador para el diseño, análisis y simulación de convertidores electrónicos de potencia. Para ello, se tratarán los siguientes contenidos: ▪ Dispositivos electrónicos de potencia. ▪ Realimentación y control aplicado a convertidores electrónicos de potencia. ▪ Convertidores electrónicos de potencia continua-continua: topologías, control y aplicaciones. ▪ Convertidores electrónicos de potencia alterna-continua y continua-alterna: topologías, control y aplicaciones
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Física: Fundamentos de Mecánica y Termodinámica, Física: Campos y Ondas, Física: Análisis de*

	Circuitos Lineales, Física: Fundamentos de Electrónica, Tecnología Electrónica, Electrónica Digital y Electrónica Analógica
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Resolución de problemas Resolución de problemas de forma autónoma Prácticas de laboratorio

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas objetivas y/o de desarrollo y/o resolución de problemas.	15	100
Resolución de problemas	0	85
Práctica de laboratorio	0	85

Módulo **Sistemas electrónicos**	**Asignatura** **Instrumentación electrónica y sensores**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3:** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4:** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG5**: Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
Competencias específicas	**CE42**: Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. **CE46:** Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.
Competencias transversales	**CT2:** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3:** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	▪ Conocimiento de los distintos tipos de sensores y sus aplicaciones. ▪ Capacidad para el desarrollo de circuitos electrónicos de acondicionamiento de señal. ▪ Conocimiento y utilización de herramientas informáticas para tratamiento de datos y representación de la información. ▪ Conocimiento de los principios básicos de la instrumentación programable y su utilización.
Contenidos	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno conozca, por una parte, los principios utilizados para la medida de variables físicas y los circuitos electrónicos de acondicionamiento de señal. Por otra parte, se pretende dar al alumno formación básica sobre instrumentación electrónica programable y la conexión de esta mediante diversos buses de campo. ▪ Principios de medida y caracterización de sensores. ▪ Circuitos de acondicionamiento. ▪ Actuadores.

	▪ Instrumentación programable.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes *Física: Fundamentos de Electrónica, Tecnología Electrónica, Electrónica Digital, Circuitos electrónicos programables, Sistemas de adquisición de datos*
Metodologías docentes (incluir listado)	Actividades introductorias Lección magistral Resolución de problemas Prácticas de laboratorio Estudio previo Trabajo tutelado Aprendizaje basado en proyectos

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas objetivas, resolución de problemas	30	70
Trabajos y/o proyectos (con posibilidad de examen final)	30	80
Prácticas de laboratorio (con posibilidad de examen final)	20	50
Informes de prácticas	0	30
Presentaciones	0	30

Módulo **Sistemas electrónicos**	**Asignatura** **Diseño microelectrónico**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG6:** Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG9** Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica. **CG13**: Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.
Competencias específicas	**CE42:** Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. **CE43**: Capacidad de diseñar circuitos de electrónica analógica y digital, de conversión analógico-digital y digital-analógica, de radiofrecuencia, de alimentación y conversión de energía eléctrica para aplicaciones de telecomunicación y computación.
Competencias transversales	**CT4:** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
Resultados de aprendizaje	▪ Conocer y comprender los procesos de fabricación de circuitos integrados (CIs) y sistemas electro-mecánicos micrométricos (MEMs) en tecnología CMOS, así como las metodologías de diseño y los pasos para la especificación de un CI. ▪ Comprender y ser capaz de analizar la estructura física de resistencias, condensadores y transistores para su inclusión en CIs de tecnología CMOS. ▪ Conocer y comprender los aspectos básicos del diseño de CIs analógicos y las estructuras básicas de los mismos en tecnología CMOS. ▪ Adquirir habilidades de manejo de herramientas informáticas de diseño de CIs en tecnología CMOS.
Contenidos	▪ Secuencia y procesos de fabricación de CIs y MEMs. Tecnología CMOS. ▪ Estructura física de elementos pasivos y transistores en tecnología CMOS. ▪ Aspectos relevantes del diseño de bloques analógicos básicos para CIs CMOS. ▪ Herramientas informáticas de ayuda al diseño de CIs.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las

	materias siguientes *Electrónica analógica, Electrónica digital, Tecnología electrónica*
Metodologías docentes (incluir listado)	Actividades introductorias Lección magistral Resolución de problemas Prácticas en aulas informáticas Trabajo tutelado Aprendizaje colaborativo Presentación

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Exámenes de preguntas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas	30	60
Práctica de laboratorio (examen) e informe de prácticas	20	40
Trabajo y presentación	20	40

Módulo **Sistemas electrónicos**	**Asignatura** **Sistemas electrónicos para comunicaciones digitales**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG11:** Saber aproximarse a un problema nuevo abordando primero lo esencial y después lo accesorio o secundario. **CG13:** Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.
Competencias específicas	**CE40:** Capacidad de seleccionar circuitos y dispositivos electrónicos especializados para la transmisión, el encaminamiento o enrutamiento y los terminales, tanto en entornos fijos como móviles.
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	▪ Comprensión y dominio de los conceptos básicos de transmisión-recepción y consideraciones generales sobre los circuitos transmisores-receptores (transceptores) y de encaminamiento. ▪ Comprensión de las arquitecturas básicas de los sistemas de comunicación digital y su diseño en bloques funcionales. ▪ Comprensión y dominio del diseño básico de los distintos subcircuitos que componen los circuitos de transmisión-recepción de señales y encaminamiento en sistemas de comunicación digital por cable e inalámbricos (tanto fijos como móviles). ▪ Capacidad de evaluación de las posibilidades de los distintos estándares de interconexión por cable e inalámbrica para el diseño de sistemas de comunicaciones. ▪ Conocimiento de los terminales utilizados en los sistemas de comunicaciones digitales.
Contenidos	Con esta asignatura se pretende conseguir que el alumno comprenda la arquitectura básica de los sistemas electrónicos para comunicaciones, el funcionamiento de los circuitos electrónicos que los componen y las diferentes funcionalidades que realizan en dicho sistema. Se estudiarán los principales terminales y equipos que se utilizan en las comunicaciones por cable e inalámbricas, tanto en entornos fijos como móviles. Los contenidos de la asignatura serán los siguientes: ▪ Introducción y revisión de los conceptos básicos de transmisión-recepción y consideraciones generales sobre los circuitos transmisores-receptores y de encaminamiento. ▪ Revisión de los distintos estándares de interconexión por cable e inalámbrica para el diseño de sistemas de comunicaciones. ▪ Arquitecturas básicas de los sistemas de comunicación digital y su diseño en bloques funcionales. ▪ Diseño de los circuitos que componen los bloques funcionales

	de los sistemas de comunicaciones digitales por cable y radio-frecuencia (RF): modulación/demodulación, codificación, control de errores, acceso al medio y encaminamiento. ▪ Equipos y terminales en sistemas de comunicación fijos y móviles.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes *Electrónica Digital, Circuitos Electrónicos Programables*
Metodologías docentes (incluir listado)	Actividades introductorias Lección magistral Estudio previo Resolución de problemas Resolución de problemas de forma autónoma Prácticas de laboratorio Aprendizaje basado en proyectos

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Resolución de problemas	0	80
Examen de preguntas objetivas	0	80
Prácticas de laboratorio	0	80
Proyecto	0	80
Presentaciones	0	40

Denominación del módulo SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN	Créditos ECTS Carácter Unidad temporal	48 Obligatorio (Sist. de Telecomunicación) 3er curso
Circuitos de Radiofrecuencia		
Sistemas de Comunicaciones por Radio		
Tratamiento de Señales Multimedia		
Circuitos de Microondas		
Gestión del Espectro Radioeléctrico		
Principios de Comunicaciones Digitales		
Infraestructuras Ópticas de Telecomunicación		
Redes y Sistemas Inalámbricos		

Módulo **Sistemas de telecomunicación**	**Asignatura** **Circuitos de Radiofrecuencia**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad **CG6** Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG8.3** Conocimiento de elementos de organización y planificación de proyectos **CG9.3** Capacidad de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica
Competencias específicas	**CE24** Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación. **CE25.3** Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión por medios electromagnéticos y de radiofrecuencia
Competencias transversales	**CT2**: Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT4**: Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
Resultados de aprendizaje	▪ Aprender a entender las especificaciones de un subcircuito y el impacto que tienen dichas especificaciones en el conjunto del sistema. A partir de esas especificaciones aprender a desarrollar un circuito que las cumpla proponiendo soluciones de ingeniería en las que precios, plazos, disponibilidades, etc. tienen una importancia primordial. ▪ Aprender el efecto que cada parámetro de las especificaciones de un circuito tiene en el sistema completo. ▪ -Aprender a analizar las prioridades de los parámetros según sea el caso.
Contenidos	▪ Sintetizadores de frecuencia, filtros, controles de ganancia, amplificadores, osciladores, mezcladores, PLLs. ▪ Moduladores y demoduladores de amplitud y de frecuencia. ▪ Transceptores y equipos de RF. ▪ Principios de digitalización de transceptores
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Fundamentos de Electrónica, Transmisión electromagnética y Técnicas de transmisión y recepción de señales.*
Metodologías docentes (incluir listado)	Actividades introductorias Lección magistral Resolución de problemas Presentación

	Estudio de casos Obradoiro Prácticas en aulas informáticas Prácticas de laboratorio Estudio previo Trabajo tutelado Resolución de problemas de forma autónoma

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	15	100
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	0	85
Evaluación de trabajos y actividades	0	85

Módulo **Sistemas de Telecomunicación**	**Asignatura** **Sistemas de Comunicaciones por Radio**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG2** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG4** Capacidad de resolver problemas **CG4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad. **CG4.2** Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas
Competencias específicas	**CE21** Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión. **CE22**. Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación tanto en entornos fijos como móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía, radiodifusión, televisión y datos, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión **CE25.2** Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión en propagación de ondas no guiadas **CE25.3** Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión por medios electromagnéticos y de radiofrecuencia
Competencias transversales	**CT2**. Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible
Resultados de aprendizaje	▪ Aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación en entornos fijos, móviles y personales tanto en entornos locales como a gran distancia. ▪ Comprender el concepto de sistemas limitados en ruido, así como los tipos de ruido e interferencias. ▪ Comprender los mecanismos de propagación y aplicar estos conocimientos al modelado de la propagación y del canal. ▪ Comprender el funcionamiento de las antenas así como aprender los tipos de antenas y sus características. ▪ Especificar los fundamentos de los servicios de radiodifusión terrestre y por satélite. ▪ Especificar los fundamentos de los radioenlaces. ▪ Comprender el concepto de cobertura y aplicarlo a los radioenlaces y a la radiodifusión. ▪ - Analizar la cobertura para especificar la calidad de servicio.
Contenidos	▪ Sistemas limitados en ruido. Tipos de ruido e interferencias.

	▪ Mecanismos de propagación. ▪ Modelado de propagación y canal. ▪ Antenas ▪ Radiodifusión terrestre y por satélite. ▪ Radioenlaces. ▪ Concepto de cobertura. ▪ Calidad de servicio.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Transmisión electromagnética, Técnicas de transmisión y recepción de señales*
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Resolución de problemas Estudio de casos Prácticas en aulas informáticas Práctica de laboratorio Estudio previo Resolución de problemas de forma autónoma

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Resolución de problemas	30	100
Prácticas de laboratorio	0	30
Informe de prácticas	0	30
Observación sistemática	0	30

Módulo **Sistemas de Telecomunicación**	**Asignatura** **Tratamiento de Señales Multimedia**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad.
Competencias específicas	**CE26** Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.
Competencias transversales	**CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	▪ Analizar esquemas de procesado digital de señales. ▪ Obtener filtros digitales de acuerdo a unas especificaciones de diseño ▪ Analizar y especificar los parámetros fundamentales de los subsistemas de comunicaciones desde el punto de vista del tratamiento digital de señales. ▪ Aplicar el filtrado estadístico a la codificación, procesado y transmisión de información multimedia.
Contenidos	▪ Cambios de tasa de muestreo. ▪ Caracterización de filtros digitales. ▪ Transformadas rápidas. ▪ Fundamentos de procesado estadístico de señales.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Procesado digital de señales.*
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Prácticas de laboratorio Trabajo tutelado Estudio previo

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de	36	20%

problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.		
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	25	100
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	0	50
Evaluación de trabajos y actividades	0	50

Módulo **Sistemas de Telecomunicación**	**Asignatura** **Circuitos de Microondas**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4** Capacidad de resolver problemas. **CG4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad. **CG4.2** Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas **CG5** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación. **CG9** Habilidades comunicativas **CG9.2** Capacidad para desenvolverse en un entorno multilingüe. **CG9.3** Capacidad de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
Competencias específicas	**CE23.1** Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas. **CE23.2** Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones no guiadas. **CE24.** Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de radiofrecuencia, microondas, radiodifusión, radioenlaces y radiodeterminación. **CE25.1** Capacidad para la selección de equipos y sistemas de transmisión en propagación de ondas guiadas.
Competencias transversales	**CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc. **CT4** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
Resultados de aprendizaje	▪ Aprender a analizar componentes y circuitos activos y pasivos de microondas, y a evaluar sus especificaciones y prestaciones. El alumno aprenderá a utilizar los Parámetros S, instrumentación electrónica de microondas y simuladores de circuitos para este propósito. ▪ Aprender a seleccionar, analizar y aplicar dispositivos activos semiconductores en circuitos de microondas para

	subsistemas de comunicaciones. ▪ Aprender a analizar y seleccionar circuitos de microondas para transmisores y receptores ópticos. ▪ Aprender a evaluar y seleccionar subsistemas de microondas. Proponer soluciones para aplicaciones en las distintas bandas de frecuencia para transmisión guiada y no guiada. ▪ Aprender a resolver ejercicios, realizar mediciones, elaborar y exponer proyectos, trabajar en grupo y comunicar conocimientos. ▪ Manejar documentación técnica y bibliografía científica en inglés.
Contenidos	▪ Parámetros S. ▪ Circuitos y subsistemas activos y pasivos para la banda de microondas. ▪ Circuitos de microondas para transmisores y receptores ópticos. ▪ Aplicaciones de dispositivos activos semiconductores en circuitos de microondas con orientación a los sistemas de comunicaciones.
Observaciones	Requisitos previos: Haber cursado o estar cursando las asignaturas: Física: Campos y Ondas, Física: Análisis de Circuitos Lineales, Física: Fundamentos de Electrónica, y Transmisión Electromagnética.
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Resolución de Problemas Prácticas de laboratorio Prácticas en aulas informáticas Estudio Previo Trabajo Tutelado

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas objetivas y resolución de problemas (con posibilidad de examen final)	60	100
Prácticas de laboratorio (con posibilidad de un examen final)	0	40
Trabajo	0	40

Módulo **Sistemas de telecomunicación**	**Asignatura** **Gestión del espectro radioeléctrico**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG5** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación. **CG6** Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG7** Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. **CG8** Conocimiento de gestión y regulación **CG8.3** Conocimiento de elementos de organización y planificación de proyectos **CG8.4** Conocimiento de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones. **CG9** Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
Competencias específicas	**CE21** Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión. **CE25.5** Capacidad para comprender la gestión del espacio radioeléctrico y la correspondiente asignación de frecuencias
Competencias transversales	**CT4** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales
Resultados de aprendizaje	▪ Comprender los conceptos de atribución, adjudicación y asignación de frecuencias. ▪ Aplicar conceptos de certificación de estaciones base. ▪ Proponer soluciones para cumplimiento de límites de emisión. ▪ Analizar interferencias. ▪ Realizar medidas de campo
Contenidos	▪ Fundamentos de la gestión del espectro y legislación ▪ Ingeniería del espectro ▪ Modulaciones ▪ Planificación de frecuencias

	▪ Comprobación técnica ▪ Aspectos económicos de la gestión del espectro
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes:*Transmisión electromagnética, Técnicas de transmisión y recepción de señales, Sistemas de comunicaciones por radio*
Metodologías docentes (incluir listado)	Prácticas de laboratorio Trabajo tutelado Prácticas en aulas informáticas Prácticas de campo Lección magistral Resolución de problemas Estudio previo Resolución de problemas de forma autónoma Aprendizaje colaborativo Aprendizaje basado en proyectos

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	15	100
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	0	85
Evaluación de trabajos y actividades	0	85

Módulo IV **Sistemas de telecomunicación**	**Asignatura** **Principios de Comunicaciones Digitales**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad. **CG11** Acercarse a un problema nuevo abordando primero lo esencial y después lo accesorio o secundario.
Competencias específicas	**CE26** Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información multimedia empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.
Competencias transversales	**CT2:** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3:** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	▪ Aplicar criterios de optimización para la realización de esquemas de estimación y sincronización en receptores digitales de comunicaciones. ▪ Diferenciar los bloques y las funcionalidades de un sistema de transmisión de datos completo. ▪ Utilizar el procesado digital de señales para transmitir y recibir formas de onda analógicas ▪ Aplicar los mecanismos básicos de reducción del impacto de ruido en un sistema de comunicaciones
Contenidos	▪ Implementación práctica de moduladores y demoduladores lineales. ▪ Recuperación del instante de muestreo ▪ Recuperación de portadora ▪ Sincronización de trama ▪ Estimación e igualación de canal ▪ Esquemas adaptativos
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Tratamiento de señales multimedia y la asignatura Técnicas de Transmisión y Recepción de Señales*
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Resolución de problemas Prácticas en aulas informáticas Prácticas de laboratorio Estudio previo Trabajo tutelado Resolución de problemas de forma autónoma

	Aprendizaje basado en proyectos	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.	36	20%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas específicas (preguntas objetivas, preguntas de desarrollo, resolución de problemas y/o estudio de casos), con posibilidad de examen final	30	100
Práctica de laboratorio (con posibilidad de un examen final)	0	70
Análisis de producción del alumnado (trabajo, informe de prácticas, proyecto, dossier)	0	70

Módulo IV **Sistemas de telecomunicación**	**Asignatura** **Infraestructuras Ópticas de Telecomunicación**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG5** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
Competencias específicas	**CE21** Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión. **CE25.4** Capacidad para la selección de equipos y sistemas de transmisión ópticos.
Competencias transversales	**CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	▪ Comprender el origen y razón de ser de los sistemas de transmisión ópticos. ▪ Aprender los fundamentos físicos de la transmisión y del procesado óptico, en particular los que más se alejan de las técnicas más clásicas, como son los conceptos de generación y detección fotónica, ruido de cuantificación, etc. ▪ Conocer la teoría básica de las los dispositivos y subsistemas ópticos como fuentes LED y láser, fotodetectores, moduladores, amplificadores de fibra, filtros ópticos, etc. ▪ Especificar las fibras ópticas y otros componentes optoelectrónicos necesarios para un enlace, conociendo y comprendiendo sus limitaciones tanto por motivos puramente físicos como tecnológicos. ▪ Desarrollar modelos de enlaces troncales de fibra óptica y evaluar el impacto sobre en las prestaciones de los mismos de los diferentes subsistemas y formatos de transmisión. ▪ Conocer los fundamentos, topologías y tecnologías de conmutación de las redes ópticas, así como de las actuales propuestas de FTTH.
Contenidos	▪ Introducción. Enlaces multimodo ▪ Propagación en guías dieléctricas y fibras ▪ Fuentes y receptores ópticos ▪ Enlaces digitales y analógicos ▪ Efectos no lineales y dispositivos de procesado óptico ▪ Redes Ópticas

	▪ FTTH
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Transmisión Electromagnética y Matemáticas: Probabilidad y Estadística.*
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Resolución de problemas Prácticas en aulas informáticas Prácticas de laboratorio Estudio previo Trabajo tutelado Resolución de problemas de forma autónoma Aprendizaje basado en proyectos

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas específicas (preguntas objetivas, preguntas de desarrollo, resolución de problemas y/o estudio de casos), con posibilidad de examen final	30	100
Práctica de laboratorio (con posibilidad de un examen final)	0	70
Análisis de producción del alumnado (trabajo, informe de prácticas, proyecto, dossier)	0	70

Módulo **Sistemas de telecomunicación**	**Asignatura** **Redes y sistemas inalámbricos**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	2º cuatrimestre
Castellano/Gallego/Inglés	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG21** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG4** Capacidad de resolver problemas **CG4.3** Capacidad de comprender la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG7** Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
Competencias específicas	**CE1** Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión. **CE22.2** Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación en entornos móviles y personales **CE25.3** Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión por medios electromagnéticos y de radiofrecuencia
Competencias transversales	**CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
Resultados de aprendizaje	▪ Especificar redes inalámbricas celulares. ▪ Aplicar los conocimientos previos de propagación en la planificación de redes inalámbricas ▪ Especificar los distintos componentes (antenas, transmisores, receptores) que constituyen un sistema global. ▪ Proponer soluciones de acceso a sistemas de comunicaciones ▪ Desarrollar modelos de despliegue que garanticen la minimización del impacto social y ambiental de las redes de comunicaciones inalámbricas, compartiendo la responsabilidad ética y moral del trabajo
Contenidos	▪ Introducción a las comunicaciones radio. ▪ Sistemas celulares. ▪ Revisión de estándares celulares, de redes locales y otros sistemas radio
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Procesado Digital de Señales, Transmisión Electromagnética, Técnicas de Transmisión y Recepción de Señales, Circuitos de Radiofrecuencia y Sistemas de Comunicaciones por Radio.*
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral.

