

IMPRESO SOLICITUD PARA VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES

1. DATOS DE LA UNIVERSIDAD, CENTRO Y TÍTULO QUE PRESENTA LA SOLICITUD

De conformidad con el Real Decreto 1393/2007, por el que se establece la ordenación de las Enseñanzas Universitarias Oficiales

UNIVERSIDAD SOLICITANTE	CENTRO	CÓDIGO CENTRO	
Universidad de A Coruña	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (CORUÑA (A))	15027095	
NIVEL	DENOMINACIÓN CORTA		
Máster	Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos		
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad de A Coruña			
RAMA DE CONOCIMIENTO			
Ingeniería y Arquitectura			
CONJUNTO	CONVENIO		
No			
HABILITA PARA EL EJERCICIO DE PROFESIONES REGULADAS	NORMA HABILITACIÓN		
Sí	Orden CIN/309/2009, de 9 de febrero, BOE de 18 febrero de 2009		
SOLICITANTE			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Ignasi Colominas Ezponda	Director de la E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de La Coruña		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	46590715Y		
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Xosé Luis Armesto Barreiro	Rector		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	32375144E		
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS	CARGO		
Ignasi Colominas Ezponda	Director de la E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de La Coruña		
Tipo Documento	Número Documento		
NIF	46590715Y		
2. DIRECCIÓN A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN			
A los efectos de la práctica de la NOTIFICACIÓN de todos los procedimientos relativos a la presente solicitud, las comunicaciones se dirigirán a la dirección que figure en el presente apartado.			
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	MUNICIPIO	TELÉFONO
Rectorado, c/ Maestranza s/n	15001	Coruña (A)	
E-MAIL	PROVINCIA	FAX	
reitor@udc.es	A Coruña	981226404	

3. PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se informa que los datos solicitados en este impreso son necesarios para la tramitación de la solicitud y podrán ser objeto de tratamiento automatizado. La responsabilidad del fichero automatizado corresponde al Consejo de Universidades. Los solicitantes, como cedentes de los datos podrán ejercer ante el Consejo de Universidades los derechos de información, acceso, rectificación y cancelación a los que se refiere el Título III de la citada Ley 5-1999, sin perjuicio de lo dispuesto en otra normativa que ampare los derechos como cedentes de los datos de carácter personal.

El solicitante declara conocer los términos de la convocatoria y se compromete a cumplir los requisitos de la misma, consintiendo expresamente la notificación por medios telemáticos a los efectos de lo dispuesto en el artículo 59 de la 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en su versión dada por la Ley 4/1999 de 13 de enero.

	En: A Coruña, a ___ de _____ de 2013
	Firma: Representante legal de la Universidad

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. DATOS BÁSICOS

NIVEL	DENOMINACIÓN ESPECÍFICA	CONJUNTO	CONVENIO	CONV. ADJUNTO
Máster	Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad de A Coruña	No		Ver anexos. Apartado 1.
LISTADO DE ESPECIALIDADES				
No existen datos				
RAMA		ISCED 1	ISCED 2	
Ingeniería y Arquitectura		Construcción e ingeniería civil	Control y tecnología medioambiental	
HABILITA PARA PROFESIÓN REGULADA:		Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos		
RESOLUCIÓN	Resolución de 15 de enero de 2009, BOE de 29 de enero de 2009			
NORMA	Orden CIN/309/2009, de 9 de febrero, BOE de 18 febrero de 2009			
AGENCIA EVALUADORA				
Axencia para a Calidade do Sistema Universitario de Galicia (ACSUG)				
UNIVERSIDAD SOLICITANTE				
Universidad de A Coruña				
LISTADO DE UNIVERSIDADES				
CÓDIGO	UNIVERSIDAD			
037	Universidad de A Coruña			
LISTADO DE UNIVERSIDADES EXTRANJERAS				
CÓDIGO	UNIVERSIDAD			
No existen datos				
LISTADO DE INSTITUCIONES PARTICIPANTES				
No existen datos				

1.2. DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS EN EL TÍTULO

CRÉDITOS TOTALES	CRÉDITOS DE COMPLEMENTOS FORMATIVOS	CRÉDITOS EN PRÁCTICAS EXTERNAS
120	0	0
CRÉDITOS OPTATIVOS	CRÉDITOS OBLIGATORIOS	CRÉDITOS TRABAJO FIN GRADO/MÁSTER
27	87	6
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS	
No existen datos		

1.3. Universidad de A Coruña

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
15027095	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (CORUÑA (A))

1.3.2. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (CORUÑA (A))

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMPRESENCIAL	VIRTUAL

Si	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
25 (Véase apartado 4.2 Acceso y admisión)	25 (Véase apartado 4.2 Acceso y admisión)	
TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	60.0	60.0
RESTO DE AÑOS	60.0	90.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	12.0	60.0
RESTO DE AÑOS	12.0	60.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/_galeria_down/academica/permanencia.pdf		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Si	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Si	No	Si
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

2. JUSTIFICACIÓN, ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y PROCEDIMIENTOS

Ver anexos, apartado 2.

3. COMPETENCIAS

3.1 COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES
BÁSICAS
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
GENERALES
CG1 - Resolver problemas de forma efectiva
CG2 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo
CG3 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa
CG4 - Trabajar de forma colaborativa
CG5 - Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional
CG6 - Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo
CG7 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como por escrito, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
CG8 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral e escrita de un idioma extranjero, el inglés.
CG9 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de la vida
CG10 - Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común
CG11 - Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras
CG12 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse
CG13 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida
CG14 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad
3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES
CT1 - Reciclaje continuo de conocimientos en una perspectiva generalista en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil
CT2 - Comprender la importancia de la innovación en la profesión
CT3 - Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías
CT4 - Entender y aplicar el marco legal de la disciplina
CT5 - Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible
CT6 - Comprensión de la necesidad de analizar la historia para entender el presente
CT7 - Apreciación de la diversidad
CT8 - Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares

CT9 - Capacidad para organizar y planificar
CT10 - Capacidad para dirigir y gestionar equipos de personas y grupos de empresas
CT11 - Habilidad para la gestión de la información
CT12 - Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas
CT13 - Claridad en la formulación de hipótesis
CT14 - Capacidad de abstracción
CT15 - Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado
CT16 - Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información
CT17 - Capacidad de enfrentarse a situaciones nuevas
CT18 - Habilidades comunicativas y claridad de exposición oral y escrita
CT19 - Capacidad para aumentar la calidad en el diseño gráfico de las presentaciones de trabajos
CT20 - Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica
CT21 - Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados
3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para la asesoría, el análisis, el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la construcción, el mantenimiento, la conservación y la explotación en los campos relacionados con la Ingeniería Civil: edificación, energía, estructuras, geotecnia, hidráulica, hidrología, ingeniería cartográfica, ingeniería marítima y costera, ingeniería sanitaria, materiales de construcción, medio ambiente, ordenación del territorio, transportes y urbanismo, entre otros
CE2 - Capacidad para comprender los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública
CE3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
CE4 - Conocimiento de la historia de la Ingeniería Civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general
CE5 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la Ingeniería Civil
CE6 - Aplicación de las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la Ingeniería Civil
CE7 - Capacidad para plantear y resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en el ejercicio de la profesión. En particular, conocer, entender y utilizar la notación matemática, así como los conceptos y técnicas del álgebra y del cálculo infinitesimal, los métodos analíticos que permiten la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, la geometría diferencial clásica y la teoría de campos, para su aplicación en la resolución de problemas de Ingeniería Civil
CE8 - Utilización de los ordenadores para la resolución de problemas complejos de ingeniería
CE9 - Capacidad para resolver numéricamente los problemas matemáticos más frecuentes en la ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos numéricos avanzados de cálculo, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos en el contexto de la ingeniería civil, la mecánica computacional y/o la ingeniería matemática, entre otros
CE10 - Aplicación de las características de la aleatoriedad de la mayoría de los fenómenos físicos, sociales y económicos, para actuar de la forma correcta en la toma de decisiones ante la presencia de incertidumbre en problemas complejos, y para efectuar análisis y crítica racional de actuaciones
CE11 - Utilización de los sistemas de Inteligencia Artificial, los procesos de construcción de los Sistemas Inteligentes y de los sistemas expertos en el contexto de sus aplicaciones en la resolución de problemas del ámbito estricto de la Ingeniería Civil
CE12 - Conocimiento teórico y práctico avanzados de las propiedades de los materiales de construcción más utilizados en ingeniería civil. Capacidad para la aplicación de nuevos materiales a problemas constructivos.