	Resolución de problemas Estudio de casos Trabajo tutelado

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	15	100
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	15	85
Evaluación de trabajos y actividades	15	85

Denominación del módulo **SONIDO E IMAGEN**	**Créditos ECTS** **Carácter** **Unidad temporal**	48 Obligatorio (Sonido e Imagen) 3er curso
Fundamentos de Ingeniería Acústica		
Video y Televisión		
Procesado de Sonido		
Acústica Arquitectónica		
Sistemas de Audio Interactivo		
Sistemas de Imagen		
Fundamentos de Procesado de Imagen		
Diseño de Instalaciones Audiovisuales		

Módulo **Sonido e Imagen**	**Asignatura** **Fundamentos de Ingeniería Acústica**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	1º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG5** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación. **CG6** Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG9** Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica **CG11** Saber aproximarse a un problema nuevo abordando primero lo esencial y después lo accesorio o secundario.
Competencias específicas	**CE34.1** Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de servicios audiovisuales e información multimedia: captación y reproducción del sonido. **CE37.1** Capacidad para realizar proyectos de ingeniería acústica sobre: Aislamiento y acondicionamiento acústico de locales. **CE37.2** Capacidad para realizar proyectos de ingeniería acústica sobre: instalaciones de megafonía; especificación, análisis y selección de transductores electroacústicos. **CE37.3** Capacidad para realizar proyectos de ingeniería acústica sobre: sistemas de medida, análisis y control de ruido y vibraciones, acústica medioambiental. **CE37.4** Capacidad para realizar proyectos de ingeniería acústica sobre: sistemas de acústica submarina.
Competencias transversales	**CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc. **CT4** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales
Resultados de aprendizaje	▪ Comprender los mecanismos básicos de vibración de distintos

	elementos e interpretar su relación con la producción de sonido.
	▪ Conocer las bases de la acústica lineal y relacionar los conceptos de presión, velocidad de partícula, intensidad, potencia e impedancia.
	▪ Explicar los fenómenos de propagación del sonido y analizar la influencia del medio.
	▪ Describir el fenómeno de la radiación de ondas acústicas.
	▪ Comprender los mecanismos básicos de la transducción mecánico-acústica.
	▪ Analizar sistemas electro-mecánico-acústicos haciendo uso de analogías basadas en teoría de circuitos.
	▪ Diseñar sistemas acústicos usando altavoces, cajas acústicas y bocinas.
	▪ Valorar los distintos tipos de micrófonos desde el punto de vista de sus especificaciones técnicas y sus posibles aplicaciones.
	▪ Comprender los principios básicos y aplicaciones concretas de los ultrasonidos.
	▪ Comprender principios básicos y aplicaciones concretas de la acústica submarina.
	▪ Organizarse en un grupo de trabajo para llevar a cabo un proyecto, incluyendo los siguientes aspectos:
	  ○ Capacidad técnica para interpretar especificaciones técnicas de equipos, aplicar normas de medida, elaborar procedimientos de ensayo conforme a ellas, desarrollar dichos ensayos y postprocesar los datos de medida obtenidos.
	  ○ Programación de algoritmos de procesado, valoración crítica de resultados y elaboración de informes de ensayo.
	  ○ Adaptación a entornos nuevos, gestión interna de roles en el grupo y resolución de conflictos.

Contenidos	▪ Medida de potencia acústica. ▪ Modelos de radiación de fuentes. ▪ Sistemas vibrantes y filtros acústicos. ▪ Especificaciones de sistemas electroacústicos. ▪ Analogías y transducción. ▪ Altavoces, bocinas y cajas acústicas. ▪ Micrófonos. ▪ Acústica submarina y ultrasonidos.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes *Física: Fundamentos de Mecánica y Termodinámica, Física: campos y ondas, Física: Análisis de Circuitos Lineales y Fundamentos de sonido e imagen.*

Metodologías docentes (incluir listado)	1. Actividades teóricas: lección magistral.
	2. Actividades prácticas guiadas:
	  • Resolución de problemas.
	  • Prácticas de laboratorio.
	3. Actividades prácticas autónomas:

	• Trabajo tutelado

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	15	100
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	0	85
Evaluación de trabajos y actividades	0	85

Módulo **Sonido e Imagen**	**Asignatura** **Vídeo y Televisión**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	1º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG5** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación. **CG6** Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
Competencias específicas	**CE34.4** Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de servicios audiovisuales e información multimedia: captación y reproducción de la imagen. **CE34.5** Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de servicios audiovisuales e información multimedia: tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesado y almacenamiento de la imagen. **CE35.2** Capacidad de analizar, especificar, realizar y mantener sistemas, equipos, cabeceras e instalaciones, tanto en entornos fijos como móviles: equipos de televisión y vídeo.
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	▪ Analizar la influencia de los parámetros de codificación en los resultados de compresión y calidad. Hacer cálculos necesarios para el diseño e instalación de redes de TV de los diferentes tipos. ▪ Elegir los formatos más adecuados para imagen y vídeo. ▪ Elegir los formatos de almacenamiento más adecuados a cada situación práctica. Elegir los equipos para trabajar con dichos formatos. ▪ Redactar proyectos de distribución de vídeo en edificios y realizar seguimiento de los procesos de instalación de los mismos. Probar y depurar el sistema una vez montado. ▪ Realizar proyectos de servicios de TV interactiva. ▪ Aplicar y analizar distintos sistemas multimedia: videoconferencia, streaming, bases de datos audiovisuales, sincronización, tratamiento de metadatos, intercambio de contenidos multimedia.
Contenidos	▪ Codificación: espacio de color YCbCr. Estándares: H.261, MPEG-1, MPEG-2. ▪ Formatos de vídeo: formatos de estudio, formatos de fichero (avi, mpg), formatos de grabación, formatos 3D, metadatos. ▪ Difusión: streaming multimedia: RTP, RTSP y RTCP; smartv's y televisión interactiva; DVB: DVB-C, DVB-S, DVB-T; Redes

	interiores de vídeo (cableado, ICT's).
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes *"Procesado digital de señales"* y *"Fundamentos de sonido e imagen"*.
Metodologías docentes (incluir listado)	Sesión magistral Resolución de problemas/ejercicios Prácticas de laboratorio Prácticas en aulas informáticas Trabajos Tutelados

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas de desarrollo	5	60
Examen de preguntas objetivas	5	40
Resolución de problemas	10	100
Informe de prácticas	0	80

Módulo **Sonido e Imagen**	**Asignatura** **Procesado de Sonido**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	1º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad. **CG4.2** Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas. **CG6** Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
Competencias específicas	**CE34.2** Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de servicios audiovisuales e información multimedia: tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesado y almacenamiento del sonido. **CE38.1** Capacidad para crear y codificar contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos: sonido.
Competencias transversales	**CT2:** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
Resultados de aprendizaje	▪ ▪ Comprender técnicas básicas utilizadas en el procesado de voz y audio. ▪ Desarrollar sistemas básicos de codificación de voz y audio. ▪ Analizar especificaciones y estándares de codificación de voz y audio. ▪ Comprender técnicas básicas utilizadas en tecnologías del habla. ▪ Ser capaces de adaptar las técnicas adquiridas a otras aplicaciones.
Contenidos	▪ ▪ Técnicas básicas de procesado de voz y audio. ▪ Codificación de voz: técnicas y estándares. ▪ Codificación de audio: técnicas y estándares. ▪ Tecnologías del habla (reconocimiento, síntesis y aplicaciones relacionadas).
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *"Procesado digital de señales"* y *"Fundamentos de sonido e imagen"*.
Metodologías docentes (incluir listado)	4. Actividades teóricas: lección magistral. 5. Actividades prácticas guiadas: • Resolución de problemas. • Prácticas de laboratorio. 6. Actividades prácticas autónomas:

	• Trabajos tutelados

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	63	33%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	28	50%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.	59	12%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	15	100
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	0	85
Evaluación de trabajos y actividades	0	85

Módulo **Sonido e Imagen**	**Asignatura** **Acústica Arquitectónica**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG2** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG5** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
Competencias específicas	**CE36.1** Capacidad para realizar proyectos de locales e instalaciones destinados a la producción y grabación de señales de audio y vídeo: acústica de los recintos. **CE37.1** Capacidad para realizar proyectos de ingeniería acústica sobre: Aislamiento y Acondicionamiento acústico de locales. **CE37.2** Capacidad para realizar proyectos de ingeniería acústica sobre: instalaciones de megafonía; especificación, análisis y selección de transductores electroacústicos.
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	▪ Aprender los fundamentos teóricos en los que se basa la acústica de salas. ▪ Capacidad para evaluar y diagnosticar el comportamiento acústico de recintos. ▪ Capacidad para proponer soluciones a problemas acústicos en recintos ya existentes ▪ Capacidad para la elaboración de informes técnicos, informes de ensayo y peritaciones en el área de la acústica de salas. ▪ Capacidad para evaluar y valorar la calidad acústica de un recinto en función de su aplicación. ▪ Capacidad para realizar el diseño de recintos con diferentes aplicaciones (producción y grabación de audio, salas de conferencia y aulas).
Contenidos	▪ Acústica de salas: teoría estadística, ondulatoria y geométrica. ▪ Materiales acústicos. ▪ Diseño de salas: parámetros de calidad y disposición de la sala. ▪ Aislamiento acústico: paredes simples y múltiples. Ley de masas. ▪ Transmisión del sonido en edificios. ▪ Principios generales de control de ruido en edificios.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: "*Fundamentos de sonido e imagen*" y "*Fundamentos de ingeniería acústica*".
Metodologías docentes (incluir listado)	7. Actividades teóricas: lección magistral.

	8. Actividades prácticas guiadas: • Resolución de problemas. • Prácticas de laboratorio. 9. Actividades prácticas autónomas: • Trabajos tutelados

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios, trabajos tutelados.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios, trabajos tutelados.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	15	100
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	0	85
Evaluación de trabajos y actividades	0	85

Módulo **Sonido e Imagen**	**Asignatura** **Sistemas de Audio Interactivo**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para elaprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG5** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación. **CG6** Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG9** Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica **CG12** Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.
Competencias específicas	**CE34.2** Capacidad de construir,explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de servicios audiovisuales e información multimedia: tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesado y almacenamiento del sonido. **CE34.3** Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de servicios audiovisuales e información multimedia: gestión y presentación del sonido.
Competencias transversales	**CT3:**Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc. **CT4:**Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales
Resultados de aprendizaje	▪ Describir la percepción humana del sonido y de la imagen basándose en el interfaz fisiológico y la psicología de la percepción. ▪ Comprender qué es la calidad de un sistema de sonido y de un sistema de imagen, especialmente en lo que respecta a la aplicación de los mismos. ▪ Comprender qué elementos influyen en la calidad audiovisual.

	▪ Comprender las bases de la audición y la visión en entornos tridimensionales, con la intención de generar sensaciones en el oyente de posición espacial de los objetos. ▪ Conocer y comprender el funcionamiento de los procesadores de rango dinámico, entendiendo las distintas aplicaciones que puede tener la variación del rango dinámico en una cadena de audio. ▪ Aplicar técnicas de ecualización y otros procesados para distintas aplicaciones de audio. ▪ Planificar y llevar a cabo una mezcla de sonidos desde el punto de vista técnico, tanto una mezcla lineal como una mezcla gobernada por eventos, propia de los sistemas interactivos. ▪ Conocer y comprender las propiedades que debe tener una interfaz de usuario, especialmente en lo que se refiere al uso del sonido y la imagen. ▪ Diseñar y llevar a cabo un entorno virtual en un motor gráfico, entendiendo el proceso a realizar. ▪ Organizarse en un grupo de trabajo para llevar a cabo un proyecto, incluyendo los siguientes aspectos: • Capacidad técnica para recoger información, interpretar especificaciones técnicas de equipos, discutir sobre distintas opciones y seleccionar una combinación de equipos determinada. • Elaboración de informes de progreso, actas de reuniones y una memoria técnica final. • Desarrollo de reuniones de trabajo, debate de resultados parciales y exposición oral del trabajo definitivo ante una audiencia exigente. • Adaptación a entornos nuevos, gestión interna de roles en el grupo y resolución de conflictos. • Interiorizar la importancia de la relación humana con el cliente, cuidando las formas y manteniendo un contacto fluido con el mismo.
Contenidos	▪ Sistemas de percepción humana del sonido y de la imagen. ▪ Calidad de un sistema de sonido y de un sistema de imagen. Calidad audiovisual. ▪ Audición y visión en entornos tridimensionales. ▪ Procesadores de rango dinámico, ecualización y otros procesados de audio. ▪ Mezcla de sonidos lineal y mezcla gobernada por eventos en sistemas interactivos. ▪ Interfaz de usuario. ▪ Entorno virtual en un motor gráfico.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes *Fundamentos de sonido e imagen y Programación II.*
Metodologías docentes (incluir listado)	1. Actividades teóricas: lección magistral. 2. Actividades prácticas guiadas: • Resolución de problemas.

	• Prácticas de laboratorio. 3. Metodologías docentes integradas: • Aprendizaje basado en problemas

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios. Trabajos tutelados.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios. Trabajos tutelados.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	15	100
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	0	85
Evaluación de trabajos y actividades	0	85

Módulo **Sonido e Imagen**	**Asignatura** **Sistemas de Imagen**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4.2** Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas **CG7** Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. **CG10** Capacidad para realizar lectura crítica de documentos científicos
Competencias específicas	**CE34.6** Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de servicios audiovisuales e información multimedia: gestión y presentación de la imagen. **CE66** Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de observación remota
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	▪ Conocer los sistemas de imagen más representativos para diagnóstico clínico, ensayo no destructivo y teledetección. ▪ Comprender los principios de funcionamiento de dichos sistemas. ▪ Comprender las capacidades y limitaciones de dichos sistemas. ▪ Conocer las aplicaciones más comunes de dichos sistemas. ▪ Comprender el papel del ingeniero como generador de tecnología a partir de avances científicos.
Contenidos	▪ Sistemas de imagen médica, ensayo no destructivo, teledetección aérea, satelital y proxy, tales como: ▪ Sistemas monobanda, multiespectrales e hiperespectrales, activos y pasivos en UV/VIS/SWIR/NIR/FIR/Térmico/GHz; Radar y Lidar; Sónar; Ecografía, radiografía, tomografía axial computerizada, resonancia magnética nuclear, y escáner de emisión de positrones.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *"Fundamentos de sonido e imagen".*
Metodologías docentes (incluir listado)	4. Actividades teóricas: Lección magistral. 5. Actividades prácticas guiadas: Prácticas en aula informática. 6. Actividades prácticas autónomas: Trabajo tutelado.

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%

Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.	36	20%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas de desarrollo (examen final)	0	100
Observación sistemática	0	85
Presentación	0	60

Módulo **Sonido e Imagen**	**Asignatura** **Fundamentos de Procesado de Imagen**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad. **CG10** Capacidad para realizar lectura crítica de documentos científicos
Competencias específicas	**CE34.5** Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de servicios audiovisuales e información multimedia: tratamiento analógico y digital, codificación, transporte, representación, procesado y almacenamiento de la imagen. **CE38.3** Capacidad para crear y codificar contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos: imagen.
Competencias transversales	**CT2:** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
Resultados de aprendizaje	▪ Comprender la naturaleza y organización de las imágenes digitales. ▪ Aprender a procesar imágenes digitales. ▪ Aprender cómo se programa un ordenador para procesar una imagen digital. ▪ Comprender cómo funcionan las técnicas fundamentales de procesado de imagen. ▪ Aplicar técnicas fundamentales de procesado para resolver problemas específicos en imágenes o conjuntos de imágenes.
Contenidos	▪ Programación GUI. ▪ Técnicas básicas de preprocesado. ▪ Restauración de imágenes. ▪ Operadores globales y locales. ▪ Filtrado lineal y no lineal. ▪ Segmentación. ▪ Morfología matemática.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *"Procesado digital de señales", "Programación I" y "Fundamentos de sonido e imagen".*
Metodologías docentes (incluir listado)	7. Actividades teóricas: Lección magistral. 8. Actividades prácticas guiadas: Prácticas en aula informática.

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%

Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.	36	20%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Práctica de laboratorio (examen final)	0	100
Observación sistemática	0	100

Módulo **Sonido e Imagen**	**Asignatura** **Diseño de Instalaciones Audiovisuales**
Curso	3er curso
ECTS	6
Carácter	Optativo / Obligatorio de mención
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG1** Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación, en el marco de los conocimientos establecidos en la Orden CIN/352/2009, **CG6** Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG9**. Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica. **CG12** Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.
Competencias específicas	**CE35.1** Capacidad de analizar, especificar, realizar y mantener sistemas, equipos, cabeceras e instalaciones, tanto en entornos fijos como móviles: equipos de audio. **CE36.2** Capacidad para realizar proyectos de locales e instalaciones destinados a la producción y grabación de señales de audio y vídeo: sistemas de audio-vídeo e integración de los mismos. **CE37.2** Capacidad para realizar proyectos de ingeniería acústica sobre: instalaciones de megafonía; especificación, análisis y selección de transductores electroacústicos. **CE38.2** Capacidad para gestionar, difundir y distribuir contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos: sonido. **CE38.4** Capacidad para gestionar, difundir y distribuir contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos: imagen. **CE38.5** Capacidad para gestionar, difundir y distribuir contenidos multimedia, atendiendo a criterios de usabilidad y accesibilidad de los servicios audiovisuales, de difusión e interactivos: combinación de sonido e imagen.
Competencias transversales	**CT4:** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales
Resultados de aprendizaje	▪ Conocer los distintos tipos de amplificadores existentes desde un punto de vista sistémico y de uso, sabiendo interpretar las especificaciones técnicas para poder valorarlos. ▪ Seleccionar una configuración de toma de sonidos de aplicación en distintas situaciones. ▪ Explicar elementos y protocolos de interconexión para

	preparar el transporte y sincronización de señales de audio. ▪ Analizar sistemas de lentes. ▪ Escoger los sistemas de captura y presentación de imagen más adecuados. ▪ Diseñar un sistema de toma de sonido y sonorización dado un determinado recinto, comparando distintos subsistemas y elementos. ▪ Diseñar un sistema de toma de imagen y recubrimiento visual dado un determinado recinto, comparando distintos subsistemas y elementos. ▪ Crear ambientes abordando aspectos acústicos y visuales ▪ Diseñar el cableado y conexionado de una red audiovisual para su control y alimentación. ▪ Analizar distintas aplicaciones en interiores y exteriores de las Redes Audiovisuales. ▪ Organizarse en un grupo de trabajo para llevar a cabo un proyecto, incluyendo los siguientes aspectos: - Capacidad técnica para recoger información, interpretar especificaciones técnicas de equipos, discutir sobre distintas opciones y seleccionar una combinación de equipos determinada. - Uso de cálculos teóricos y herramientas software de simulación como apoyo al diseño de sistemas de sonorización y recubrimiento visual. - Desarrollo de reuniones de trabajo, debate de resultados parciales y exposición oral del trabajo definitivo ante una audiencia exigente. - Elaboración de informes de progreso, actas de reuniones y una memoria técnica final. - Adaptación a entornos nuevos, gestión interna de roles en el grupo y resolución de conflictos.
Contenidos	▪ Especificaciones técnicas en audio. ▪ Amplificadores de audio. ▪ Toma de sonido. ▪ Interconexión ▪ Sonorización (aspectos electroacústicos): dimensionado y distribución en los procesos de toma y presentación. ▪ Cámaras, sensores de imagen y lentes. Parámetros de la captura, exposición, enfoque, profundidad de campo. Cálculo del campo de visión. ▪ Tecnologías de representación de imagen en interiores y exteriores. ▪ Sistemas de control y conexionado: diseño del cableado y conexionado de una red audiovisual y su alimentación. ▪ Redes Audiovisuales. Aplicaciones en interiores y exteriores.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes *Fundamentos de Sonido e Imagen, Fundamentos de Ingeniería Acústica y Acústica Arquitectónica*
Metodologías docentes (incluir listado)	9. Actividades teóricas: lección magistral. 10. Actividades prácticas guiadas:

	• Resolución de problemas. • Prácticas en aulas informáticas 11. Actividades prácticas autónomas: • Trabajos tutelados

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios. Trabajos tutelados.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios. Trabajos tutelados.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	15	100
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	0	85
Evaluación de trabajos y actividades	0	85

Denominación del módulo **OPTATIVIDAD: TELEMÁTICA**	**Créditos ECTS** **Carácter** **Unidad temporal**	30 Optativo 4º curso (cuatrimestre 1)
Servicios Multimedia		
Redes inalámbricas y móviles		
Programación de Sistemas Inteligentes		
Diseño de Sistemas Integrados		
Nuevos Servicios Telemáticos		

Módulo **OPTATIVIDAD: TELEMÁTICA**	**Asignatura** **Servicios multimedia**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG6** Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
Competencias específicas	**CE84** Capacidad de aplicar las técnicas en que se basan los servicios y las aplicaciones telemáticas, en red y distribuidas a ámbitos basados en la difusión y/o intercambio de información audiovisual.
Competencias transversales	**CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	▪ Comprender los aspectos básicos del tratamiento digital de la información multimedia. ▪ Conocer los principales estándares en el campo del procesamiento de la información multimedia. ▪ Comprender los fundamentos de la televisión digital y de los principales medios para su transmisión. ▪ Conocer los aspectos básicos de la transmisión de información audiovisual a través de redes telemáticas. ▪ Adquirir dominio en el diseño y desarrollo de servicios telemáticos basados en el intercambio de contenidos audiovisuales. ▪ Adquirir habilidades para la programación de servicios telemáticos dentro del ámbito de la televisión digital interactiva.
Contenidos	1. Sistemas multimedia: Fundamentos y conceptos básicos a. Digitalización de las señales de audio y vídeo. b. Soportes y formatos de almacenamiento de las señales de audio y vídeo. c. Acceso condicional y gestión de derechos digitales. 2. Televisión digital por difusión a. Arquitectura b. Transporte de bitstreams c. Señalización d. Middlewares e. Televisión Digital Móvil

	3. Televisión IP y vídeo bajo demanda a. Arquitectura b. Distribución de datos. VoD y nVoD. c. Broadcasting, multicasting y P2P d. Sistemas y protocolos e. Señalización
Observaciones	
Metodologías docentes (incluir listado)	A. Actividades introductorias. B.1. Actividades teóricas. Lección magistral B.2. Actividades teóricas. Eventos científicos. C1.1. Actividades prácticas guiadas. Resolución de problemas. C1.2. Actividades prácticas guiadas. Presentación. C1.8. Actividades prácticas guiadas. Prácticas de laboratorio. C2.3. Trabajo autónomo. Resolución de problemas de forma autónoma.

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyecto.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
A.1. Probas específicas. Examen de preguntas objetivas	10	100
B.1. Prácticas de ejecución de tareas reales y/o simulación. Práctica de laboratorio.	0	50
C.5. Proyecto	0	60

Módulo **OPTATIVIDAD: TELEMÁTICA**	**Asignatura** **Redes inalámbricas y móviles**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG3:** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4**: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG9:** Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
Competencias específicas	**CE85:** Capacidad para analizar, planificar y desplegar redes de comunicaciones inalámbricas en los diferentes rangos de cobertura: metropolitanos, locales y de corto alcance.
Competencias transversales	**CT2**: Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3**: Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc. **CT4:** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
Resultados de aprendizaje	▪ Comprender los aspectos básicos de las comunicaciones inalámbricas. ▪ Comprender los aspectos básicos de las comunicaciones móviles. ▪ Conocer los principales protocolos utilizados en las redes de comunicaciones inalámbricas. ▪ Conocer las arquitecturas utilizadas en las redes de comunicaciones inalámbricas. ▪ Capacidad para diseñar redes de dispositivos en entornos móviles inalámbricos.
Contenidos	• Introducción a las comunicaciones inalámbricas - Características del canal inalámbrico

	- Acceso múltiple - Modulaciones • Principios de funcionamiento de las redes inalámbricas - Soporte para la movilidad - Introducción a la computación ubicua - Redes ad hoc, encaminamiento - Seguridad - Topologías de red • Redes de área amplia inalámbricas y móviles - Arquitectura (cobertura, despliegue). - Red de acceso: Capa física, capa MAC - Núcleo de red: Arquitectura, funciones. - Servicios. - Estudio práctico sobre tecnologías actuales • Redes locales inalámbricas y móviles - Arquitecturas: redes basadas en infraestructura y redes ad hoc - Arquitecturas de autenticación de usuarios - Seguridad - Gestión de la calidad de servicio - Estudio práctico sobre tecnologías actuales • Redes inalámbricas de corto alcance - Arquitectura - Redes para la comunicación personal - Redes para la comunicación industrial - Estudio práctico sobre tecnologías actuales
Observaciones	
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral. Eventos científicos. Seminarios. Prácticas de laboratorio. Trabajo tutelado. Aprendizaje basado en proyectos.

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyecto.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)

Examen de preguntas objetivas	10 %	40 %
Práctica de laboratorio	10 %	40 %
Informe de prácticas	10 %	40 %
Proyecto	30 %	70 %
Observación sistemática	0 %	15 %

Módulo **OPTATIVIDAD: TELEMÁTICA**	**Asignatura** **Programación de sistemas inteligentes**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG3:** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4**: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG9:** Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
Competencias específicas	**CE86** Capacidad de programación de servicios y aplicaciones telemáticas basados en técnicas de inteligencia artificial.
Competencias transversales	**CT2**: Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3**: Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc. **CT4:** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
Resultados de aprendizaje	▪ Comprender los aspectos básicos de los sistemas inteligentes: búsqueda, razonamiento y aprendizaje. ▪ Conocer los principales conceptos en los que se basan los agentes inteligentes y los sistemas multiagente. ▪ Comprender los conceptos básicos de la ingeniería del software de sistemas inteligentes. ▪ Adquirir una madurez adecuada en el manejo de entornos de programación de sistemas inteligentes. ▪ Adquirir habilidades para la aplicación de sistemas inteligentes en servicios telemáticos complejos.
Contenidos	▪ Introducción a la inteligencia artificial. ▪ Agentes inteligentes y sistemas multiagente.

	▪ Comunicación, interacción y programación de sistemas multiagente. ▪ Agentes y teoría de juegos. ▪ Agentes y sistemas auto-organizados. ▪ Técnicas de aprendizaje automático: aprendizaje reforzado, redes neuronales, aprendizaje profundo, etc. ▪ Aplicaciones de los sistemas inteligentes.
Observaciones	
Metodologías docentes (incluir listado)	Sesión magistral Prácticas de laboratorio Prácticas TIC Seminarios y eventos Trabajos y/o proyectos Trabajo autónomo del alumno Atención personalizada

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyecto.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	25	75
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	0	75
Evaluación de trabajos y actividades	0	75

Módulo **OPTATIVIDAD: TELEMÁTICA**	**Asignatura** **Diseño de Sistemas Integrados**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG3:** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4**: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG9:** Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
Competencias específicas	**CE87**: Capacidad para comprender las exigencias específicas que suscitan los sistemas integrados con fuertes restricciones de tiempo real. **CE88**: Capacidad para formular y resolver los problemas que suscita el diseño y desarrollo de sistemas integrados.
Competencias transversales	**CT2**: Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3**: Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc. **CT4:** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
Resultados de aprendizaje	▪ Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en el estudio y diseño de sistemas integrados o empotrados (embedded systems). ▪ Comprender los aspectos básicos de las especiales exigencias que plantean los sistemas integrados con fuertes restricciones de tiempo real. ▪ Adoptar una visión general del problema de la programación en entornos que tienen restricciones de tiempo real, y conocer las herramientas adecuadas para tratarlos, de manera que pueda afrontar los sistemas empotrados con un enfoque a nivel de sistema.

	▪ Entender los elementos básicos de la prevención y la tolerancia de fallos. ▪ Dominar los conceptos relativos a la organización del software de este tipo de sistemas. ▪ Manejar con soltura las técnicas de planificación de los procesos y del uso de recursos en sistemas integrados. ▪ Estar familiarizado con el uso de las plataformas de abstracción para el desarrollo de sistemas integrados.
Contenidos	▪ Concepto de sistema integrado ▪ Arquitecturas de sistemas integrados. ▪ Componentes de un sistema operativo para sistemas integrados. ▪ Middleware para sistemas integrados y plataformas de abstracción. ▪ Planificación de procesos. ▪ Sistemas integrados distribuidos. ▪ Programación y depuración de sistemas integrados. ▪ Comunicación con periféricos.
Observaciones	
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral. Prácticas de laboratorio. Presentación. Aprendizaje basado en proyectos. Trabajo tutelado.

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyectos.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas objetivas	10 %	50 %
Práctica de laboratorio	10 %	30 %
Proyecto	30 %	70 %
Presentaciones	0 %	15 %
Observación sistemática	0 %	15 %

Módulo **OPTATIVIDAD: TELEMÁTICA**	**Asignatura** **Nuevos servicios telemáticos**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG4**: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG9:** Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
Competencias específicas	**CE89:** Capacidad para diseñar y construir nuevos servicios telemáticos
Competencias transversales	**CT2:** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT4:** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
Resultados de aprendizaje	▪ Identificar nuevos campos de aplicación de los servicios telemáticos. ▪ Conocimiento de las principales herramientas y entornos para el desarrollo de nuevos servicios telemáticos. ▪ Adquirir habilidades para desarrollar nuevos servicios telemáticos.
Contenidos	▪ Tecnologías básicas y de soporte: tecnologías semánticas, recuperación de información, servicios REST ▪ Servicios horizontales: IoT, Cloud Computing, Big Data, Blockchain ▪ e-servicios: e-gov, e-learning, e-commerce
Observaciones	
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Debate Prácticas de laboratorio Trabajo tutelado

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de	72	20%

problemas/ejercicios.		
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyecto.	36	20%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	15	100
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	0	85
Evaluación de trabajos y actividades	0	85

Denominación del módulo OPTATIVIDAD: SISTEMAS ELECTRÓNICOS	Créditos ECTS Carácter Unidad temporal	30 Optativo 4º curso (cuatrimestre 1)
Diseño de Aplicaciones con Microcontroladores		
Dispositivos Optoelectrónicos		
Diseño y Síntesis de Sistemas Digitales		
Sensores Electrónicos Avanzados		
Comunicaciones Industriales		

Módulo **Optatividad: Sistemas Electrónicos**	**Asignatura** **Diseño de aplicaciones con microcontroladores**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	
Competencias específicas	**CE58:** Capacidad para diseñar el hardware y desarrollar el software de sistemas basados en microcontroladores **CE59:** Capacidad para utilizar herramientas software de simulación de microcontroladores
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	▪ Conocer y dominar los métodos empleados en la programación de microcontroladores en tiempo real. ▪ Comprender y dominar el diseño del hardware de los sistemas basados en microcontrolador. ▪ Comprender y dominar el diseño del software de los sistemas basados en microcontrolador. ▪ Profundizar en el desarrollo de sistemas electrónicos basados en microcontroladores.
Contenidos	El objetivo que se persigue con esta asignatura es el de dotar al alumno de los conocimientos y habilidades necesarios para el desarrollo de aplicaciones basadas en microcontroladores, incluyendo las metodologías de programación utilizadas para la realización de aplicaciones en tiempo real, la configuración de los periféricos empleados y el conexionado de periféricos externos. ▪ Métodos de programación de microcontroladores en aplicaciones de tiempo real. ▪ Configuración de periféricos incorporados. ▪ Conexionado hardware y software de los periféricos externos. ▪ Desarrollo de aplicaciones de instrumentación basadas en microcontrolador. ▪ Desarrollo de aplicaciones de comunicación entre microcontroladores.
Observaciones	
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Prácticas de laboratorio Resolución de problemas Aprendizaje basado en proyectos Estudio previo

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%

Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyecto.	36	20%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas objetivas	0	50
Examen de preguntas de desarrollo	0	80
Resolución de problemas	0	50
Práctica de laboratorio	0	50
Proyectos/Trabajos	0	100

Módulo **Optatividad: Sistemas Electrónicos**	**Asignatura** **Dispositivos Optoelectrónicos**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG9** Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica. **CG12** Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas. **CG14** Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.
Competencias específicas	**CE60** Capacidad de diseñar circuitos basados en dispositivos optoelectrónicos para su utilización en sistemas de telecomunicación. **CE61** Capacidad para adquirir, acondicionar y procesar la información obtenida a partir de sensores optoelectrónicos.
Competencias transversales	**CT4** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
Resultados de aprendizaje	Conocer los principios de funcionamiento y aplicaciones de los diferentes dispositivos optoelectrónicos: ▪ Capacidad para analizar las hojas de características y comparar diferentes tipos de dispositivos optelectrónicos. ▪ Conocer las aplicaciones de los dispositivos electrónicos, en especial las relacionadas con las Telecomunicaciones. ▪ Capacidad para diseñar circuitos básicos de control de dispositivos fotoemisores. ▪ Capacidad de diseñar circuitos básicos de fotodetección. ▪ Conocer los diferentes tipos de sensores optoelectrónicos. ▪ Conocer la arquitectura y modo de funcionamiento de los visualizadores. ▪ Conocer la arquitectura y características de los sensores de imagen. ▪ Adquirir habilidades para seleccionar los dispositivos más adecuados para cada aplicación.
Contenidos	El objetivo que se persigue con esta asignatura es conocer el modo de funcionamiento, tipos y aplicaciones de los diferentes dispositivos electrónicos: ▪ Diodos emisores LED, OLED y láser. ▪ Fotodetectores. ▪ Sensores optoelectrónicos. ▪ Células fotovoltaicas. ▪ Sensores de imagen. ▪ Tecnologías de visualización de imagen. ▪ Sensores de fibra óptica.
Observaciones	
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral.

	Estudio previo. Resolución de problemas. Resolución de problemas de forma autónoma. Estudio de casos. Prácticas de laboratorio. Trabajo tutelado. Aprendizaje basado en proyectos.

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyecto.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas objetivas	10	60
Prácticas de laboratorio	10	50
Informe de prácticas	0	20
Proyecto	20	80
Presentaciones	0	20

Módulo **Optatividad: Sistemas Electrónicos**	**Asignatura** **Diseño y síntesis de sistemas digitales**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG1** Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación, en el marco de los conocimientos establecidos en la Orden CIN/352/2009, **CG9** Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica. **CG13** Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.
Competencias específicas	**CE62** Capacidad para diseñar y sintetizar sistemas digitales complejos por medio de lenguajes de descripción de hardware.
Competencias transversales	**CT4**: Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
Resultados de aprendizaje	▪ Conocer las diferencias de los lenguajes de descripción hardware aplicados a la simulación y a la síntesis. ▪ Profundizar en las técnicas de diseño digital síncrono con VHDL sintetizable. ▪ Adquirir habilidades para el diseño de sistemas digitales síncronos complejos utilizando el lenguaje de descripción hardware VHDL.
Contenidos	▪ Introducción al diseño y síntesis de sistemas digitales complejos. ▪ Diseño avanzado de sistemas digitales. ▪ Introducción a la síntesis de sistemas digitales. ▪ Lenguajes de descripción hardware (HDL) para síntesis. ▪ Diseño de circuitos aritméticos con HDLs. ▪ Sentencias avanzadas de HDLs. ▪ Verificación de sistemas digitales complejos.
Observaciones	
Metodologías docentes (incluir listado)	Actividades introductorias. Sesión magistral. Metodologías integradas: Aprendizaje basada en problemas. Prácticas de laboratorio. Metodologías integradas: Enseñanza basada en proyectos de aprendizaje.
Actividades formativas	

Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyecto.	36	20%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Metodologías integradas: Aprendizaje basada en problemas (con posibilidad de evaluación final).	10	100
Metodologías integradas: Enseñanza basada en proyectos de aprendizaje (con posibilidad de evaluación final).	10	100
Presentaciones.	5	20

Módulo **Optatividad: Sistemas Electrónicos**	**Asignatura** **Sensores electrónicos avanzados**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG3**: Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4**: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG9:** Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
Competencias específicas	**CE63:** Capacidad para diseñar y utilizar sensores optoelectrónicos, sensores micromecánicos (MEMS) y sensores de onda acústica.
Competencias transversales	**CT4:** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
Resultados de aprendizaje	▪ Conocimiento del modo de operación y las aplicaciones de los sensores optoelectrónicos basados en fibra óptica. ▪ Conocimiento del modo de operación y aplicaciones de los sensores microelectromecánicos. ▪ Conocimiento del modo de operación y aplicaciones de los sensores de onda acústica. ▪ Capacidad para seleccionar y utilizar sensores electrónicos de última generación. ▪ Capacidad para evaluar la incertidumbre de los sistemas de medida. ▪ Capacidad de trabajar en grupo y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con el diseño y aplicación de sensores electrónicos avanzados.
Contenidos	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno adquiera los conocimientos necesarios acerca de los principios físicos y las técnicas que se utilizan en los sensores de última generación, así como sus aplicaciones. ▪ Sensores de fibra óptica. ▪ Sensores laser.

	▪ Sensores microelectromecánicos (MEMS) ▪ Sensores de imagen. ▪ Sensores integrados. ▪ Sensores inteligentes. ▪ Sensores de onda acústica. ▪ Biosensores. ▪ Cálculo de incertidumbres.
Observaciones	
Metodologías docentes (incluir listado)	Actividades introductorias Lección magistral Resolución de problemas Prácticas de laboratorio Estudio previo Salidas de estudio Presentación Trabajo tutelado Aprendizaje basado en proyectos.