CE13 - Capacidad para documentarse, obtener información y aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimientos de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan, incluyendo la caracterización microestructural. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar los métodos, procedimientos y equipos que permiten la caracterización mecánica de los materiales, tanto experimentales como analíticos
CE14 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales del movimiento mecánico y del equilibrio de los cuerpos materiales, y capacidad para su aplicación en la resolución de problemas de Mecánica Racional en ámbitos propios de la ingeniería como son la Mecánica de los Medios Continuos, la Mecánica de Fluidos, la Teoría de estructuras, etc.
CE15 - Capacidad de visión espacial, dominio de los Sistemas de Representación y conocimiento de las técnicas y normativas actuales para la representación de objetos propios de la ingeniería civil. Conocimiento de las técnicas de trazado de obras lineales y de plataformas y capacidad para aplicar los conocimientos del Dibujo Técnico a la croquización y cubicación de piezas propias de las obras públicas
CE16 - Conocimiento de las técnicas topográficas, fotogramétricas, cartográficas y geodésicas para la representación de elementos, hechos y fenómenos observables sobre el territorio, y capacidad para obtener mediciones, formar planos, elaborar mapas y hacer análisis geoespaciales, así como llevar al terreno geometrías definidas, establecer trazados y controlar movimientos de estructuras u obras de tierra
CE17 - Capacidad para conocer, comprender y aplicar los métodos que las nuevas tecnologías de la información proporcionan para la resolución de problemas geométricos.
CE18 - Conocimiento y comprensión de los fundamentos teóricos empleados en las técnicas de Diseño Asistido, Visualización Avanzada y Animación por computador, así como su aplicación práctica en problemas de Ingeniería Civil mediante el uso de programas de CAD
CE19 - Conocimientos de Geología y Geotecnia y su aplicación en el análisis de problemas relacionados con el proyecto, construcción, mantenimiento y explotación de todo tipo de estructuras y obras relacionadas con la Ingeniería Civil
CE20 - Aplicación de los conocimientos fundamentales de la Mecánica de Suelos y de las Rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y demás construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea la naturaleza y el estado de éste, y cualquiera que sea la finalidad de la obra de que se trate
CE21 - Capacidad para analizar y comprender como las características de las estructuras influyen en su comportamiento, así como conocer las tipologías más usuales en la Ingeniería Civil. Capacidad para utilizar métodos tradicionales y numéricos de cálculo y diseño de todo tipo de estructuras de diferentes materiales, sometidas a esfuerzos diversos y en situaciones de comportamientos mecánicos variados
CE22 - Conocimiento teórico y práctico para el análisis no lineal y dinámico estructural, con especial hincapié en el análisis sísmico, mediante la aplicación de los métodos y programas de diseño y cálculo dinámico de estructuras por ordenador, a partir del conocimiento y comprensión de las cargas dinámicas más habituales y su aplicación a las tipologías estructurales de la Ingeniería Civil
CE23 - Conocimiento de las diferentes tipologías de puentes metálicos, de hormigón y mixtos, su comportamiento estructural, los métodos de cálculo y los procedimientos constructivos empleados
CE24 - Capacidad para definir el planteamiento del problema de diseño óptimo de estructuras, mediante la aplicación de los métodos de optimización lineal y no lineal más habituales en diversas tipologías estructurales, incluyendo conceptos de análisis de sensibilidad
CE25 - Conocimiento de los esquemas estructurales más utilizados en Ingeniería Civil, y capacidad para analizar los antecedentes históricos y su evolución a lo largo del tiempo. Comprensión de las interacciones entre las tipologías estructurales, los materiales de construcción existentes en cada etapa histórica y los medios de cálculo utilizados
CE26 - Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y pretensado que permiten tener la capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras
CE27 - Conocimiento de la tipología de elementos prefabricados, las características principales de su cálculo y su aplicación en los procesos de fabricación
CE28 - Capacidad para preparar el proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de edificios por medio del conocimiento de la estructura, los acabados, las instalaciones y los equipos propios de la edificación
CE29 - Conocimientos de Ingeniería de la Construcción para la aplicación de nuevos materiales de construcción, técnicas de cálculo y ejecución de distintos elementos. Conocimientos sobre la patología y reparación de elementos estructurales
CE30 - Conocimiento y valoración de los procedimientos de cálculo de las fábricas de obras históricas y aplicación de criterios adecuados para la intervención en el Patrimonio Histórico de la Obra Pública
CE31 - Capacidad para aplicar la mecánica de los fluidos y las ecuaciones fundamentales del flujo en cálculo de conducciones a presión y en lámina libre
CE32 - Capacidad para aplicar los conocimientos hidrológicos y los fundamentos de Mecánica de Fluidos en los métodos de cálculo sobre Hidrología, tanto de superficie como subterránea. Capacidad para realizar la evaluación de los recursos hidráulicos y aplicar las principales

herramientas para la planificación hidrológica y para la regulación y laminación de las aportaciones hídricas. Capacidad para analizar la hidráulica fluvial y aplicar los conocimientos adquiridos en la restauración de cauces y demás actuaciones sobre ríos y sus entornos