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyecto.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Trabajo, examen de preguntas objetivas, resolución de problemas (con posibilidad de un examen final),	30	70
Prácticas de laboratorio, informe de prácticas, presentaciones (con posibilidad de un examen final)	20	50
Trabajo, proyecto, informe de prácticas, presentación	10	50

Módulo **Optatividad: Sistemas Electrónicos**	**Asignatura** **Comunicaciones industriales**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG6**: Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG14:** Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.
Competencias específicas	**CE64:** Comprensión y dominio de los conceptos básicos de redes de comunicaciones industriales o buses de campo (fieldbuses).
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	▪ Comprensión y dominio de los sistemas de comunicaciones industriales. ▪ Comprensión y dominio de los conceptos básicos de redes de comunicaciones industriales o buses de campo (fieldbuses). ▪ Comprensión y dominio de las aplicaciones de los buses de campo y los protocolos más importantes. ▪ Capacidad de elegir el protocolo más adecuado para la resolución de un determinado problema de comunicaciones. ▪ Capacidad de diseñar sistemas de comunicaciones industriales sencillos. ▪ Conocimientos básicos de herramientas software de análisis y diseño. ▪ Capacidad de utilización y configuración de módulos hardware de comunicaciones.
Contenidos	Cada día existen más unidades electrónicas de control en los sistemas que se utilizan en diversos campos y áreas de la ingeniería (control industrial, automoción, domótica, aviónica, barcos, etc.). Estas unidades deben ser conectadas entre sí de una forma eficiente y en tiempo real para transmitir toda la información necesaria. El uso de redes de comunicaciones industriales ha tenido un auge muy grande en los últimos años y el conocimiento de los distintos protocolos de buses de campo existentes en el mercado es de gran interés para la Ingeniería. En esta asignatura se pretende que el alumno conozca los diferentes protocolos de comunicaciones que existen en distintos campos de aplicación y que adquiera la capacidad de poder elegir la solución más adecuada para un determinado problema. De acuerdo con lo expuesto, se tratarán los siguientes contenidos: ▪ Introducción a los sistemas de comunicaciones industriales. ▪ Introducción a los buses de campo (fieldbuses). ▪ Normativa. ▪ Características generales. ▪ Aplicaciones. ▪ Estudio de los protocolos más utilizados. ▪ Herramientas de diseño y análisis.
Observaciones	
Metodologías docentes (incluir listado)	Actividades introductorias Lección magistral

	Presentación Prácticas de laboratorio Trabajo tutelado	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyecto.	36	20%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas objetivas (con posibilidad de examen final)	10	90
Práctica de laboratorio (con posibilidad de un examen final)	10	80
Trabajo, informe de prácticas y presentación (con posibilidad de un examen final)	0	50

Denominación del módulo OPTATIVIDAD: SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN	Créditos ECTS Carácter Unidad temporal	30 Optativo 4º curso (cuatrimestre 1)
Teledetección		
Sistemas de navegación y comunicaciones por satélite		
Procesado digital en Tiempo Real		
Comunicaciones Digitales		
Fundamentos de Bioingeniería		

Módulo **Optatividad: Sistemas de Telecomunicación**	**Asignatura** **Teledetección**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones **CG4** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG7** Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas **CG9** Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
Competencias específicas	**CE65** Aplicar las herramientas conceptuales, teóricas y prácticas de las telecomunicaciones en el desarrollo y aplicaciones de sistemas de radar y teledetección. **CE66** Capacidad para la selección de circuitos, subsistemas y sistemas de observación remota
Competencias transversales	**CT2:** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3:** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc. **CT4:** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales
Resultados de aprendizaje	▪ Identificar y analizar problemas que pueden resolverse con técnicas de Teledetección. ▪ Proponer soluciones basadas en RADAR, microondas, infrarrojos, LIDAR u observación en el espectro visible. ▪ Especificar los sensores y sistemas de Teledetección más adecuados para cada aplicación. ▪ Interpretar y analizar imágenes tomadas desde satélites.
Contenidos	▪ Fundamentos de Teledetección ▪ Sensores activos: RADAR y LIDAR ▪ Sensores pasivos: espectro visible, infrarrojo, microondas

	▪ Procesado e interpretación de imágenes ▪ Aplicaciones de la Teledetección
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Procesado Digital de Señales, Transmisión Electromagnética, Técnicas de Transmisión y Recepción de Señales.*
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Trabajo tutelado Prácticas de laboratorio Prácticas en aulas informáticas Estudio previo

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyecto.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas objetivas	40	100
Prácticas de laboratorio	30	60
Trabajo	10	20
Presentaciones	5	15

Módulo **Optatividad: Sistemas de Telecomunicación**	**Asignatura** **Sistemas de Navegación y Comunicación por Satélite**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG2** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento **CG3:** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4**: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
Competencias específicas	**CE67** Aplicar las herramientas conceptuales, teóricas y prácticas de las telecomunicaciones en el desarrollo y aplicaciones de sistemas de navegación y comunicaciones por satélite **CE68** Capacidad para la selección de subsistemas y sistemas de navegación y comunicaciones por satélite
Competencias transversales	**CT2**: Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3**: Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	▪ Conocer los estándares de planificación y desarrollo de sistemas por satélite. ▪ Conocer las diferentes alternativas de los sistemas de navegación y comunicaciones vía satélite, sus diferentes segmentos (espacio, terreno y usuario) y los tipos de órbita. ▪ Conocer los sistemas y servicios más comunes de las comunicaciones vía satélite, presentando tanto sus capacidades como sus limitaciones. ▪ Conocer y aplicar sistemas de navegación por satélites: GPS, Galileo.
Contenidos	▪ Sistemas por satélite: regulación, estándares y segmentos. ▪ Principios de comunicaciones por satélite. ▪ Servicios de comunicaciones por satélite. ▪ Introducción a los sistemas de navegación por satélite.
Observaciones	

Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral. Prácticas en aulas de informática. Prácticas de laboratorio. Trabajos tutelados.

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyecto.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	20	100
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	0	70
Evaluación de trabajos y actividades	0	50

Módulo **Optatividad: Sistemas de Telecomunicación**	**Asignatura** **Procesado Digital en Tiempo Real**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad.
Competencias específicas	**CE69** Capacidad de implementar esquemas de procesado digital de señales en dispositivos programables **CE70** Capacidad de interactuar con señales de radio digitalmente
Competencias transversales	**CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	▪ Conocer las arquitecturas para aplicaciones en tiempo real. ▪ Desarrollar aplicaciones en tiempo real sobre arquitecturas tipo. ▪ Adaptar los conocimientos de procesado digital de señal a entornos en tiempo real. ▪ Proponer soluciones digitales para su integración en transceptores de radio.
Contenidos	▪ Arquitecturas programables. ▪ Principios de programación de DSPs. ▪ Transmisores y receptores programables: Software Defined Radio.
Observaciones	
Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral Prácticas de laboratorio Trabajo tutelado Estudio previo

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de	72	20%

problemas/ejercicios.		
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyecto.	36	20%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	0	60
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	30	100
Evaluación de trabajos y actividades	10	80

Módulo **Optatividad: Sistemas de Telecomunicación**	**Asignatura** **Comunicaciones Digitales**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad. **CG9.2** Capacidad para desenvolverse en un entorno multilingüe **CG9.3** Capacidad de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica. **CG12** Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.
Competencias específicas	**CE71** Capacidad para analizar la capa física de los sistemas de comunicaciones digitales modernos
Competencias transversales	**CT2**: Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT4**: Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales
Resultados de aprendizaje	▪ Adquirir la dosis de intuición y matemáticas necesarias para entender el papel jugado por la diversidad en la mejora de las prestaciones de un sistema de comunicaciones. ▪ Manejar las herramientas necesarias para comprender los diferentes aspectos de la capa física de un sistema de comunicaciones y llevarlos a la práctica a la hora de simular, diseñar o dimensionar. ▪ Desarrollar la capacidad de análisis de la capa física de los sistemas de telecomunicación actuales. ▪ Consolidar la capacidad de seguir una clase técnica en inglés
Contenidos	▪ Descripción de la capa física de los sistemas de comunicaciones digitales modernos. ▪ Modulación multiportadora. ▪ Codificación de canal para sistemas multiportadora. ▪ Introducción a la recepción por diversidad.
Observaciones	
Metodologías docentes (incluir listado)	Sesión magistral Trabajo tutelado. Prácticas de laboratorio Resolución de problemas de forma autónoma.

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)

Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyecto.	36	20%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	15	100
Prácticas de laboratorio (con posibilidad de un examen final)	0	85
Evaluación de trabajos y proyectos	0	85

Módulo **Optatividad: Sistemas de Telecomunicación**	**Asignatura** **Fundamentos de Bioingeniería**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG4** Capacidad de resolver problemas **CG4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad. **CG4.2** Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas **CG9.2** Capacidad para desenvolverse en un entorno multilingüe **CG10** Capacidad para realizar lectura crítica de documentos científicos.
Competencias específicas	**CE72** Conocimiento de elementos y técnicas en ingeniería biomédica y su aplicación en la solución de problemas asociados al diagnóstico, monitorización y terapia.
Competencias transversales	**CT2:** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT3:** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc. **CT4:** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
Resultados de aprendizaje	▪ Conocer la estructura sistémica de la fisiología humana. ▪ Identificar las señales biomédicas y aprender su utilidad en el ámbito clínico. ▪ Adaptar los conocimientos a proponer soluciones para diseño de sistemas de diagnóstico, monitorización y terapia. ▪ Consolidar la capacidad de seguir una clase técnica en inglés.
Contenidos	▪ Introducción a la ingeniería biomédica. ▪ Señales biomédicas. ▪ Sistemas para diagnóstico, monitorización y terapia. ▪ Medicina nuclear. ▪ Exploración por ultrasonidos y resonancia magnética. ▪ Biotelemetría. Telemedicina.
Observaciones	

Metodologías docentes (incluir listado)	Lección magistral. Resolución de problemas. Trabajo tutelado. Presentación. Debate.

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyecto.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	35	100
Trabajo tutelado	20	40
Presentación y debate	10	20

Denominación del módulo **OPTATIVIDAD: SONIDO E IMAGEN**	**Créditos ECTS** **Carácter** **Unidad temporal**	30 Optativo 4º curso (cuatrimestre 1)
Análisis de imagen y vídeo		
Videojuegos y Realidad Virtual		
Acústica Avanzada		
Técnicas de Medida de Ruido y Legislación		
Producción audiovisual CGI		

Módulo **Optatividad: Sonido e Imagen**	**Asignatura** **Análisis de Imagen y Video**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad. **CG9.2** Capacidad para desenvolverse en un entorno multilingue **CG10** Capacidad para realizar lectura crítica de documentos científicos **CG12** Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas
Competencias específicas	**CE73** Capacidad para diseñar y construir soluciones basadas en procesado y análisis de imagen y video para diferentes aplicaciones prácticas.
Competencias transversales	**CT2:** Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible **CT4**: Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, optimización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales
Resultados de aprendizaje	▪ Comprender los fundamentos de las técnicas estándar para analizar imágenes y vídeos. ▪ Aplicar técnicas de análisis de imágenes en ordenador. ▪ Conocer y aplicar fundamentos del aprendizaje automático a partir de ejemplos (machine learning) ▪ Diseñar un sistema completo para capturar una imagen del mundo 3D, analizar su contenido y tomar decisiones sobre el mismo, tanto sea para describir, clasificar o modificar la imagen.
Contenidos	▪ Análisis de imagen. Segmentación basada en contornos, texturas y modelos. Descriptores de formas y texturas. Descriptores Invariantes. Extracción de características de alto nivel. Relación mundo 3D, proyección 2D. ▪ Análisis de video: modelos de fondo y primer plano, seguimiento de objetos. ▪ Descripción y clasificación de imágenes: decisores clásicos, probabilísticos y conexionistas. ▪ Aplicaciones: Procesado de imagen médica. Clasificación de imágenes. Procesado de video. Realidad Aumentada
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Procesado Digital de Señales y Fundamentos de Sonido e Imagen*
Metodologías docentes (incluir listado)	Actividades introductorias Actividades teóricas: Lección magistral Actividades prácticas: Estudio de casos, prácticas en aulas informáticas, presentación. Trabajo autónomo: Estudio previo, trabajo tutelado, foros de

	discusión Metodologías integradas: Aprendizaje colaborativo

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios. Aprendizaje basado en proyecto.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyecto.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Examen de preguntas objetivas	0	30
Informe de prácticas	20	85
Presentación	0	15
Examen de preguntas de desarrollo	0	100

Módulo **Optatividad: Sonido e Imagen**	**Asignatura** **Videojuegos y Realidad Virtual**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. **CG9.1** Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar. **CG9.2** Capacidad para desenvolverse en un entorno multilingüe **CG12** Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.
Competencias específicas	**CE74** Capacidad para construir, explotar y gestionar sistemas de generación de imagen y video sintético y aplicaciones multimedia interactivas.
Competencias transversales	**CT3:** Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc. **CT4:** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales
Resultados de aprendizaje	▪ Entender y aplicar el pipeline de producción del código de un videojuego, como ejemplo de entorno virtual complejo. ▪ Saber cómo optimizar el rendimiento de los motores gráficos en entornos virtuales. ▪ Entender y aplicar las herramientas matemáticas necesarias en entornos virtuales tridimensionales. ▪ Comprender los aspectos clave a la hora de diseñar aplicaciones de Realidad Aumentada. ▪ Comprender los aspectos clave a la hora de diseñar aplicaciones de Realidad Virtual.
Contenidos	▪ Pipeline de producción del código de un videojuego. ▪ Optimización del rendimiento de un motor gráfico. ▪ Herramientas matemáticas necesarias en entornos virtuales tridimensionales. ▪ Diseño de aplicaciones de Realidad Aumentada. ▪ Diseño de aplicaciones de Realidad Virtual.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Fundamentos de sonido e imagen y Programación II.*

Metodologías docentes (incluir listado)	12. Actividades teóricas: lección magistral. 13. Actividades prácticas guiadas: • Resolución de problemas. • Prácticas de laboratorio. 14. Metodoloxías docentes integradas: • Aprendizaxe baseada en proxectos

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios. Aprendizaje basado en proyecto.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyecto.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	15	100
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	0	85
Evaluación de trabajos y actividades	0	85

Módulo **Optatividad: Sonido e Imagen**	**Asignatura** **Acústica Avanzada**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG2** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG5** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación. **CG7** Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
Competencias específicas	**CE76** Capacidad para la aplicación de métodos numéricos a la resolución de problemas acústicos. **CE77** Capacidad para la identificación de problemas de ruido industrial y diseñar soluciones de control a medida
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	▪ Aprender las fundamentos de la utilización de los métodos numéricos en acústica. ▪ Capacidad para la interpretación de medidas acústicas complejas y relacionarlas con los resultados de simulaciones realizada con modelos numéricos. ▪ Conocer los mecanismos de control de ruido en entornos industrials.
Contenidos	▪ Predicción de ruido, trazado de rayos, métodos de propagación de ruido ambiental, elementos finitos, elementos de contorno aplicados a: ○ Diseño de altavoces y estudio de problemas de radiación Sonora. ○ Estudio de problemas de difracción sonora (barreras acústicas en entornos industrials y en exteriores; control de ruido ambiental). ○ Predicción de campo acústico en el interior de cavidades. ○ Silenciadores.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Fundamentos de sonido e imagen.*
Metodologías docentes (incluir listado)	15. Actividades teóricas: lección magistral. 16. Actividades prácticas guiadas: • Resolución de problemas. • Prácticas en aula informática. • Prácticas de laboratorio.

	17. Actividades prácticas autónomas: • Trabajos tutelados

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios. Aprendizaje basado en proyecto.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyecto.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	15	100
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	0	85
Evaluación de trabajos y actividades	0	85

Módulo **Optatividad: Sonido e Imagen**	**Asignatura** **Técnicas de Medida de Ruido y Legislación**
Curso	4º
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego y/o inglés
Competencias básicas y generales	**CG2** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG5** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación. **CG7** Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. **CG8.4** Conocimiento de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.
Competencias específicas	**CE75** Capacidad para elaborar mapas de ruido y su presentación en información geográfica. **CE78** Capacidad para la realización de ensayos en acústica medioambiental, acústica en la edificación y automoción. **CE79** Capacidad para la elaboración de procedimientos de ensayo acústico específicos.
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	▪ Conocer la legislación europea, estatal y autonómica en el ámbito de la ingeniería acústica ▪ Conocer las normas de medida más habituales en laboratorios de ensayo de acústica. ▪ Capacidad para elaborar procedimientos de medida adaptados a los requerimientos legislativos y a las normas de ensayo. ▪ Capacidad para la elaboración de informes técnicos, informes de ensayo y peritaciones en el ámbito de la ingeniería acústica. ▪ Conocer los modelos de cálculo de la transmisión del sonido en estructuras.
Contenidos	▪ Legislación medioambiental en materia de ruido. ▪ Legislación sobre acústica en la edificación. ▪ Técnicas de medida según normativa. ▪ Evaluación de la incertidumbre de medida.
Observaciones	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Fundamentos de Sonido e Imagen y Fundamentos de Ingeniería Acústica*

Metodologías docentes (incluir listado)	18. Actividades teóricas: lección magistral. 19. Actividades prácticas guiadas: • Resolución de problemas. • Prácticas en aulas informáticas • Prácticas de campo 20. Actividades prácticas autónomas: • Trabajos tutelados • Resolución de problemas de forma autónoma

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios. Aprendizaje basado en proyecto.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyecto.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	15	100
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	0	85
Evaluación de trabajos y actividades	0	85

Módulo **Optatividad: Sonido e Imagen**	**Asignatura** **Producción audiovisual CGI**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad. **CG4.2** Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas **CG8.3** Conocimiento de elementos de organización y planificación de proyectos **CG12** Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.
Competencias específicas	**CE74** Capacidad para construir, explotar y gestionar sistemas de generación de imagen y video sintético y aplicaciones multimedia interactivas. **CE80** Capacidad para dominar técnica y conceptualmente las fases de una producción audiovisual. **CE81** Capacidad para utilizar con habilidad y creatividad el equipamiento técnico destinado al desarrollo de la producción. **CE82** Capacidad para utilizar las aplicaciones informáticas específicas de la producción audiovisual. **CE83** Capacidad para organizar una producción audiovisual.
Competencias transversales	**CT2**: Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
Resultados de aprendizaje	▪ Conocer las fases y las técnicas de una producción audiovisual. ▪ Identificar las distintas estructuras audiovisuales ▪ Saber usar las tecnologías necesarias para el desarrollo de una producción audiovisual ▪ Saber usar las herramientas software de posproducción ▪ Saber gestionar un proyecto audiovisual
Contenidos	▪ La producción audiovisual: características y organigrama de producción y realización. ▪ Creación de contenidos y captación de sonido e imagen. ▪ Estructuras Audiovisuales lineales e interactivas. ▪ Imagen generada por ordenador. ▪ Entornos virtuales: elementos y creación del entorno. ▪ Sistemas de postproducción. ▪ Técnicas de producción y realización. ▪ Gestión de proyectos audiovisuales.
Observaciones	Requisitos previos

	Requisitos previos: Haber superado o estar matriculado en las materias siguientes: *Fundamentos de sonido e imagen.*
Metodologías docentes (incluir listado)	1. Actividades teóricas: Lección magistral 2. Actividades prácticas guiadas: Resolución de problemas Prácticas de laboratorio 3. Actividades prácticas autónomas: Trabajos tutelados.

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	42	50%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios. Aprendizaje basado en proyecto.	72	20%
Clases tuteladas: Foros de discusión; Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios; Aprendizaje basado en proyecto.	36	20%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo, objetivas y resolución de problemas y/o ejercicios (con posibilidad de examen final)	15	100
Pruebas prácticas (con posibilidad de un examen final)	0	85
Evaluación de trabajos y actividades	0	85

Denominación del módulo OPTATIVIDAD: EXTERNA	Créditos ECTS Carácter Unidad temporal	42 Optativo 4º curso (cuatrimestre 1)
Prácticas en empresa I		
Prácticas en empresa II		
Movilidad I		
Movilidad II		
Movilidad III		
Movilidad IV		
Movilidad V		

Módulo **Optatividad: Externa**	**Asignatura** **Prácticas en empresa I**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG4** Capacidad de resolver problemas **G4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad. **G4.2** Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas **G4.3** Capacidad de comprender la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG5** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación. **CG12** Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas. **CG13** Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.
Competencias específicas	▪ Todas las del módulo “Sistemas de Telecomunicación” para aquellos alumnos con este perfil. ▪ Todas las del módulo “Telemática” para aquellos alumnos con este perfil. ▪ Todas las del módulo “Sistemas Electrónicos” para aquellos alumnos con este perfil. ▪ Todas las del módulo “Sonido e Imagen” para aquellos alumnos con este perfil.
Competencias transversales	**CT2:** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT5:** Capacidad para comunicarse por oral y por escrito en lengua gallega.
Resultados de aprendizaje	Experiencia en el desempeño de la profesión de Ingeniero/a Técnico/a de Telecomunicación y de sus funciones más habituales en un entorno real de empresa.
Contenidos	
Observaciones	En el Sistema de Garantía de Calidad del Centro se especifican las sistemáticas existentes y futuras previstas para asegurar que todos los alumnos que quieran puedan realizar las prácticas.
Metodologías docentes (incluir listado)	1. Actividades teóricas: Lección magistral 2. Actividades prácticas guiadas: Resolución de problemas

	Prácticas de laboratorio 3. Actividades prácticas autónomas: Trabajos tutelados.

Actividades formativas
Estancia en empresas

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Observación sistemática	40%	80%
Trabajos realizados por el estudiante: documentación, desarrollo de software, desarrollo de hardware, análisis de estado del arte.	20%	60%

Módulo **Optatividad: Externa**	**Asignatura** **Prácticas en empresa II**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG4** Capacidad de resolver problemas **G4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad. **G4.2** Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas **G4.3** Capacidad de comprender la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG5** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación. **CG12** Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas. **CG13** Capacidad para manejar herramientas software que apoyen la resolución de problemas en ingeniería.
Competencias específicas	▪ Todas las del módulo “Sistemas de Telecomunicación” para aquellos alumnos con este perfil. ▪ Todas las del módulo “Telemática” para aquellos alumnos con este perfil. ▪ Todas las del módulo “Sistemas Electrónicos” para aquellos alumnos con este perfil. ▪ Todas las del módulo “Sonido e Imagen” para aquellos alumnos con este perfil.
Competencias transversales	**CT2:** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT5:** Capacidad para comunicarse por oral y por escrito en lengua gallega.
Resultados de aprendizaje	Experiencia en el desempeño de la profesión de Ingeniero/a Técnico/a de Telecomunicación y de sus funciones más habituales en un entorno real de empresa.
Contenidos	
Observaciones	En el Sistema de Garantía de Calidad del Centro se especifican las sistemáticas existentes y futuras previstas para asegurar que todos los alumnos que quieran puedan realizar las prácticas.
Metodologías docentes (incluir listado)	1. Actividades teóricas: Lección magistral 2. Actividades prácticas guiadas: Resolución de problemas Prácticas de laboratorio

	3. Actividades prácticas autónomas: Trabajos tutelados.	
Actividades formativas		
Estancia en empresas		
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Observación sistemática	40%	80%
Trabajos realizados por el estudiante: documentación, desarrollo de software, desarrollo de hardware, análisis de estado del arte.	20%	60%

Módulo **Optatividad: Externa**	**Asignatura** **MOVILIDAD I**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones **CG9** Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica. **CG4** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación
Competencias específicas	
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	Experiencia en el trabajo y estudio en entornos multiculturales, o multilingüísticos, al curar asignaturas optativas en centros de estudios ajenos a la Universidad de Vigo.
Contenidos	Dependerán de la/s asignatura/s cursadas por el alumno, indicadas en su contrato de movilidad.
Observaciones	Se recomienda haber cursado los tres primeros cursos de la titulación. La Comisión Académica de Grado organizará la asignación de destinos a los alumnos que opten por participar en programas de movilidad (Erasmus, SICUE, ISEP, etc.), una vez que demuestren cumplir los requisitos exigidos en las convocatorias correspondientes.
Metodologías docentes (incluir listado)	Las que establezca la Universidad de destino para la asignatura cursada por el alumno

Actividades formativas
Las que establezca la Universidad de destino para la asignatura cursada por el alumno.
Sistemas de evaluación
La evaluación dependerá de lo establecido en el centro de destino, bajo las condiciones establecidas en el contrato de movilidad firmado previamente a la realización de la estancia en otra Universidad. La nota final se adaptará al sistema de calificaciones nacional: se expresará mediante calificación final numérica de 0 a 10 según la legislación vigente (Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre; BOE 18 de septiembre).

Módulo **Optatividad: Externa**	**Asignatura** **MOVILIDAD II**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones **CG9** Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica. **CG4** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación
Competencias específicas	
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	Experiencia en el trabajo y estudio en entornos multiculturales, o multilingüísticos, al curar asignaturas optativas en centros de estudios ajenos a la Universidad de Vigo.
Contenidos	Dependerán de la/s asignatura/s cursadas por el alumno, indicadas en su contrato de movilidad.
Observaciones	Se recomienda haber cursado los tres primeros cursos de la titulación. La Comisión Académica de Grado organizará la asignación de destinos a los alumnos que opten por participar en programas de movilidad (Erasmus, SICUE, ISEP, etc.), una vez que demuestren cumplir los requisitos exigidos en las convocatorias correspondientes.
Metodologías docentes (incluir listado)	Las que establezca la Universidad de destino para la asignatura cursada por el alumno

Actividades formativas
Las que establezca la Universidad de destino para la asignatura cursada por el alumno.
Sistemas de evaluación
La evaluación dependerá de lo establecido en el centro de destino, bajo las condiciones establecidas en el contrato de movilidad firmado previamente a la realización de la estancia en otra Universidad. La nota final se adaptará al sistema de calificaciones nacional: se expresará mediante calificación final numérica de 0 a 10 según la legislación vigente (Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre; BOE 18 de septiembre).

Módulo **Optatividad: Externa**	**Asignatura** **MOVILIDAD III**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones **CG9** Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica. **CG4** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación
Competencias específicas	
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	Experiencia en el trabajo y estudio en entornos multiculturales, o multilingüísticos, al curar asignaturas optativas en centros de estudios ajenos a la Universidad de Vigo.
Contenidos	Dependerán de la/s asignatura/s cursadas por el alumno, indicadas en su contrato de movilidad.
Observaciones	Se recomienda haber cursado los tres primeros cursos de la titulación. La Comisión Académica de Grado organizará la asignación de destinos a los alumnos que opten por participar en programas de movilidad (Erasmus, SICUE, ISEP, etc.), una vez que demuestren cumplir los requisitos exigidos en las convocatorias correspondientes.
Metodologías docentes (incluir listado)	Las que establezca la Universidad de destino para la asignatura cursada por el alumno

Actividades formativas
Las que establezca la Universidad de destino para la asignatura cursada por el alumno.
Sistemas de evaluación
La evaluación dependerá de lo establecido en el centro de destino, bajo las condiciones establecidas en el contrato de movilidad firmado previamente a la realización de la estancia en otra Universidad. La nota final se adaptará al sistema de calificaciones nacional: se expresará mediante calificación final numérica de 0 a 10 según la legislación vigente (Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre; BOE 18 de septiembre).

Módulo **Optatividad: Externa**	**Asignatura** **MOVILIDAD IV**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones **CG9** Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica. **CG4** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación
Competencias específicas	
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	Experiencia en el trabajo y estudio en entornos multiculturales, o multilingüísticos, al curar asignaturas optativas en centros de estudios ajenos a la Universidad de Vigo.
Contenidos	Dependerán de la/s asignatura/s cursadas por el alumno, indicadas en su contrato de movilidad.
Observaciones	Se recomienda haber cursado los tres primeros cursos de la titulación. La Comisión Académica de Grado organizará la asignación de destinos a los alumnos que opten por participar en programas de movilidad (Erasmus, SICUE, ISEP, etc.), una vez que demuestren cumplir los requisitos exigidos en las convocatorias correspondientes.
Metodologías docentes (incluir listado)	Las que establezca la Universidad de destino para la asignatura cursada por el alumno

Actividades formativas
Las que establezca la Universidad de destino para la asignatura cursada por el alumno.
Sistemas de evaluación
La evaluación dependerá de lo establecido en el centro de destino, bajo las condiciones establecidas en el contrato de movilidad firmado previamente a la realización de la estancia en otra Universidad. La nota final se adaptará al sistema de calificaciones nacional: se expresará mediante calificación final numérica de 0 a 10 según la legislación vigente (Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre; BOE 18 de septiembre).

Módulo **Optatividad: Externa**	**Asignatura** **MOVILIDAD V**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Optativa
Semestre	1er cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Gallego/castellano/inglés
Competencias básicas y generales	**CG3** Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones **CG9** Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica. **CG4** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación
Competencias específicas	
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	Experiencia en el trabajo y estudio en entornos multiculturales, o multilingüísticos, al curar asignaturas optativas en centros de estudios ajenos a la Universidad de Vigo.
Contenidos	Dependerán de la/s asignatura/s cursadas por el alumno, indicadas en su contrato de movilidad.
Observaciones	Se recomienda haber cursado los tres primeros cursos de la titulación. La Comisión Académica de Grado organizará la asignación de destinos a los alumnos que opten por participar en programas de movilidad (Erasmus, SICUE, ISEP, etc.), una vez que demuestren cumplir los requisitos exigidos en las convocatorias correspondientes.
Metodologías docentes (incluir listado)	Las que establezca la Universidad de destino para la asignatura cursada por el alumno

Actividades formativas
Las que establezca la Universidad de destino para la asignatura cursada por el alumno.
Sistemas de evaluación
La evaluación dependerá de lo establecido en el centro de destino, bajo las condiciones establecidas en el contrato de movilidad firmado previamente a la realización de la estancia en otra Universidad. La nota final se adaptará al sistema de calificaciones nacional: se expresará mediante calificación final numérica de 0 a 10 según la legislación vigente (Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre; BOE 18 de septiembre).

Denominación del módulo **MODULO.- PROYECTOS EN INGENIERÍA**	**Créditos ECTS** **Carácter** **Unidad temporal**	18 Obligatorio 4º curso (cuatrimestre 2)
Gestión y Dirección Tecnológica		
Laboratorio de Proyectos		

Módulo **Proyectos en ingeniería**	**Asignatura** **Gestión y Dirección Tecnológica**
Curso	4º curso
ECTS	6
Carácter	Obligatoria
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG7** Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas **CG8** Conocimientos de gestión y regulación
Competencias específicas	**CE54** Capacidad para la elaboración de propuestas de proyectos técnicos conforme a los requerimientos especificados en una convocatoria **CE55** Capacidad para la dirección técnica de un proyecto de telecomunicación **CE56** Capacidad para la gestión económica y de recursos humanos de un proyecto de telecomunicación **CE57** Capacidad para la elaboración de informes técnicos y de seguimiento de un proyecto de telecomunicación
Competencias transversales	
Resultados de aprendizaje	▪ Aprender a plantear y estructurar un proyecto ▪ Analizar la viabilidad técnica y económica de un proyecto, así como valorar su presupuesto ▪ Realizar informes de proyectos ▪ Aprender la legislación y normativa de telecomunicaciones, de seguridad y medioambiental ▪ Analizar los aspectos sociológicos y humanos de los proyectos ▪ Desarrollar modelos de creación de empresas, productos y servicios ▪ Proponer modelos de negocio en telecomunicaciones ▪ Aprender a poner en práctica las principales normativas de certificación ▪ Aprender a buscar información e indicadores estadísticos ▪ Aprender a hacer prospectiva y consultoría tecnológicas
Contenidos	▪ Diseño y gestión de proyectos ▪ Identificar e interpretar necesidades ▪ Técnicas de creatividad, herramientas colaborativas ▪ Aspectos legales, Modelos. Patentes. Licencias ▪ Modelos de negocio. El emprendedor
Observaciones	
Metodologías docentes	Lección magistral Aprendizaje basado en proyectos Prácticas en aulas informáticas
Actividades formativas	

Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	60	46%
Clases prácticas: Prácticas de laboratorio; prácticas de laboratorio-TIC; Resolución de problemas/ejercicios.	85	32%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Práctica de laboratorio	10%	30%
Proyecto	30%	50%
Examen de preguntas objetivas (con posibilidad de examen final)	30%	60%

Módulo **Proyectos en ingeniería**	**Asignatura** **Laboratorio de Proyectos**
Curso	4º curso
ECTS	12
Carácter	Obligatoria
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano/Gallego/Inglés
Competencias básicas y generales	**CG1** Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica. **CG4** Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG6** Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG7** Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. **CG8** Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones. **CG9** Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica. **CG11** Saber aproximarse a un problema nuevo abordando primero lo esencial y después lo accesorio o secundario. **CG12** Desarrollo de la capacidad de discusión sobre cuestiones técnicas.
Competencias específicas	**CE54** Capacidad para la elaboración de propuestas de proyectos técnicos conforme a los requerimientos especificados en una convocatoria. **CE55** Capacidad para la dirección técnica de un proyecto de telecomunicación. **CE56** Capacidad para la gestión económica y de recursos humanos de un proyecto de telecomunicación. **CE57** Capacidad para la elaboración de informes técnicos y de seguimiento de un proyecto de telecomunicación.
Competencias transversales	**CT1** Desarrollar la autonomía suficiente para llevar a cabo trabajos del ámbito temático de las Telecomunicaciones en contextos interdisciplinares. **CT2** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT4** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de

	responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales. **CT5** Capacidad para comunicarse por oral y por escrito en lengua gallega
Resultados de aprendizaje	▪ Aprender a trabajar en grupo en un proyecto a medio plazo ▪ Planificar la temporalidad de un proyecto en grupo ▪ Integrar las habilidades propias en un grupo multidisciplinar ▪ Mantener una actitud dinámica y potenciar el espíritu de superación
Contenidos	▪ Trabajo en equipo ▪ Redacción técnica ▪ Desarrollo de proyectos ▪ Presentaciones en público
Observaciones	
Metodologías docentes	Lección magistral Aprendizaje basado en proyectos

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases de aula: Sesión magistral y resolución de problemas/ejercicios en aula ordinaria.	28	50%
Trabajo en grupo	272	5%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Presentaciones	10%	40%
Proyecto	60%	90%

Denominación del módulo **TRABAJO FIN DE GRADO**	**Créditos ECTS** **Carácter** **Unidad temporal**	12 Obligatorio 4º curso (cuatrimestre 2)
Trabajo fin de grado		

Módulo **Trabajo Fin de Grado**	**Asignatura** **Trabajo de fin de grado**
Curso	4º curso
ECTS	12
Carácter	Obligatorio
Semestre	2º cuatrimestre
Lenguas en las que se imparte	Castellano / Gallego / Inglés
Competencias básicas y generales	**CG1** Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación, en el marco de los conocimientos establecidos en la Orden CIN/352/2009. **CG2** Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. **CG4** Capacidad de resolver problemas **G4.1** Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad. **G4.2** Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas **G4.3** Capacidad de comprender la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. **CG9** Habilidades comunicativas **G9.3** Capacidad de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica. **CG10** Capacidad para realizar lectura crítica de documentos científicos. **CG14** Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.
Competencias específicas	**CE90/TFG** Ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. ▪ Todas las comunes a la rama de Telecomunicación. Además, según el perfil de los alumnos: ▪ Para alumnos del perfil Sistemas de Telecomunicación, todas las correspondientes a dicho perfil. ▪ Para alumnos del perfil Telemática, todas las correspondientes a dicho perfil. ▪ Para alumnos del perfil Sistemas Electrónicos, todas las correspondientes a dicho perfil. ▪ Para alumnos del perfil Sonido e Imagen, todas las correspondientes a dicho perfil.
Competencias transversales	**CT1:** Desarrollar la autonomía suficiente para llevar a cabo trabajos del ámbito temático de las Telecomunicaciones en contextos interdisciplinares. **CT2:** Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. **CT4:** Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de

	responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales. **CT5:** Capacidad para comunicarse por oral y por escrito en lengua gallega.
Resultados de aprendizaje	▪ Búsqueda, ordenación y estructuración de información sobre cualquier tema ▪ Elaboración de memoria de proyectos en la que se recojan: antecedentes, problemática o estado del arte, objetivos, fases del proyecto, desarrollo del proyecto, conclusiones y líneas futuras. ▪ Diseño de prototipos, programas de simulación, etc., según especificaciones.
Contenidos	Específicos para cada trabajo
Observaciones	El alumno deberá haberse matriculado de todos los créditos que le resten para finalizar la carrera.
Metodologías docentes (incluir listado)	Trabajo tutelado Atención personalizada

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Trabajo tutelado	275	0
Atención personalizada	25	100

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Presentación y defensa del trabajo tutelado *La evaluación se realizará según rúbrica aprobada por la Comisión Académica del Grado. La decisión corresponderá al tribunal nombrado a tal efecto y tendrá en cuenta la opinión de los tutores.*	100	100

5.4. Régimen de permanencia de los estudiantes

En lo que respecta al régimen de permanencia de los estudiantes en el Grado propuesto, es de aplicación la normativa de permanencia y progreso de los estudiantes en la Universidad de Vigo, aprobada por el Consejo Social el 12 de junio de 2017 (DOG nº 124 de 2017/6/30) Los contenidos de dicha normativa pueden consultarse en el enlace:

https://uvigo.gal/opencms/export/sites/uvigo/uvigo_gl/DOCUMENTOS/alumnado/NORMATIVA_DE_PERMANENCIA_DOG_30_06_2017.pdf

5.5. Procedimiento de transferencia y reconocimiento de créditos para titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior

En lo que respecta a la transferencia y reconocimiento de créditos para titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior, es de aplicación la normativa aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Vigo el 23/07/2008. Si hubiere cambios o modificaciones en esta normativa de la Universidad, estos serían de aplicación en la titulación de Grado propuesto. La normativa se encuentra en el siguiente enlace:

http://webs.uvigo.es/victce/images/documentos/normativas/normativa_transferencia.pdf

En cualquier caso, y a partir del curso 2018/19, entrará en vigor la Normativa de transferencia y reconocimiento de créditos de la Universidade de Vigo, aprobada en Consego de Gobierno el 21 de marzo de 2018:

https://uvigo.gal/opencms/export/sites/uvigo/uvigo_gl/DOCUMENTOS/alumnado/Normativa_de_transferencia_e_reconocimiento_de_crxditos_CG_21_03_2018..pdf

6. RECURSOS HUMANOS

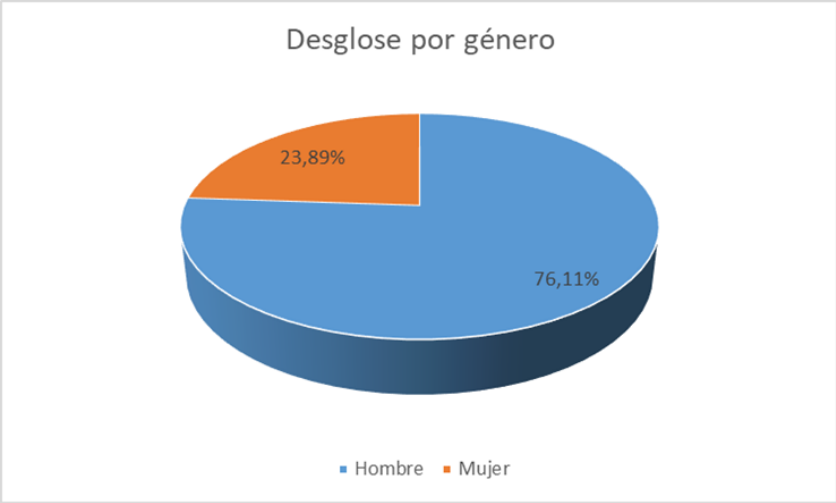
6.1. Personal académico.