CE33 - Capacidad para planificar, proyectar, dimensionar, dirigir la construcción y la explotación de conducciones hidráulicas, presas, aprovechamientos hidroeléctricos, sistemas de regulación de ríos, regadíos, obras fluviales y otras obras hidráulicas e hidrológicas

CE34 - Conocimiento de las leyes generales del electromagnetismo como base fundamental para la comprensión de cualquier tipo de máquina eléctrica, así como de las instalaciones eléctricas. Conocimiento de los conceptos básicos de la teoría de circuitos eléctricos y comprensión de los distintos tipos de circuitos en corriente continua, corriente alterna monofásica y trifásica, que permiten analizar cualquier tipo de red eléctrica

CE35 - Conocimiento del funcionamiento del circuito magnético para comprender la unión entre la teoría de circuitos eléctricos y las máquinas eléctricas, así como de los principios generales de las máquinas eléctricas: estáticas y dinámicas

CE36 - Conocimientos fundamentales sobre el sistema eléctrico de potencia: generación de energía, red de transporte, reparto y distribución, así como sobre tipos de líneas y conductores. Conocimiento de la normativa sobre baja y alta tensión. Conocimiento fundamental de la generación de energía eléctrica en España y del mercado eléctrico español

CE37 - Conocimiento general y equilibrado sobre la Energía Nuclear con especial énfasis en las facetas en las que se requiere la participación de ingenieros de caminos. Conocimientos básicos sobre el funcionamiento de reactores y centrales nucleares, así como sobre los aspectos relacionados con el proyecto, construcción, funcionamiento, desmantelamiento y clausura de instalaciones nucleares y radiactivas, además del ciclo del combustible y seguridad nuclear y la gestión de los residuos radiactivos

CE38 - Capacidad para proyectar y dirigir la construcción y explotación de los edificios y demás obras de ingeniería civil incluidas en los centros de producción de energía de origen térmico, tanto convencional como nuclear

CE39 - Capacidad para proyectar y dirigir la construcción y explotación de centrales de producción de energía eléctrica eólicas, mareomotrices (tanto de mareas como de oleaje), geotérmicas, etc

CE40 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar tecnologías para resolver problemas relacionados con los residuos sólidos urbanos, la contaminación atmosférica, sonora y del agua

CE41 - Capacidad para diseñar y gestionar el abastecimiento y saneamiento de una población, incluyendo diseño y proyecto de soluciones de saneamiento, drenaje y gestión avanzada de aguas residuales en la ciudad. Conocimiento sobre procesos avanzados de depuración para la eliminación de nutrientes y de estrategias de gestión de aguas tiempo de lluvia

CE42 - Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales con el fin de inventariar el medio, aplicando metodologías de valoración de impactos para su empleo en estudios y evaluaciones de Impacto Ambiental

CE43 - Conocimientos y capacidades que permiten comprender los fenómenos dinámicos del medio océano-atmósfera-costa y ser capaz de dar respuestas a los problemas que plantean el litoral, los puertos y las costas, incluyendo el impacto de las actuaciones sobre el litoral, así como su impacto en el medio, especialmente en la ribera del mar

CE44 - Conocimiento especializado en las áreas de planificación, estudio, proyecto, construcción, explotación y dirección de puertos y obras marítimas. Capacidad para analizar el puerto y relacionarlo con su entorno, las ciudades y las vías de comunicación

CE45 - Conocimiento especializado en las áreas del transporte, planificación, dirección y explotación de puertos incluyendo sus usuarios, mercancías, operaciones y su estructura administrativa y económica

CE46 - Conocimiento de la problemática de diseño, cálculo, proyecto y construcción de los distintos elementos de una carretera: trazado, sección transversal, explanaciones, firmes, intersecciones, enlaces, análisis de su capacidad

CE47 - Conocimiento y capacidad para aplicar los métodos de control y regulación de tráfico

CE48 - Conocimiento de la problemática de diseño y construcción de los distintos elementos de un aeropuerto

CE49 - Conocimientos de los métodos de conservación y explotación de carreteras y aeropuertos

CE50 - Conocimiento de los rasgos esenciales de la Ingeniería del Transporte como son las funciones y los modos de transporte, el transporte urbano, la gestión de los servicios públicos de transporte, la demanda, los costes, la logística y la financiación de las infraestructuras y servicios de transporte

CE51 - Capacidad para planificar, estudiar, calcular, proyectar, construir, mantener, renovar y explotar líneas de ferrocarril, con conocimientos suficientes para aplicar y valorar críticamente la normativa técnica, incluyendo los aspectos específicos relativos a las terminales ferroviarias de viajeros y mercancías, caracterizando los elementos constitutivos principales de las instalaciones de electrificación, señalización, seguridad, comunicaciones e identificando y diferenciando las características del material móvil