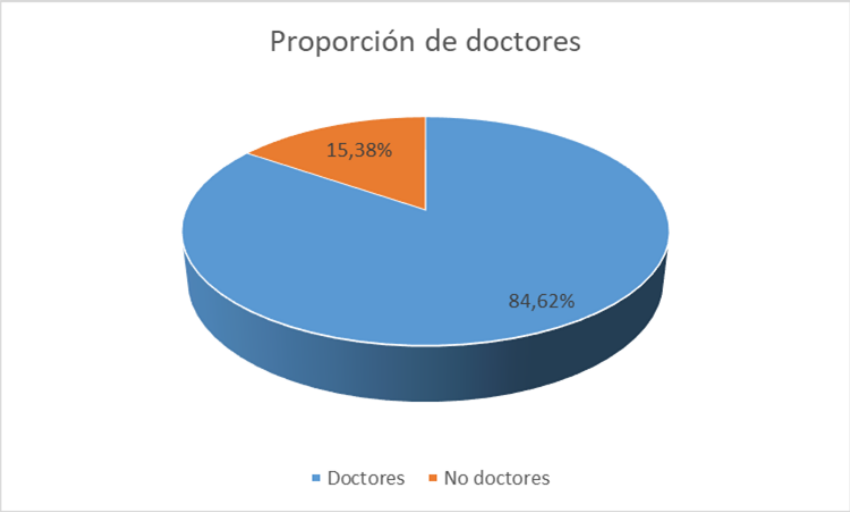
La siguientes tablas resumen la plantilla disponible para la impartición del programa formativo propuesto:

Universidad	Categoria	Total (valor)	Total (%)	Nº de doctores	Doctores (%)	HORAS (%)
UVIGO	Catedrático/a de universidad	17	14,4	17	100,0	64,3
UVIGO	Profesor/a titular de universidad	56	47,5	56	100,0	69,2
UVIGO	Catedrático/a de escuela universitaria	0	0,0	0	0,0	0,0
UVIGO	Profesor/a titular de escuela universitaria	3	2,5	1	33,3	75,0
UVIGO	Profesor/a contratado/a doctor/a	24	20,3	24	100,0	71,9
UVIGO	Profesor/a ayudante doctor/a	0	0,0	0	0,0	0,0
UVIGO	Ayudante	0	0,0	0	0,0	0,0
UVIGO	Profesor asociado	6	5,1	1	16,7	75,0
UVIGO	Personal Investigador	11	9,3	0	0,0	75,0

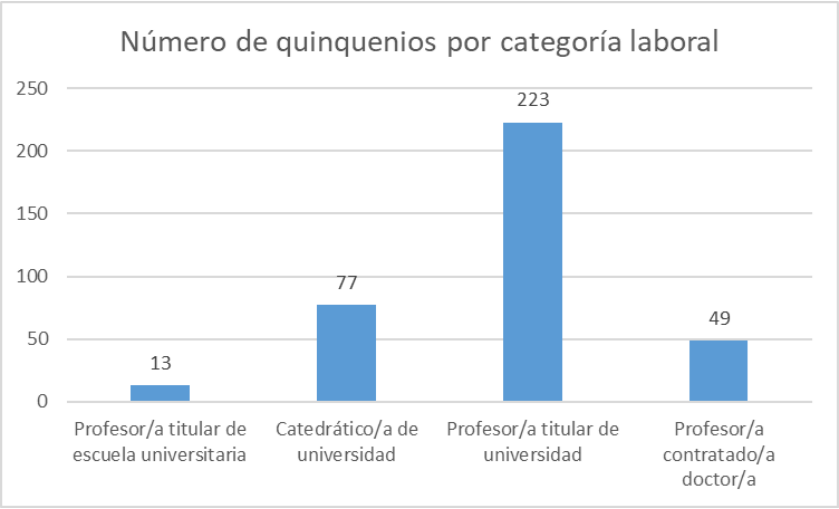
Plantilla de profesorado disponible								
				Dedicación al título				
Universidad	Categoria	Nº	Vinculación con la Universi	Nº Dedicación Total	Nº Dedicación Parcial	Nº de doctores	Nº de Quinquenios	Nº de Sexenios
UVIGO	Catedrático/a de universidad	17	Permanente	0	17	17	84	62
UVIGO	Profesor/a titular de universidad	56	Permanente	0	56	56	223	130
UVIGO	Catedrático/a de escuela universitaria	0	Permanente	0	0	0	0	0
UVIGO	Profesor/a titular de escuela universitaria	3	Permanente	0	3	1	14	0
UVIGO	Profesor/a contratado/a doctor/a	24	Permanente	0	24	24	58	30
UVIGO	Profesor/a ayudante doctor/a	0	Permanente	0	0	0	0	0
UVIGO	Ayudante	0	Permanente	0	0	0	0	0
UVIGO	Profesor asociado	6	Temporal	0	6	1	0	0
UVIGO	Personal Investigador	11	Temporal	0	11	0	0	0
UVIGO	Profesor/a de Centro Adscrito	0	Permanente centro adscrito	0	0	0	0	0
UVIGO	Colaborador Externo	0	No vinculado	0	0	0	0	0

Como se puede ver en las figuras resumen que figuran a continuación, en la actualidad el profesorado del centro es mayoritariamente estable (85%): un 65% de plantilla con contrato de funcionario y un 20% de docentes contratados con la figura de Contratados Doctores. Adicionalmente, un 85% de la plantilla tienen el título de doctor. El porcentaje de mujeres, si bien no paritario, representa casi un 24% de la plantilla. Es preciso resaltar que la dedicación al título no es completa porque, en su mayoría, esta plantilla imparte también docencia en las otras titulaciones del centro (MET y MUnICS).

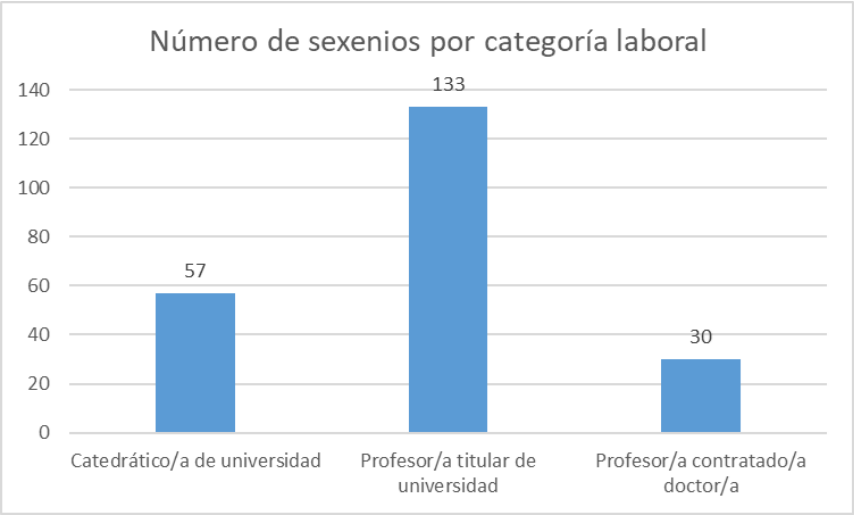


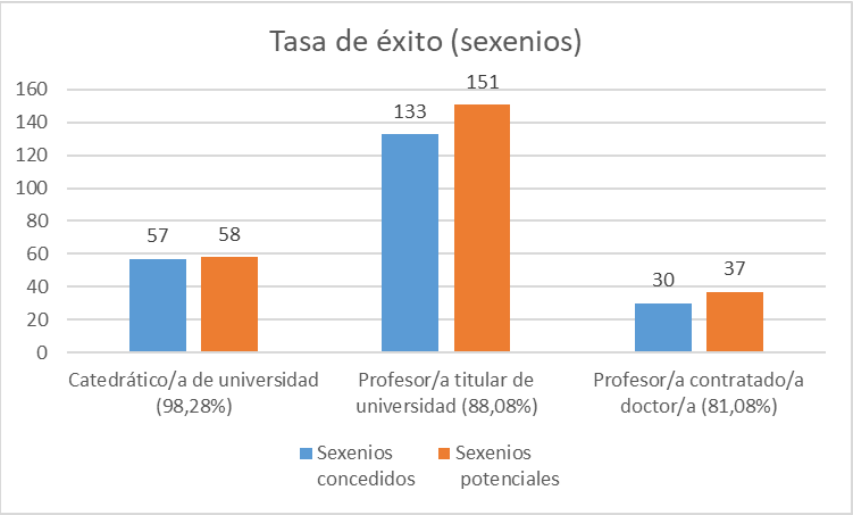


En lo que se refiere a la experiencia docente, la plantilla aglutina un total de 379 quinquenios, distribuidos como se indica en la siguiente gráfica, y representando una media de 3,2 quinquenios por docente, es decir, más de 15 años de experiencia docente valorada positivamente. Con los datos del curso anterior (2016/2017) publicados en el portal de transparencia de la Universidade de Vigo, referenciados en la siguiente gráfica, puede constatarse que el sector Profesor/a Contratado/a Doctor/a presenta casi 10 años de experiencia en media, el colectivo de los Profesores Titulares de Universidad una media de 18 años de experiencia, el colectivo de los Profesores Titulares de Escuela Universitaria tiene en media más de 21 años de experiencia, mientras que el sector de Catedráticos de Universidad tiene una media de 24 años de experiencia docente.



Para valorar la experiencia investigadora se ha analizado el número de sexenios de investigación de la plantilla (un total de 222 en la actualidad). Con los datos del curso anterior (2016/2017) publicados en el portal de transparencia de la Universidade de Vigo, en la siguiente gráfica se desglosa el número de sexenios en las tres categorías laborales que pueden solicitar este complemento retributivo. Así, puede constatarse en las gráficas siguientes lo siguiente. En primer lugar, la elevada tasa de éxito en los sexenios concedidos a la plantilla (el 89,43%), que se detalla por cada uno de los tres colectivos. En segundo lugar, el número medio de sexenios por cada colectivo: 2,25 en el sector de los Profesores Titulares de Universidad, 3,5 en el de los Catedráticos de Universidad y 1,15 en el sector de los Profesores Contratados Doctores.





En lo que se refiere a la tutorización de prácticas en empresas, la plantilla docente del GETT ha realizado un esfuerzo destacable en los últimos cursos académicos para incorporarse como tutores de los alumnos. De hecho, la progresión ascendente en el número de docentes implicados es destacable dado que prácticamente se ha duplicado en los dos últimos años, pasando de 27 profesores en el curso 2014/15 a 35 en el 2015/16 y un total de 46 en el curso 2016/17.

La adecuación del personal disponible a las necesidades del nuevo título es clara desde el punto de vista académico e investigador. Las líneas de investigación de los docentes, que abarcan un muy amplio espectro de temáticas relacionadas con la titulación, garantiza una puesta al día constante en su ámbito investigador, que se debe traducir en una docencia actualizada. Esto es clave en la formación que ha de impartir la titulación, ya que está inmersa en un mundo, la Sociedad de la Información y las Comunicaciones, en continua evolución. La titulación tiene que seguir muy de cerca esta evolución y adaptar los contenidos de las asignaturas para que, a la vez que garanticen la adquisición de todas y cada una de las competencias propuestas, permitan a los egresados un ejercicio profesional de alta competencia en empresas tecnológicas sometidas a muy rápidos cambios. El hecho de que esta sea la tercera modificación del GETT desde su redacción inicial en 2009 refuerza este seguimiento de la evolución de las TIC y la adaptación de contenidos de las asignaturas.

6.2. Personal de apoyo

CATEGORÍA	TIPO DE CONTRATO	DURACIÓN	ANTIGÜEDAD EN LA UNIVERSIDAD (en años)	% DEDICACIÓN AL CENTRO
AUXILIAR TECNICO DE SERVIZOS XERAIS	INTERINIDADE POR SUBSTITUCIÓN	FIJO	1	50%
AUXILIAR TECNICO DE SERVIZOS XERAIS	CONTRATO LABORAL FIXO - PAS	FIJO	26	50%
AUXILIAR TECNICO DE SERVIZOS XERAIS	INTERINIDADE POR SUBSTITUCIÓN	TEMPORAL	1	50%
XEFE/A DE AREA	PERSOAL FUNCIONARIO - PAS	FIJO	25	50%
AUXILIAR ADMINISTRATIVO - POSTO BASE	CONTRATO LABORAL FIXO - PAS	FIJO	17	33%
ADMINISTRADOR DE CENTRO	PERSOAL FUNCIONARIO - PAS	FIJO	25	33%
XEFE/A DE NEGOCIADO DE APOIO	PERSOAL FUNCIONARIO - PAS	FIJO	15	50%
XEFE/A DE NEGOCIADO DE APOIO	PERSOAL FUNCIONARIO - PAS	FIJO	7	50%
XEFE/A DE AREA	PERSOAL FUNCIONARIO - PAS	FIJO	24	50%
XEFE/A DE NEGOCIADO	PERSOAL FUNCIONARIO - PAS	FIJO	15	50%
XEFE/A DE AREA	PERSOAL FUNCIONARIO - PAS	FIJO	25	50%
AUXILIAR ADMINISTRATIVO - POSTO BASE	FUNCIONARIO PAS INTERINO EN VACANTE	TEMPORAL	1	33%
AUXILIAR TECNICO DE SERVIZOS XERAIS	CONTRATO LABORAL FIXO - PAS	FIJO	17	50%
TECNICO ESPECIALISTA DE SERVIZOS XERAIS	CONTRATO LABORAL FIXO - PAS	FIJO	17	50%
XEFE/A DE NEGOCIADO DE APOIO	PERSOAL FUNCIONARIO - PAS	FIJO	7	50%
XEFE/A DE NEGOCIADO	PERSOAL FUNCIONARIO - PAS	FIJO	19	50%
XEFE/A DE NEGOCIADO DE APOIO	PERSOAL FUNCIONARIO - PAS	FIJO	7	50%
XEFE/A DE AREA	PERSOAL FUNCIONARIO - PAS	FIJO	25	50%
AUXILIAR TECNICO DE SERVIZOS XERAIS	CONTRATO LABORAL FIXO - PAS	FIJO	7	50%
XEFE/A DE NEGOCIADO	PERSOAL FUNCIONARIO - PAS	FIJO	19	50%
TECNICO ESPECIALISTA DE TECNOLOXIAS DA INF(	CONTRATO LABORAL FIXO - PAS	FIJO	18	25%
AUXILIAR ADMINISTRATIVO - POSTO BASE	CONTRATO LABORAL FIXO - PAS	FIJO	17	33%
TECNICO ESPECIALISTA DE TECNOLOXIAS DA INF(	CONTRATO LABORAL FIXO - PAS	FIJO	12	33%
AUXILIAR ADMINISTRATIVO - POSTO BASE	FUNCIONARIO PAS INTERINO EN VACANTE	TEMPORAL	1	33%
AUXILIAR TECNICO DE SERVIZOS XERAIS	CONTRATO LABORAL FIXO - PAS	FIJO	7	50%
XEFE DE NEGOCIADO DE ASUNTOS XERAIS	FUNCIONARIO PAS INTERINO POR SUBSTITUC	TEMPORAL	1	100%
AUXILIAR ADMINISTRATIVO - POSTO BASE	FUNCIONARIO PAS INTERINO POR SUBSTITUC	TEMPORAL	1	33%
XEFE/A DE NEGOCIADO	PERSOAL FUNCIONARIO - PAS	FIJO	19	50%
TECNICO ESPECIALISTA DE TECNOLOXIAS DA INF(	CONTRATO LABORAL FIXO - PAS	FIJO	18	25%
XEFE DE NEGOCIADO DE ASUNTOS XERAIS	FUNCIONARIO PAS INTERINO EN VACANTE	TEMPORAL	1	100%

Además del personal indicado en la tabla anterior, el Vicerrectorado de Nuevas Tecnologías y Calidad convoca becas entre estudiantes como apoyo a la actividad de algunas unidades de docencia-aprendizaje. Los becarios de estas convocatorias dependen directamente de la Dirección del centro. En concreto el centro dispone de becarios de informática, dedicados al mantenimiento y actualización de los

laboratorios. Tienen también su puesto de trabajo en la escuela el personal que desempeña tareas de limpieza, el que atiende el servicio de reprografía y la cafetería-comedor. Todos estos servicios están a cargo de empresas contratadas por la Universidad.

6.3. Previsión de recursos humanos

Actualmente se dispone del profesorado necesario para impartir la docencia de las tres titulaciones del centro (GETT, MET y MUniCS), por lo que no se prevé necesaria la contratación de profesorado para la impartir docencia en esta modificación del título de grado.

Las necesidades de profesorado debidas a situaciones o incidencias puntuales, tales como bajas laborales, permisos, reducción de docencia, etc. se cubrirán en función de lo previsto a tales efectos por la Universidad de Vigo, de acuerdo con la legislación vigente, ya sea mediante el incremento de la docencia asignada a otros compañeros de Departamento, mediante becarios de investigación, o mediante contratación de personal temporal u otros mecanismos que se consideren oportunos.

En cualquier caso, las competencias de contratación del profesorado recaen en los departamentos y en la Comisión de Organización Académica y Profesorado dependiente del Rectorado de la Universidad. Se rige por el Reglamento de Profesorado de la Universidad de Vigo (http://secxeral.uvigo.es/secxeral_gl/normativa/xeral/pdi/), inspirado en los principios constitucionales de mérito y capacidad, así como el respeto a los derechos de igualdad entre hombres y mujeres y de no discriminación de personas con discapacidad.

En la actualidad la Universidad de Vigo está en proceso de elaborar su propia normativa para garantizar, en la contratación de profesorado, la igualdad entre mujeres y hombres y la no discriminación de personas con discapacidad, de acuerdo con la legislación vigente. No obstante, es de aplicación el artículo 8 del RD 1313/2007, de 5 de octubre, por el que se regula el régimen de los concursos de acceso a cuerpos docentes universitarios, donde queda constancia de garantizar la igualdad de oportunidades de los aspirantes, el respeto a los principios de mérito y capacidad, de igualdad entre mujeres y hombres, así como la adaptación a las necesidades de personas con discapacidad.

7. RECURSOS, MATERIALES Y SERVICIOS

Disponibilidad y adecuación de recursos materiales y servicios

7.1. Recursos materiales y servicios

Actualmente la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación cuenta con recursos materiales y servicios adecuados y suficientes para el desarrollo de las actividades formativas planificadas. El conjunto de medios vinculados con la actividad docente de los centros se detalla a continuación.

Además, existen una serie de rutinas orientadas a garantizar el mantenimiento de los mismos para que desempeñen de forma sostenida en el tiempo la función para la que están previstos. Con ese fin se actúa en colaboración directa con la Unidad Técnica de la Universidad de Vigo.

Los mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios disponibles incorporan tanto acciones preventivas como paliativas. Las acciones preventivas se basan en los informes de seguimiento y en los planes de mejoras que, anualmente, se realizan para la Escuela en su conjunto: título de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación (GETT), Máster en Ingeniería de Telecomunicación (MET) y, en breve, para el Master en Ciberseguridad (MUniCS, que se implantará durante el curso 2018-2019). El trabajo previo para la elaboración de los informes de seguimiento permite detectar a priori posibles problemas de mantenimiento o de adecuación a las funciones requeridas para la impartición de la titulación. La solución a estos problemas se incorporaría en el correspondiente plan de mejoras.

Las acciones paliativas comienzan por el procedimiento de emisión de quejas y sugerencias, que puede ponerse en marcha mediante el buzón de quejas, sugerencias y felicitaciones institucional (https://seix.uvigo.es/uv/web/qsp), implantado en base al Sistema de Garantía Interno de Calidad, que permite que los problemas de mantenimiento detectados por los usuarios (básicamente, profesores y alumnos) lleguen a la Dirección de la Escuela y a la Administración de Centro, para que se tomen las medidas subsanatorias oportunas. Este formulario de notificación de daños está pensado de forma específica para la detección temprana de incidencias relativas a recursos, materiales y servicios.

Dependiendo de la magnitud de las acciones necesarias para el mantenimiento de los recursos y servicios, la Junta de Centro decidirá su realización a cargo del propio presupuesto de mantenimiento de la Escuela o la negociación con la Unidad Técnica de la Universidad para la planificación de las obras correspondientes.

Adicionalmente, las instalaciones cumplen con los requisitos de accesibilidad que marca la normativa vigente. Regularmente se evalúa la accesibilidad de los mismos para personas discapacitadas y todos los años se revisan y se subsanan las posibles incidencias al respecto en colaboración con el Vicerrectorado correspondiente y la mencionada Unidad Técnica.

El programa de formación propuesto define tres tipos de grupos de alumnos para las actividades formativas: clases de aula (con grupos de hasta 60 alumnos), clases prácticas (con grupos de hasta 20 alumnos) y trabajo en grupo (en equipos de hasta 5 alumnos).

La planificación se lleva a cabo con la premisa de que las clases de aula se impartirán en las aulas disponibles en la Escuela. Aunque algunas de ellas no tienen capacidad para 60 alumnos (las más pequeñas están diseñadas para 50 alumnos), se estima que serán suficientes para la docencia de las asignaturas optativas.

El número de aulas es suficiente para la impartición de la docencia del Grado, que precisa un máximo de 13 aulas, en el caso de que todos los grupos se impartieran a la vez. Los espacios se comparten con el MET, que suponiendo un grupo de aula en primer y segundo curso, precisaría un total de 2 aulas, y con el MUniCS, que precisa de un aula de video-conferencia dos medias jornadas a la semana. Este número, que puede reducirse en función de decisiones de organización académica, como establecer grupos con horario de mañana y grupos con horario de tarde, es en todo caso inferior a las 17 aulas disponibles, por lo que se puede afirmar que la disponibilidad de aulas es suficiente.

Los seminarios para trabajo en grupo pequeño se orientan a las sesiones presenciales de los grupos de trabajo de cinco alumnos que se configuran en algunas asignaturas. Su número y disponibilidad (tienen uso docente asignado en la titulación de Máster en Ingeniería de Telecomunicación), garantizan la dedicación a la docencia del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación el tiempo necesario. Su número y capacidad son suficientes con la adecuada organización docente de fechas y horarios.

En las tablas siguientes se muestran las aulas y laboratorios instalados en el propio edificio de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación. El uso de aulas y laboratorios estará dedicado al 100% al GETT, MET y MUniCS.

Las clases prácticas se orientan principalmente a actividades que se desarrollan en los laboratorios, tanto de ordenadores como de equipamiento hardware. Se dispone de 16 laboratorios en la propia Escuela, complementados con aquellos laboratorios situados en las Escuelas de Ingenieros Industriales y de Minas, gestionados por Departamentos con docencia en este Centro y en los que se imparten parte de las clases prácticas de las asignaturas de Electrónica.