CE52 - Conocimiento de la logística empresarial e industrial, así como el dominio de las herramientas de gestión del almacenaje, y la relación entre logística, transporte y los operadores logísticos. Capacidad para diseñar y gestionar terminales de transporte

CE53 - Conocimiento de los rasgos esenciales de la Planificación del Transporte, la política de transportes española y europea, los modelos de transporte y la evaluación y selección de proyectos
CE54 - Capacidad para entender y analizar la influencia de las infraestructuras de transporte en los procesos territoriales
CE55 - Capacidad para analizar y diagnosticar los condicionantes sociales, culturales, ambientales y económicos de un territorio, así como para realizar proyectos de ordenación territorial desde la perspectiva de un desarrollo sostenible
CE56 - Capacidad para elaborar, dirigir y participar en la redacción de los instrumentos de ordenación territorial, de planeamiento urbanístico y de planificación estratégica territorial
CE57 - Capacidad para el diseño y urbanización del espacio público urbano, tanto en la elección y propuesta de las dimensiones y los elementos del mismo, como en el proyecto de los servicios urbanos relacionados con el proceso urbanizador, tales como distribución de agua, saneamiento, energía, alumbrado, comunicaciones, gestión de residuos, etc.
CE58 - Capacidad para diseñar y proyectar una obra de ingeniería desde la comprensión del lugar y el análisis del paisaje que lo caracteriza.
CE59 - Capacidad para analizar los mecanismos de funcionamiento de una economía, desde un punto de vista global, así como los problemas económicos de la empresa y los diferentes planteamientos existentes para su resolución, especialmente en el ámbito de la Economía de la Construcción como una actividad económica dentro de la Economía General. Conocimientos básicos de contabilidad, organización a dotar a la empresa, soporte legal, sistemas a tener en cuenta sobre empleados, producción y comercialización, seguimiento del estado económico de la empresa, estados y análisis económicos, y particularización de los principios básicos de la generalidad empresarial al sector de la construcción
CE60 - Capacidad para concretar ante un problema constructivo alternativas válidas y elegir la óptima, previendo los problemas de su construcción
CE61 - Conocimiento del marco técnico, económico y legislativo, así como los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de las obras
CE62 - Conocimiento y comprensión de los diferentes estilos artísticos, en relación con el contexto histórico, económico y social de su época desarrollando la capacidad para apreciar e incluir condicionantes estéticos en la obra civil

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIO

Ver anexos. Apartado 3.

4.2 REQUISITOS DE ACCESO Y CRITERIOS DE ADMISIÓN

REQUISITOS DE ACCESO

Los requisitos de acceso a esta titulación son los contemplados en la Orden CIN/309/2009 de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (BOE del 18 de febrero). Textualmente:

Apartado 4. 2 Condiciones de acceso al Máster.

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

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

4.2.3 Igualmente, podrán acceder a este Máster quienes estén en posesión de cualquier título de grado sin perjuicio de que en este caso se establezcan los complementos de formación previa que se estimen necesarios. Los apartados anteriores se entenderán, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 17.2 y en la disposición adicional cuarta del real decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

Los complementos de formación previa contemplados en el apartado 4.2.3 de la CIN (anteriormente reseñados) se establecerán en cada caso por la Junta del Centro a partir del estudio del curriculum vitae presentado por el estudiante. Para definir dichos complementos podrá tenerse en cuenta la experiencia laboral del candidato al acceso.

CRITERIOS DE ADMISIÓN

Estudiantes provenientes de grados cursados en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Univ. da Coruña:

Los estudiantes de la titulación de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos no adaptada al EEES que superaban el primer ciclo de esta titulación y los egresados de la Titulación de Ingeniería Técnica de Obras Públicas accedían al segundo ciclo de la titulación de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Del mismo modo, los estudiantes que completen el grado de Tecnología de la Ingeniería Civil o el grado de Ingeniería de Obras Públicas en la Universidad da Coruña serán admitidos, si así lo solicitan, en la titulación de Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, al considerar que continúan su formación en el ámbito de la Ingeniería Civil en la misma Escuela.

Por este motivo las plazas que ocupan estos estudiantes en el Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos no se encuentran incluidas en las Plazas de Nuevo Ingreso Ofertadas establecidas en el apartado 1.3.2.1 de esta solicitud de verificación.

Estudiantes provenientes de grados cursados en otros centros:

En los siguientes apartados se establecen los requisitos que esta Escuela considera debe reunir el programa formativo correspondiente al conjunto grado-máster que da acceso a la profesión regulada de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, para que el ejercicio profesional del titulado satisfaga los estándares de calidad imprescindibles.

Formación científica : la formación del ingeniero de caminos ha de estar basada en el método científico y ha de estar orientada a la técnica. El método científico ha de ser también la base de las enseñanzas puramente técnicas e incluso tecnológicas. El ingeniero de caminos no ha de ser un profesional que se limite a aplicar repetitivamente métodos aprendidos (que se volverán antiguos en un corto espacio de tiempo). Ha de ser capaz de aplicar soluciones nuevas a problemas nuevos y para esto es imprescindible un razonamiento científico y una capacidad de formación permanente que únicamente con una posición mental analítica pueden obtenerse.

Una importante formación físico-matemática : el ingeniero de caminos ha de ser capaz no sólo de aplicar adecuadamente las normas, sino de crear dichas normas. Sin un sólido cimiento argumentativo, el edificio de la formación del ingeniero no puede mantenerse mucho tiempo en pie.

Formación específica : el objetivo final de los estudios, dada la especificidad del ingeniero de caminos con respecto a otros profesionales de formación universitaria, ha de ser, al menos, la capacitación en las grandes áreas siguientes :

El proyecto, que deberá integrar todas las dimensiones sociales, económicas, técnicas, ambientales y de gestión.

La planificación, herramienta previa a la ordenación, el diseño y la ejecución.

La construcción de todo tipo de obras.

La gestión sostenible de grandes infraestructuras, territorios urbanos e interurbanos y sistemas de comunicaciones y de servicios.

La dirección y coordinación de equipos humanos, incluyendo grandes equipos multidisciplinares.

Estos requisitos son los que tienen que dirigir la redacción y puesta en marcha de un plan de estudios que sea capaz de formar ingenieros de caminos en condiciones de enfrentarse con los retos presentes y futuros de la ingeniería civil.

Consecuentemente, y teniendo en cuenta las capacidades y competencias que debe adquirir el estudiante al cursar este máster, se considera que la formación conjunta grado-máster ha de cubrir, al menos, el número de ECTS contemplados en la siguiente tabla, y que esta formación es un requisito previo para la admisión en la titulación:

FORMACIÓN	MÍNIMOS	DESCRIPTORES
Matemáticas	24	Álgebra, cálculo diferencial e integral, informática, EDO's.
Modelización matemática	24	EDP's, Teoría de campos, modelos estadísticos, modelización numérica.
Física de los medios continuos	24	Física, mecánica, mecánica del continuo.
Sistemas de representación	12	Sistemas de representación, topografía, infografía, geomática
Economía y empresa	6	Economía, empresa, legislación
Ingeniería del terreno	18	Geología, mecánica de suelos y rocas, ingeniería geotécnica y geológica
Ingeniería de la construcción	24	Química de materiales, materiales de construcción, procedimientos de construcción, calidad, seguridad y salud, conservación y mantenimiento

Ingeniería estructural	24	Análisis estructural, estructuras de hormigón, estructuras metálicas
Ingeniería ambiental	6	Medio ambiente, sostenibilidad
Ingeniería del agua	24	Hidráulica, hidrología, obras hidráulicas, puertos y costas, ingeniería sanitaria
Ingeniería del territorio y del transporte	24	Infraestructuras del transporte, gestión del transporte, ordenación del territorio y urbanismo,
Proyectos	12	Proyectos, Trabajo Fin de Grado

Será imprescindible para ser admitido en el Máster estar en posesión del nivel B-2 de inglés acreditado de acuerdo con los certificados oficiales admitidos por ACLES y su correspondencia con el Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas, independientemente de la Universidad en la que se haya obtenido el título de grado.

En el caso en que el número de solicitantes superase el número de plazas de nuevo ingreso disponibles, se utilizarán los siguientes criterios de selección:

1. NOTA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD (30%) Calificación de ingreso en el título de Grado cursado que otorga el derecho de acceso al MICCP
2. EXPEDIENTE ACADÉMICO (40%) Expediente académico del solicitante ponderado con la eficiencia académica en el título de Grado cursado que otorga el derecho de acceso al MICCP
3. ADECUACIÓN DE LA FORMACIÓN DE GRADO (20%) Valoración de la formación recibida en el Grado que otorga el derecho de acceso al MICCP
4. CONOCIMIENTO DE IDIOMAS (10%)

La Junta de Escuela elaborará un reglamento en el que se detalle el procedimiento de selección para estos estudiantes.