Los 16 laboratorios instalados en el propio Centro se dedicarán íntegramente a la docencia en el Grado y en los dos másteres (MET y MUniCS). La distribución de asignaturas por laboratorio se realiza en función de las necesidades de cada una de ellas, tanto en lo referente a equipamiento hardware (instrumentación, dispositivos, sistemas, etc.) como en lo que incide sobre el software empleado por las distintas actividades formativas. La cantidad de espacios y su dotación garantiza la impartición de toda la docencia propuesta en las mejores condiciones. El tamaño de los espacios es más que suficiente, en todos ellos, para los grupos de 20 alumnos propuestos.

Los laboratorios tipo PC siguen un plan plurianual para la renovación de sus equipos informáticos, de modo que se evita su obsolescencia. Por su parte, los laboratorios con equipamiento de test y medida disponen de un presupuesto anual, gestionado desde la dirección de la Escuela y ligado al número de alumnos matriculados, para la adquisición de material fungible necesario para las prácticas. Además, la Universidad de Vigo proporciona fondos anuales para la adquisición de equipamiento de prácticas, cuya distribución realiza la Comisión de Infraestructuras de la Escuela tras el análisis de las solicitudes justificadas realizadas por los coordinadores de las asignaturas.

Como apoyo a la actividad docente presencial, la Universidad de Vigo pone a disposición del profesorado la plataforma informática FAITIC (http://faitic.uvigo.es) con recursos en línea destinados a la teleformación. El profesorado dispone de espacio web para crear sus propias páginas relacionadas con la docencia.

Tipología de espacios y dotación de infraestructuras de docencia y aprendizaje		
Espacios Docentes: Aulas y Seminarios		
Descripción genérica	**Uso habitual**	**Capacidad**
Aulas Aulas de gran capacidad, en las que el alumno dispone de lugar para sentarse y para escribir. En todas ellas se dispone de un ordenador con conexión a internet y proyección mediante cañón de vídeo. Dos de estas aulas tiene pizarra electrónica interactiva y una está dotada con equipo de grabación.	Clases magistrales. Exámenes y otras pruebas escritas u orales. Cursos y conferencias.	17 aulas con capacidades de entre 50 y 240 alumnos
Aula cableada El aula T110 está dotada de la infraestructura (cableado eléctrico y de red) que permite que sea un aula versátil, dado que si lo estudiantes llevan sus equipos informáticos, pueden trabajar en equipo y realizar prácticas de laboratorio.	Clases magistrales. Exámenes y otras pruebas escritas u orales. Cursos y conferencias. Clases de laboratorio / grupos prácticos. Clases mixtas que combinan clases expositivas con realización de prácticas de laboratorio informático.	1 aula con capacidad para 50 estudiantes
Seminarios para trabajo en grupo pequeño Espacios de reducidas dimensiones con mesas y sillas individuales. Conexión a internet. Pizarra.	Salas de estudio y trabajo en grupo pequeño.	6 seminarios con capacidad de hasta 12 personas
Seminarios LD02 y B006 Espacio para impartir cursos o realizar trabajos con grupos pequeños/medianos. Conexión a internet. Pizarra y cañón de vídeo.	Cursos y trabajos tutelados.	Capacidad para 22 personas aproximadamente.

Tipología de espacios y dotación de infraestructuras de docencia y aprendizaje		
Espacios Docentes: Laboratorios		
Descripción genérica	**Uso habitual**	**Capacidad**
Laboratorio AS01 Ordenadores tipo PC con software específico y hardware adicional (osciloscopios, fuentes de alimentación, generadores de señal, …). Conexión a internet. Pizarra y cañón de vídeo.	La docencia de este laboratorio se centra en las asignaturas de procesado de señal. Las asignaturas concretas se determinarán en función de la organización académica del centro.	Hasta 32 alumnos
Laboratorios T105, T215, AS02, AS03, AS04, AS05, AS06, AS07, BS02, T106 y LD08 Ordenadores tipo PC con el software específico correspondiente a las asignaturas: diseño y análisis de circuitos y dispositivos, simulación de instrumentación (instrumentación virtual), análisis de coberturas, procesado de imagen y sonido, etc. Conexión a internet. Pizarra y cañón de vídeo.	En estos laboratorios se podrán impartir prácticas de tipo simulación relacionadas con asignaturas del ámbito de Telemática, Sistemas de Telecomunicación, Electrónica y Sonido e Imagen. Las asignaturas concretas se determinarán en función de la organización académica del centro.	Desde 24 hasta 42 alumnos
Laboratorio BS04 Antenas y equipos de medida; bancos de microondas; ordenador tipo PC para diseño de placas de circuitos impresos; osciloscopios; fuentes; generadores de señal; analizadores de espectros; medidores de campo; … Conexión a internet. Pizarra y cañón de vídeo.	Este laboratorio es adecuado para asignaturas del ámbito de Radio. La adscripción de asignaturas se determinará en función de la organización académica del centro. La mayor parte de la instrumentación de estos laboratorios está disponible por octuplicado, lo que permite el trabajo en grupos de laboratorio reducidos	Hasta 24 alumnos
Laboratorio BS03 Ordenadores tipo PC con el software y hardware adecuados para trabajar con microprocesadores, FPGAs y circuitos electrónicos en general. Conexión a internet. Pizarra y cañón de vídeo.	Este laboratorio tiene aplicación en asignaturas de Electrónica. La adscripción de asignaturas se determinará en función de la organización académica del centro.	Hasta 24 alumnos

Tipología de espacios y dotación de infraestructuras de docencia y aprendizaje		
Espacios Docentes: Laboratorios		
Descripción genérica	**Uso habitual**	**Capacidad**
Laboratorio BS011 Bancos de trabajo con instrumentación electrónica y optoelectrónica. Incluye una pequeña sala oscura y otra semioscura.	Este laboratorio tiene aplicación en asignaturas de circuitos ópticos y de radiofrecuencia. La adscripción de asignaturas se determinará en función de la organización académica del centro.	Hasta 24 alumnos
Laboratorio LD01 Ordenadores tipo PC con el software específico para diseño y simulación de circuitos electrónicos. Instrumentación y equipos de medida para trabajar con circuitos electrónicos, tanto analógicos como digitales. Conexión a internet. Pizarra y cañón de vídeo.	Este laboratorio tiene aplicación en asignaturas de Electrónica básica. La adscripción de asignaturas se determinará en función de la organización académica del centro.	Hasta 24 alumnos
Laboratorio LD08 Sala de iMacs. Conexión a internet. Pizarra y cañón de vídeo.	Este laboratorio se dedicará a la impartición de las clases prácticas del MUniCS.	Hasta 26 alumnos.
Laboratorio LD09 Ordenadores tipo PC. Conexión a internet. Pizarra y cañón de vídeo.	En este laboratorio se imparten sobre todo asignaturas de matemáticas.	Hasta 26 alumnos.

Adicionalmente, se cuenta con los usos compartidos de algunos laboratorios dependientes del Departamento de Tecnología Electrónica y Física Aplicada, sitos físicamente en la Escuela de Ingeniería Industrial y en la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía de la Universidad de Vigo. Todos ellos cuentan con las dotaciones instrumentales necesarias para impartir la docencia prevista. En estos laboratorios el uso estaría compartido con la docencia de Física y Electrónica en las otras titulaciones de Ingeniería de la Universidad de Vigo.

La presencia de un aula con capacidad para 240 alumnos puede parecer excesiva en el planteamiento del EEES, pero su mantenimiento resulta de interés principalmente para la realización de exámenes, o pruebas de seguimiento.

Además de la docencia en el propio Centro, la propuesta de Plan de Estudios contempla la posibilidad de que los alumnos realicen prácticas externas optativas, así como la movilidad de los estudiantes. En este sentido, la Comisión Académica del Grado velará para que las empresas e instituciones con las que se firmen los correspondientes convenios de colaboración dispongan de los medios materiales y humanos necesarios para la consecución de los objetivos fijados, y supervisará las actividades que los alumnos realicen para garantizar que cumplen su función de complementar la formación.

OTRAS INFRAESTRUCTURAS Y DOTACIONES ACADÉMICAS		
DESCRIPCIÓN GENÉRICA	**USOS HABITUALES**	**CAPACIDAD**
Biblioteca Cuenta con depósito de libros, software, fondos fonográficos y videográficos; servicio de préstamo, sala de lectura, ordenadores conectados a internet.	Consulta de fondos, lectura y estudio, acceso a internet.	288 puestos de lectura
Salas de videoconferencia Espacios de capacidad media con equipamiento específico para realizar videoconferencia. Disponen de sillas y mesas para los alumnos	Docencia en los cursos de máster asociados al Centro. Conferencias.	3 salas con capacidades de entre 25 y 45 alumnos
Sala Informática Aula con 14 puestos dotados con ordenadores tipo PC. Abierta en el horario establecido por la dirección del centro.	Disponible para el uso de los alumnos para las actividades que consideren oportunas.	14 puestos
Salón de grados Espacio dotado de capacidad de proyección con cañón de vídeo. Dispone de sillones con mesa auxiliar para escribir.	Presentación y defensa de tesis doctorales y trabajos de fin de grado. Conferencias y mesas redondas.	108 plazas
Salón de actos Espacio grande dotado con sistemas de sonido y proyección de vídeo. Dispone de sillones con pala auxiliar para escribir.	Conferencias y mesas redondas. Conciertos y proyecciones cinematográficas. Actos protocolarios.	350 plazas
Sala de Juntas Sala amplia con mobiliario diseñado para reuniones de grupos numerosos. Dispone de pantalla para proyección.	Reuniones de la Junta de Escuela y de la Comisión Permanente del Centro.	Alrededor de 75 plazas
Salas de reuniones Salas de pequeñas dimensiones con mesas y sillas movibles.	Reuniones de comisiones de trabajo u otras actividades poco numerosas.	2 salas con capacidad de entre 15 y 20 personas
Sala de audición y cámara semianecoica acústica Instrumentos de medida y análisis de señales acústicas, simulación de acústica de salas, transmisión de sonido en edificios, acústica	Investigación. Demostraciones a grupos reducidos, trabajos de fin de grado	

OTRAS INFRAESTRUCTURAS Y DOTACIONES ACADÉMICAS		
DESCRIPCIÓN GENÉRICA	**USOS HABITUALES**	**CAPACIDAD**
ambiental y edición de audio		
Laboratorio de medidas radioeléctricas Espacio singular con dotación específica para realizar medida y análisis de señales radioeléctricas (hasta 40GHz) y de compatibilidad electromagnética	Investigación. Demostraciones a grupos reducidos, trabajos de fin de grado	
Laboratorio NORTEL Dotación donada por NORTEL para usos demostrativo y docente, con equipamiento para redes inalámbricas y móviles.	Demostraciones a grupos reducidos, trabajos de fin de grado	

La Biblioteca cuenta con partidas presupuestarias anuales para la adquisición de nuevos libros o de volúmenes adicionales de aquellos que experimentan una mayor demanda. Los profesores de cada asignatura, en la guía docente elaborada y aprobada anualmente, determinan la bibliografía de cada asignatura, lo que ayuda en la planificación de la adquisición y renovación de material bibliográfico.

OTROS SERVICIOS
Servicio de reprografía El Centro, conjuntamente con la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía, dispone de un servicio de reprografía en condiciones de cesión por parte de la Universidad a una empresa externa. En él se ofrecen servicios de impresión, fotocopiado, encuadernación, escaneado y venta de material de escritorio.
Servicio de cafetería y comedor El Centro dispone de un servicio de cafetería en condiciones de cesión por parte de la Universidad a una empresa externa. Adicionalmente, compartido con la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía, se dispone de un servicio de comedor de tipo *autoservicio*.

Se considera que los medios descritos son adecuados para el desarrollo de las actividades formativas propuestas. De todos modos, el Sistema de Garantía Interno de Calidad, prevé los mecanismos para detectar las carencias que puedan aparecer y los procedimientos para subsanarlas.

7.2. Convenios

La docencia de la titulación puede verse completada mediante los programas de movilidad nacional e internacional, o con prácticas en empresas que se incorporen como asignaturas optativas. Para llevar a cabo estas actividades, la Escuela dispone de convenios con Universidades y Empresas, que se indican a continuación.

En cuanto a Universidades Europeas, con las que ya se tiene convenios de estudiantes o profesores, se encuentran las siguientes:

- Alemania: Hochschule Darmstadt, Hochschule fur Technik und Wirtschaft des Saarlandes, Hochschule Karlsruhe - Wirtschaft und Technik, Hochschule München y Technische Universität München
- Austria: Technikum Wien
- Bélgica: HUB-KAHO vzw, Katholieke Universiteit Leuven, L'Universite de Mons y Hasselt, Universiteit Ghent
- Bulgaria: University of Ruse Angel Kanchev
- Croacia: University of Zagreb
- Dinamarca: University of Southern Denmark
- Finlandia: Oulu University of Applied Sciences y University of Oulu
- Francia: Ecole Nationale Supérieure d'Electronique, Informatique, Télécommunications, Mathématique et Mécanique de Bordeaux ENSEIRB-MATMECA, ESIEE- Ecole Supérieure d'Ingénieurs en Electronique et Electrotechnique, Institut National Polytechnique de Toulouse, IUT 1 de Grenoble - Université Joseph Fourier, Telecom Sudparis, Université de Lorraine, Université de Nantes, Université de Reims Champagne-Ardenne, Université de Rennes I, Université Jean Monnet - St. Etienne, Université Paris 13 y Université Pierre et Marie Curie
- Grecia: Technological Educational Institute (TEI) of Kavala, Technologiko Ekpedeftiko Idryma Thessalia y University of Peloponnese
- Italia: Alma Mater Studiorum- Università di Bologna, Università de Camerino, Università degli Studi del Sannio, Università degli Studi di Siena, Università degli Studi di Trento, Università degli Studi Napoli Federico II, Università degli Studi Roma Tre y Università di Ferrara
- Paises Bajos: Saxion University of Applied Sciences, Technische Universiteit Eindhoven y Technische Universiteit Delft
- Polonia: Panstwowa Wyzsca Szkola Informatyki i Przedsiebiorczosci w Lomzy, Politechnika Krakowska- Cracow University of Technology, Politechnika Lodzka, University of Bielsko Biala y Uniwersytet technologiczno Przyrodniczy Im Jana i Jedrzeja Sniadeckich w Bydgoszczy
- Portugal: Instituto Politécnico de Leiria, Universidade de Aveiro, Universidade do Minho y Universidade de Coimbra
- República Checa: Tomas Bata University in Zlin
- Rumanía: Universitatea Politechnica Timisoara
- Suecia: Linnaeus University
- Turquía: Bogazici University, Erciyes Universitesi, Hasan Kalyoncu Universitesi y The University of Turkish Aeronautical Association

Por otra parte, existen los siguientes convenios con Universidades españolas con titulaciones en el ámbito de la Telecomunicación, para intercambios nacionales de estudiantes:

- Universidad de Castilla-La Mancha
- Universidad de Extremadura

- Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
- Universidad de Málaga
- Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea
- Universidad Politécnica de Cartagena
- Universitat Politécnica de Catalunya
- Universidad Politécnica de Madrid
- Universidad Politécnica de València
- Universitat Ramon Llull
- Universidad de Sevilla
- Universitat de València
- Universidad de Valladolid

Adicionalmente, los profesores del centro también son activos en cuando a la participación en diferentes proyectos de movilidad fuera de la Unión Europea. En concreto, en los últimos 6 años profesorado del centro lideró los siguientes proyectos Erasmus Mundus, Acción 2:

- Green-Tech-WB: Smart and Green technologies for innovative and sustainCable societies in Western Balkans (2014-2018). Education, Audiovisual and Culture Executive Agency. Erasmus Mundus and External Cooperation. European Union (551984-EM-1-2014-1-ES-ERA MUNDUS-EMA21.

  Proyecto de intercambio con la zona de los Balcanes Occidentales.
- GreenIT for the benefit of civil society. (2012-2016). Education, Audiovisual and Culture Executive Agency. Erasmus Mundus and External Cooperation. European Union (3772227-1-2012-ES-ERA MUNDUS-EMA21).

  Proyecto de intercambio con el Norte de África.

Además, también se ha participado (como institución asociada) en otros dos proyectos de la misma convocatoria Erasmus Mundus, Acción 2:

- Europe and Latin America Innovation and Knowledge Academic Network (EuroInKANet) (2014-2018). Education, Audiovisual and Culture Executive Agency. Erasmus Mundus and External Cooperation. European Union (551985-EM-1-2014-1-UK-ERA MUNDUS-EMA21).

  Proyecto de intercambio con América Latina.
- E-Gov-Tn: Open Government data in Tunisia for service innovation and transparency (2013-2017). Education, Audiovisual and Culture Executive Agency. Erasmus Mundus and External Cooperation. European Union (Grant Agreement nº 2013-2434/001-001-EMA2).

  Proyecto de intercambio con Túnez.

Finalmente, y tras la desaparición de la convocatoria de Erasmus Mundus, el centro sigue manteniendo los lazos desarrollados con las universidades participantes en los proyectos previamente mencionados, lo que ha conllevado a la aprobación de un proyecto de movilidad KA107 con Egipto (julio de 2017), centrado en el intercambio de profesores y alumnos de doctorado. Este proyecto se pretende que sea un punto de partida para abrir el intercambio de estudiantes de otros niveles formativos.

En lo que respecta a empresas del sector de las Telecomunicaciones y afines, la Escuela y/o la Universidad, mantiene convenios con las siguientes, para realizar prácticas profesionales en las mismas. Conviene resaltar el esfuerzo realizado desde que se elaboró la anterior memoria

de la titulación (en el año 2015), dado que en aquel momento el número de empresas era de 38, cuando en la actualidad se tiene con 146, cuadriplicando casi las opciones para los estudiantes del grado:

- 2MARES
- ABANCA
- Academia Postal 3
- Acuática Ingeniería
- ADIF
- Alcor Seguridad
- Altec
- Alten
- Altia
- Análisis y Soluciones de Ingenieria-ANSISL (UAV)
- Arca Telecom
- AtlanTTIC
- Aureel
- Balidea
- Borgwarner
- Carrick Bracelets
- Casa de Tolos
- CEGA audiovisuales S.L.
- CESGA
- CHUVI
- CITOUS
- Citroen
- COCODIN
- Colabora Ingenieros
- Concello de Pontevedra
- Cons. Inform. Del Noroeste
- COREMAIN
- COUNCILBOX
- CROSSNET
- CRTVG
- CTAG
- Degaltec
- DESADI10
- DOMESTING
- Ednon
- Egatel
- ELEMPO LABS SL
- Ence
- Engasoft
- ESA
- ESMERARTE Industrias Creativas S.L.
- ETS
- Eurocultum
- Eventyam Ingenieros, S.L.
- EVERIS
- FAURECIA

- Femxa
- Ficción Producciones S.L.
- FOC
- Fomento Multimedia
- Futures Infografía, S.L.
- GESERTEL
- GRADIANT
- HERCULES CONTROL
- Hermes Sistemas
- HP
- HUMAN SOFT S.L.
- IBM
- ICEACSA
- Igalia
- Ilproson Miñor
- Imagina Ingenio
- IMATIA
- IMAXDI
- INAER Helicópteros
- Indesnor
- Inditex
- Ingeniería Insitu
- Inprosec
- INSA
- Inteco
- Internetrural (ATX Formación)
- IS2 GLOBAL TELECOM SOLUTIONS SLU
- ITELSIS
- Lapisoft
- LIBREBIT
- Marine instruments
- MCATELECOM, S.A.
- MINETAD
- Mofase
- MooOff
- Muutech
- Navantia
- Noventia
- Optare
- Orionis
- Parkapp S.L. (I+D3)
- Plastic Omnium
- Plastoadhesivos
- Plexus
- Polygon Studios
- Possible Incorporated S.L.
- Publigal
- Quadralia, S.L.
- Qubitia
- QUOBIS

- R
- Radio Vigo
- Redegal
- Reflexion Arts S.L.
- REMOTE CONSULTING SERVICES SL
- Retegal
- REXTOTH (Bosch Group)
- RUSSULA
- SATEC
- SERNIVEL3 S.L.
- Servicel S.A.
- SERVIGUIDE
- SGX
- SocialWire Labs
- Sonacustic
- SONEN
- SOUND OF NUMBERS SL
- SPICA
- StreamingGalicia
- Strelia Electrotecnia
- Tarlogic Security
- Tecesa
- Tecnocom
- Tecsftcom
- TEGNIX
- TELECON GALICIA
- Telefónica
- Telemaco
- TELEVES
- TELOCREA - TELOCREADRONES
- TELTEK
- TERRAVANZA
- Tesla
- Trazers
- Trescé SL
- TuryElectro Galicia, S.L.
- TVG
- UAV Instruments
- ULTREIA
- Unimate Robótica
- Visual MS
- Vmodal Interactive
- VODAFONE
- VOTORANTIM CIMENTOS EUROPA, ASIA & AFRICA
- WIRELESS GALICIA
- Xesolininnovation
- ZICO

8. RESULTADOS PREVISTOS

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

8.1.1. Justificación de los indicadores

A continuación, se resume la evolución y análisis de los indicadores académicos de la titulación desde su implantación en el curso académico 2010/2011 hasta la actualidad y se indican los valores cuantitativos estimados para los próximos cursos. Los datos presentados se corresponden con los valores institucionales proporcionados por la Universidad de Vigo a través de su portal de transparencia, salvo en el caso de la tasa de abandono VERIFICA que ha sido calculada por el centro. La Universidad proporciona institucionalmente la tasa de abandono CURSA utilizada por la ACSUG en los programas de seguimiento de titulaciones.