Si algún estudiante proveniente de otra universidad tuviera acceso al Máster, pero no cumpliera los requisitos de admisión previamente expuestos, la Comisión Docente podrá asignarle, si así lo desea, un cuadro específico de complementos de formación.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

4.3 Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes

4.3.1 Sesiones de acogida en el centro

Con el fin de ayudar a los nuevos estudiantes a moverse en el complejo entramado universitario, la ETS de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos realiza unas sesiones de acogida a los nuevos alumnos a cargo del equipo directivo. Estas sesiones son específicas para cada una de las titulaciones oficiales que se imparten en el centro y tienen lugar la primera semana del curso, en ellas se presenta la titulación elegida, su perfil profesional, sus competencias, se explican los detalles del funcionamiento de la Escuela (aulas de informática, préstamo bibliotecario, salas de estudio...) y las orientaciones generales

sobre el plan de estudios: contenidos, normas de permanencia, exámenes, normas sobre matrícula, convocatorias disponibles, etc.

A las sesiones asisten representantes del SAPE (Servicio de Asesoramiento y Promoción del Estudiante) de la UDC, para informar a los nuevos alumnos acerca del funcionamiento de la Universidad en general y sobre todo de sus derechos y deberes. También participa en las sesiones personal de la biblioteca del centro con el objetivo de familiarizar a los nuevos alumnos con la biblioteca. Las jornadas se complementan con la presentación de las diferentes asociaciones y representantes estudiantiles del centro, y finalmente se presentan una serie de charlas científicas divulgativas por profesores de distintos grupos de investigación de la Escuela.

Estas sesiones serían innecesarias para los egresados de los grados que se imparten en la Escuela, pero sí serían convenientes para otros estudiantes de nuevo acceso.

4.3.2 Proyecto de guías docentes GADU

Se trata de un proyecto de la UDC para implantar una guía docente para la armonización de la docencia universitaria, donde se homogeneizará la mayor parte de la información anterior en un documento único por titulación y Centro. Está disponible a toda la comunidad universitaria en la web de la Universidad (https://guiadocente.udc.es/guia_docent/index.php?centre=632).

En las guías docentes disponibles en la página web actual del centro (http://caminos.udc.es/docencia/planes_estudio.htm) se recoge la información de cada asignatura de la titulación, que incluye:

- Profesores de la asignatura, ubicación y correos electrónicos de contacto
- Departamento al que pertenece la asignatura
- Descripción general de la asignatura
- Enlace a la página web de la asignatura
- Número de créditos totales (teóricos y prácticos)
- Competencias de la asignatura y de la titulación
- Contenidos de la asignatura y planificación de la docencia
- Metodologías didácticas
- Atención personalizada a los alumnos
- Sistemas de evaluación
- Fuentes de información y recomendaciones

4.3.3 Información para estudiantes ya matriculados disponible en la página web del centro

En la página web del centro (<http://caminos.udc.es>), los estudiantes pueden acceder a distintos tipos de información de apoyo y orientación durante sus estudios y a la finalización de los mismos. Dentro de esta información disponible en la web se incluye:

Información sobre convenios de intercambio con centros de otras universidades (http://caminos.udc.es/docencia/convenios_intercambio.htm)

Información sobre titulaciones, másteres y otros cursos de postgrado impartidos (<http://caminos.udc.es/docencia/postgrado.htm>) como, por ejemplo:

- Doctorado en Ingeniería Civil
- Máster en Ingeniería del Agua
- Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales
- Metro ligero. Proyecto, construcción y explotación
- Diseño aeroelástico de puentes colgantes
- Redes de Saneamiento: Actualidad y Futuro
- Gestión medioambiental en la empresa
- Tecnologías avanzadas en cálculo de estructuras
- Curso de análisis de estructuras frente a sismo y viento
- Gestión medioambiental en la empresa
- Curso sobre aplicaciones prácticas del análisis no lineal de estructuras

Información sobre congresos y jornadas relacionados con la ingeniería civil desarrollados en la Escuela, como por ejemplo:

- Congreso de Estética e Ingeniería Civil
- Congreso de la estructura de acero
- V Jornadas Españolas de Ingeniería de Puertos y Costas
- Jornadas "Matemática Aplicada y Biotecnología"
- Congreso Nacional de Ingeniería Ferroviaria - Ferroviaria '98
- Costas 97. Ingeniería de Costas. Modelos de Ingeniería Oceanográfica y Costera
- I Jornadas sobre Patología en Materiales de Construcción
- Segundo Congreso de Métodos Numéricos en Ingeniería