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

Curso Académico	Cohorte	Tasa de Graduación
2014/2015	2010/2011	17,73%
2015/2016	2011/2012	20,13%
2016/2017	2012/2013	26,85%

La tabla anterior recoge los resultados del indicador de graduación para los cursos 2014/15 a 2016/17. Debido a que la titulación se implantó en el curso 2010/2011, se dispone solamente de resultados de tres cursos, al ser un título de 4 años de duración y llevar 7 años completos implantado. Se observa un crecimiento de la tasa de graduación a lo largo de los tres cursos, alcanzándose el valor actual de 26,85%. La tasa ha aumentado casi un 7% respecto al curso anterior. Se propone como valor objetivo el llegar al 30%, en la línea de grados similares de otras universidades españolas. Consideramos que el indicador debería ir creciendo en los próximos cursos, como fruto de las mejoras y ajustes en el plan de estudios y las acciones de mejora llevadas a cabo en las materias con tasas de éxito bajas a través de la coordinación del título en los últimos cursos. Por otra parte, comparado con los resultados de este indicador en las titulaciones LRU extintas, se observa que se ha pasado de tasas de graduación en torno al 9-10% a las actuales, entorno al 27%, lo que atribuimos a una labor más intensa de coordinación y de seguimiento de los alumnos, así como al efecto de la evaluación continua sobre los resultados académicos. En el curso 2014/15 se hizo un análisis detallado de los graduados de nuevo acceso de la cohorte 2010/2011 en función de la nota de entrada, observando que un 73% se correspondía con alumnado con nota de entrada superior a 10 mientras que el número de estudiantes que accedió en ese curso con esa nota sólo suponía el 22% del total. Esto nos indica que hay una influencia muy importante de la nota de entrada y que debemos hacer un esfuerzo en la promoción de la titulación. Esta conclusión quedó de nuevo vigente en el análisis realizado por el centro en el curso 2016/17 para la cohorte de entrada 2011/2012: se observó que el 83% de los graduados accedió al título con una nota igual o superior al valor objetivo del centro (8,5), y que su nota media era de 10,2. En cuanto a la procedencia de estudios previos, un 8% de los graduados contabilizados por la tasa del curso 2014/15 son estudiantes procedentes de un ciclo superior de FP que formalizaron su primera matricula en el curso 2010/11, lo que refuerza la idea de que el perfil de ingreso es adecuado (al incluir tanto estudiantes procedentes del Bachillerato Tecnológico como los que vienen de determinados ciclos superiores de FP). Respecto a los graduados contabilizados en

la tasa 2015/16, todos son estudiantes procedentes del Bachillerato en Ciencias y Tecnología. Sin embargo, la nota de acceso de los estudiantes procedentes de ciclos superiores de FP estaba en todos los casos por debajo de la nota de acceso objetivo.

Tasa de abandono (VERIFICA): *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.*

Curso Académico	Cohorte	Tasa de Abandono (VERIFICA)
2014/2015	2010/2011	31,76%
2015/2016	2011/2012	45,59%

La tabla anterior recoge los resultados del indicador de abandono VERIFICA para los cursos 2014/15 y 2015/16. Los datos presentados han sido calculados por el centro, ya que la Universidad de Vigo proporciona institucionalmente la tasa de abandono CURSA, calculada utilizando la fórmula del programa de seguimiento de la agencia ACSUG: *relación porcentual entre los estudiantes de una cohorte de entrada C matriculados en el título T en la Universidad U en el curso académico X, que no se matricularon en dicho título T en los cursos X+1 e X+2, y el número total de estudiantes de tal cohorte de entrada C que accedieron al mencionado título T o curso académico X.* La siguiente tabla muestra los resultados institucionales extraídos del portal de transparencia:

Curso Académico	Cohorte	Tasa de abandono (CURSA)
2012/2013	2010-11	22.27%
2013/2014	2011-12	22,00%
2014/2015	2012-13	17.95%
2015/2016	2013-14	31.45%
2016/2017	2014-15	27.50%

La tasa de abandono CURSA para el curso 2016/2017 es del 27,80%. Su valor ha disminuido en casi 4 puntos porcentuales respecto al curso anterior. En cuanto a su evolución, los tres primeros cursos en los que la tasa estaba disponible (2012/13 a 2014/15), su valor se podría considerar más o menos estable entorno al 20%. En el curso 2015/16 se incrementó en 11 puntos porcentuales, posiblemente relacionado con la disminución de las adaptaciones de estudiantes procedentes de las antiguas titulaciones LRU del centro; El centro está saliendo del régimen transitorio derivado de la implantación de las titulaciones dentro del espacio europeo de educación superior. La tendencia a la baja del curso 2016/2017 es un dato positivo, posiblemente relacionado con la entrada en vigor de los planes de mejora de las asignaturas con bajos resultados en éxito y rendimiento.

No se dispone del valor de la Tasa de Abandono VERIFICA para el curso 2016/2017. Observando los valores CURSA y VERIFICA de los cursos pasados, la tasa VERIFICA debería experimentar una tendencia a la baja el curso 2016/2017. Se propone como objetivo el alcanzar un valor inferior al 35% en la tasa VERIFICA.

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 de total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.*

Curso Académico	Tasa de eficiencia
2013/2014	97%
2014/2015	88%
2015/2016	82%
2016/2017	81%

La tabla anterior recoge los resultados de eficiencia del título. En el momento de elaboración de la memoria inicial, las antiguas titulaciones LRU de Ingeniería Técnica de Telecomunicación mostraban valores entre el 75 y el 80%. La antigua titulación LRU de Ingeniería de Telecomunicación tenía valores ligeramente superiores al 60%. Así, al diseñar el título se decidió como objetivo para la tasa de eficiencia el alcanzar un valor igual o superior al 80%.

El resultado para el curso 2016/2017 (81%) cumple dicho objetivo (≥ 80%). Aunque su valor es muy próximo al del curso pasado, ha descendido respecto a dos los cursos anteriores. No obstante, dado que este es el cuarto año en que disponemos de datos sobre la tasa de eficiencia, es necesario ver su evolución en los próximos cursos. El centro está saliendo del régimen transitorio derivado de la implantación de las titulaciones dentro del espacio europeo de educación superior. La labor más intensa de coordinación y de seguimiento de los alumnos y alumnas y la mejora en la información dada al alumnado para que se matricule de forma eficiente (incluyendo condiciones de haber superado o cursar determinadas materias para permitir la matrícula en otras nuevas), así como el efecto de la evaluación continua sobre los resultados académicos, han permitido elevar la eficiencia respecto a las titulaciones LRU y cumplir el objetivo. Dado la mayoría de los títulos similares del sistema universitario español tienen un valor objetivo más bajo (70% o 75%), se considera adecuado adaptar el valor cuantitativo de nuestro título al 75%.

VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, se estiman los siguientes valores:

Tasas propuestas para el Título de Grado	
Denominación	**Valor (%)**
Tasa de graduación	30%
Tasa de abandono	<35%
Tasa de eficiencia	75%

8.1.2. Introducción de nuevos indicadores

La Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Galicia (ACSUG) propone a través del programa FIDES una serie de indicadores en el marco para el establecimiento de un sistema de garantía de calidad de los títulos universitarios. Entre estos indicadores figuran aquellos que recogen información sobre la movilidad de los estudiantes. En el marco del Espacio Europeo de Educación Superior, este aspecto adquiere una especial relevancia, por lo que se propone incluir los siguientes indicadores: Origen y destino de la movilidad nacional, origen y destino de

la movilidad internacional. A los indicadores de movilidad se suman los siguientes:

- Tasa de éxito.
- Duración media de los estudios.
- Tasa de interrupción de estudios, y en particular durante el primer año.

En la siguiente tabla se recoge la denominación de cada uno de estos nuevos indicadores junto con su definición.

Denominación	Definición
Origen de la movilidad nacional	Relación porcentual de los estudiantes del título de origen que se encuentran participando en programas de movilidad nacional (Séneca o SCIUE) entre el total de estudiantes matriculados en el título de origen
Origen de la movilidad internacional	Relación porcentual de los estudiantes del título de origen que se encuentran participando en programas de movilidad internacional (Socrates-Erasmus) entre el total de estudiantes matriculados en el título de origen
Destino de la movilidad nacional	Relación porcentual de los estudiantes recibidos que se encuentran participando en programas de movilidad nacional (Séneca o SCIUE) entre el total de estudiantes matriculados en el título de origen
Origen de la movilidad internacional	Relación porcentual de los estudiantes recibidos que se encuentran participando en programas de movilidad internacional (Sócrates-Erasmus) entre el total de estudiantes matriculados en el título de origen
Tasa de éxito	Relación porcentual entre el número total de créditos que han sido superados por los estudiantes en relación con el número total de créditos en que se presentaron a examen
Duración media de los estudios	Número de años que los estudiantes necesitan en media para finalizar sus estudios
Tasa de interrupción de los estudios	Relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que, según el plan de estudios, deberían haber finalizado sus estudios en el curso “c” y no se han matriculado en el título de referencia ni en el curso “c” ni en el anterior “c-1”

8.2. Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes

El Sistema de Garantía de Calidad de todos los Centros de la Universidad de Vigo, teniendo en cuenta “Los criterios y directrices para el aseguramiento de la calidad en Espacio Europeo de Educación Superior (ESG).” (ENQA, 2015), incorpora varios procedimientos documentados destinados a seguir, controlar y mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes:

Procedimientos del SGIC de los Centros de la Universidad de Vigo	Criterios ENQA
DO0201 P1 Planificación y desarrollo de la enseñanza	1.3. Enseñanza, aprendizaje y evaluación centrados en el estudiantes
DE03 P1 Revisión del sistema por la dirección	

DE02 P1 Seguimiento y Medición	Criterio 1.7 Gestión de la Información

8.2.1 DO0201 P1 Planificación y desarrollo de la enseñanza

La finalidad de este procedimiento del sistema de calidad del centro, que alcanza a todos los grados y másteres del mismo, es garantizar que la planificación y desarrollo de la enseñanza es coherente con la memoria de la titulación, se adecúa al perfil del alumnado destinatario e incluye elementos adecuados de información pública que permite la mejora continua.

El detalle de cada uno de los puntos establecidos en el Apartado 9. (Sistemas de Garantía de Calidad) del Real Decreto 1393/2007, del 29 de octubre, y Real Decreto 861/2010 (que modifica al anterior) se encuentra en la página web de la Escuela, aportando el diagrama de flujo de los procedimientos implicados y la ficha resumen de los mismos. La información completa sobre el Manual de Calidad de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo, así como el conjunto de procedimientos asociados, se encuentran disponibles a través del siguiente enlace:

http://teleco.uvigo.es/index.php/es/escuela/calidad

Toda esta información es accesible para todos los colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, empleadores y sociedad en general) a través de la web de la Escuela (teleco.uvigo.es), siguiendo el menú Escuela -> Calidad.

9. GARANTÍA DE CALIDAD

El centro sigue la directrices de calidad detalladas en el siguiente enlace:
http://calidade.uvigo.es/calidade_es/centros/sgic/

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1. Cronograma de implantación de la titulación

Justificación*	
Dado que los cambios que se van a realizar en el plan de estudios del GETT son mínimos y se refieren al secuenciado de las siguientes materias: • *Informática: Arquitectura de ordenadores*: se impartía en el 1º cuatrimestre del 1º curso y ahora se impartirá en el 2º cuatrimestre del 1º curso • *Programación I*: se impartía en el 2º cuatrimestre del 1º curso y ahora se impartirá en el 1º cuatrimestre del 1º curso • *Transmisión Electromagnética*: se impartía en el 1º cuatrimestre del 2º curso y ahora se impartirá en el 2º cuatrimestre del 2º curso • *Electrónica Digital*: se impartía en el 2º cuatrimestre del 2º curso y ahora se impartirá en el 1º cuatrimestre del 2º curso • *Física: Campos y Ondas*: se impartía en el 2º cuatrimestre del 1º curso y ahora se impartirá en el 1º cuatrimestre del 2º curso • *Programación II*: se impartía en el 1º cuatrimestre del 2º curso y ahora se impartirá en el 2º cuatrimestre del 1º curso se plantea una modificación del plan de estudios gradual, curso a curso.	
Curso de implantación	2019/2020

10.2. Procedimiento de adaptación, en su caso, de los alumnos de los estudios existentes previamente al nuevo plan de estudios

Procedimiento

Los alumnos que, habiendo comenzado sus estudios en el actual GETT, sean incorporados al nuevo grado serán adaptados según las asignaturas superadas detalladas en el siguiente cuadro.

Módulo de Formación Básica

Nuevo Plan	Plan a extinguir
Matemáticas: Cálculo I	Matemáticas: Cálculo I
Matemáticas: Cálculo II	Matemáticas: Cálculo II

Matemáticas: Álgebra Lineal	Matemáticas: Álgebra Lineal
Matemáticas: Probabilidad y Estadística	Matemáticas: Probabilidad y Estadística
Física: Fundamentos de Mecánica y Termodinámica	Física: Fundamentos de Mecánica y Termodinámica
Física: Campos y Ondas	Física: Campos y Ondas
Física: Análisis de Circuitos Lineales	Física: Análisis de Circuitos Lineales
Física: Fundamentos de Electrónica	Física: Fundamentos de Electrónica
Empresa: Fundamentos de Empresa	Empresa: Fundamentos de Empresa
Informática: Arquitectura de Ordenadores	Informática: Arquitectura de Ordenadores

Módulo de Telecomunicación

Nuevo Plan	Plan a extinguir
Programación I	Programación I
Programación II	Programación II
Transmisión Electromagnética	Transmisión Electromagnética
Comunicación de Datos	Comunicación de Datos
Procesado Digital de Señales	Procesado Digital de Señales
Tecnología Electrónica	Tecnología Electrónica
Electrónica Digital	Electrónica Digital
Técnicas de Transmisión y Recepción de Señales	Técnicas de Transmisión y Recepción de Señales
Fundamentos de Sonido e Imagen	Fundamentos de Sonido e Imagen
Redes de Ordenadores	Redes de Ordenadores
Servicios de Internet	Servicios de Internet
Circuitos Electrónicos Programables	Circuitos Electrónicos Programables

Módulo de Telemática

Nuevo Plan	Plan a extinguir
Sistemas Operativos	Sistemas Operativos
Arquitectura y Tecnología de Redes	Arquitectura y Tecnología de Redes
Seguridad	Seguridad
Programación Concurrente y Distribuida	Programación Concurrente y Distribuida
Teoría de Redes y Conmutación	Teoría de Redes y Conmutación
Redes Multimedia	Redes Multimedia

Sistemas de Información	Sistemas de Información
Arquitecturas y Servicios Telemáticos	Arquitecturas y Servicios Telemáticos

Módulo de Sistemas Electrónicos

Nuevo Plan	Plan a extinguir
Sistemas de Adquisición de Datos	Sistemas de Adquisición de Datos
Sistemas Electrónicos de Procesado de Señal	Sistemas Electrónicos de Procesado de Señal
Ingeniería de Equipos Electrónicos	Ingeniería de Equipos Electrónicos
Electrónica Analógica	Electrónica Analógica
Electrónica de Potencia	Electrónica de Potencia
Instrumentación Electrónica y Sensores	Instrumentación Electrónica y Sensores
Diseño Microelectrónico	Diseño Microelectrónico

Módulo de Sistemas de Telecomunicación

Nuevo Plan	Plan a extinguir
Circuitos de radiofrecuencia	Circuitos de radiofrecuencia
Sistemas de Comunicaciones por Radio	Sistemas de Comunicaciones por Radio
Tratamiento de señales multimedia	Tratamiento de señales multimedia
Circuitos de Microondas	Circuitos de Microondas
Principios de Comunicaciones Digitales	Principios de Comunicaciones Digitales
Infraestructuras Ópticas de Telecomunicación	Infraestructuras Ópticas de Telecomunicación
Redes y Sistemas Inalámbricos	Redes y Sistemas Inalámbricos
Gestión del Espectro Radioeléctrico	Gestión del Espectro Radioeléctrico

Módulo de Sonido e Imagen

Nuevo Plan	Plan a extinguir
Fundamentos de Ingeniería Acústica	Fundamentos de Ingeniería Acústica
Sistemas de audio interactivo	Sistemas de Audio
Video y Televisión	Video y Televisión
Acústica Arquitectónica	Acústica Arquitectónica
Procesado de Sonido	Procesado de Sonido
Sistemas de Imagen	Sistemas de Imagen
Fundamentos de Procesado de Imagen	Fundamentos de Procesado de Imagen
Diseño de instalaciones audiovisuales	Tecnología Audiovisual

Módulo de Optatividad

Nuevo Plan	Plan a extinguir
Programación de Sistemas Inteligentes	Programación de Sistemas Inteligentes
Diseño de Sistemas Integrados	Diseño de Sistemas Integrados
Redes inalámbricas y móviles	Redes inalámbricas y móviles
Nuevos Servicios Telemáticos	Nuevos Servicios Telemáticos
Diseño de Aplicaciones con Microcontroladores	Diseño de Aplicaciones con Microcontroladores
Dispositivos Optoelectrónicos	Dispositivos Optoelectrónicos
Diseño y Síntesis de Sistemas Digitales	Diseño y Síntesis de Sistemas Digitales
Sensores Electrónicos Avanzados	Sensores Electrónicos Avanzados
Teledetección	Teledetección
Sistemas de Navegación y Comunicaciones por Satélite	Sistemas de Navegación y Comunicaciones por Satélite
Procesado Digital en Tiempo Real	Procesado Digital en Tiempo Real
Comunicaciones Digitales	Comunicaciones Digitales
Fundamentos de Bioingeniería	Fundamentos de Bioingeniería
Análisis de imagen y vídeo	Procesado y Análisis de Imagen
Técnicas de Medida de Ruido y Legislación	Técnicas de Medida de Ruido y Legislación

Videojuegos y Realidad Virtual	Tecnología Multimedia y Computer Graphics
Producción audiovisual CGI	Producción Audiovisual
Servicios Multimedia	Servicios Multimedia
Comunicaciones Industriales	Comunicaciones Industriales
Acústica Avanzada	Acústica Avanzada

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

Con la implantación de la primera versión del título de Graduado/a en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación por la Universidad de Vigo se han extinguido las enseñanzas correspondientes a los Planes de Estudios de Ingeniero de Telecomunicación, aprobado por Resolución Rectoral de 08/06/1994 (BOE 23/11/1994), de Ingeniero Técnico de Telecomunicación especialidad en Sistemas de Telecomunicación, aprobado por Resolución Rectoral de 13/02/2004 (BOE 09/03/2004), y de Ingeniero Técnico de Telecomunicación especialidad en Sonido e Imagen, aprobado por Resolución Rectoral de 13/02/2004 (BOE 09/03/2004).