4.3.4 Actividades formativas, de orientación y de inserción laboral del centro

La ETSICCP de Coruña organiza de forma continua una serie de actividades extradocentes y voluntarias, que sirven de apoyo y orientación a los estudiantes del centro para su formación e inserción en el mercado laboral. Estas actividades se encuadran en cuatro categorías:

- Foros de empleo
- Estancias en prácticas
- Ciclos de conferencias
- Cursos de formación

En los foros de empleo, que se vienen desarrollando anualmente desde hace 6 años, participan las principales empresas de Ingeniería Civil. Estos foros se orientan a los estudiantes de último curso o que están elaborando el Proyecto Fin de Carrera, y consisten en 3 o 4 jornadas durante las cuales diferentes consultorías, constructoras, y administraciones estatales y autonómicas imparten charlas sobre su actividad, realizan entrevistas de trabajo y seleccionan candidatos para incorporarlos a su plantilla al finalizar el Proyecto Fin de Carrera.

Este tipo de foros permite a los estudiantes conocer los diferentes campos en los que pueden desarrollar su trabajo una vez finalizados los estudios, ayudándoles a orientarse durante el desarrollo de la carrera y

facilitando su inserción laboral.

La dirección del centro organiza anualmente una convocatoria de estancia en prácticas para los alumnos interesados en realizar prácticas en empresa remuneradas durante el verano. En los convenios de estancia participan unas 30 empresas del sector de la Ingeniería Civil. La información está disponible en (http://caminos.udc.es/docencia/practicas_empresas.htm).

La escuela viene organizando en los últimos años de forma continua una serie de ciclos de conferencias sobre la Ingeniería Civil dirigidos a los alumnos y profesores del Centro, entre los que cabe destacar los siguientes:

- Ingeniería Civil para un mundo sostenible
- Estética e Ingeniería Civil
- Grandes Obras de Ingeniería Civil 2004-2006
- Grandes Obras de Ingeniería Civil 2006-2008
- Seguridad y Salud en Ingeniería Civil
- La Ingeniería Civil y el cine, una pareja de película
- Agua
- Ingeniería del agua
- Historia de la Ingeniería Civil en España
- Innovaciones Tecnológicas en Ingeniería Civil
- Experiencias en Construcción de Obras Públicas I
- Experiencias en Construcción de Obras Públicas II
- Experiencias en Construcción de Obras Públicas III
- Experiencias en Construcción de Obras Públicas IV

Cada ciclo de conferencias consta de 6 a 8 conferencias impartidas por expertos nacionales e internacionales en el campo correspondiente, celebrándose de 2 a 4 ciclos de conferencias por curso académico, con un grado de asistencia notable por parte de los alumnos.

En el caso de los ciclos de conferencias sobre experiencias en la construcción de Obras Públicas, se invita a egresados de la escuela actualmente en el mundo laboral a que den una conferencia técnica sobre el trabajo en obra que desarrollan. La información sobre estos ciclos de conferencias y su contenido está disponible en (<http://caminos.udc.es/actividades/cursos>).

Respecto a los cursos de formación, se organizan por la dirección del centro en colaboración con empresas concretas interesadas en impartirlos, o en colaboración con alumnos del centro o por grupos de profesores. Entre los últimos cursos de formación impartidos cabe destacar:

- Seminario de Iniciación y Avanzados de Istram/Ispol
- Cursos de Linux
- Cursos de GIS
- Trazado de Carreteras y enlaces de Autovías
- Trazado de ferrocarriles y túneles
- Curso de Auditorías Energéticas

La información sobre los cursos y su contenido puede consultarse en (<http://caminos.udc.es/actividades/cursos>).

4.3.5 Procedimientos de orientación y apoyo asociados al sistema de garantía interna de calidad del Centro

El Sistema Interno de Garantía de Calidad (SIGC) de la ETS de Ingeniería de Caminos Canales y Puertos de la UDC contempla los siguientes procedimientos orientados al apoyo y orientación de los estudiantes (PC05, 10 y 13):

- PC05. Orientación a estudiantes: el objeto de este procedimiento es establecer el modo en el que el centro define, hace público y actualiza continuamente las acciones referentes a orientar a sus estudiantes sobre el desarrollo de la enseñanza de cada una de las titulaciones que oferta, para que puedan conseguir los máximos beneficios del aprendizaje. Las actividades de orientación son las referidas a acciones de acogida, tutoría, apoyo a la formación y atención a la diversidad.
- PC10. Orientación profesional: el objeto de este procedimiento es establecer el modo en el que el centro define, hace públicas y actualiza las acciones referentes a la orientación profesional a los estudiantes de cada una de las titulaciones oficiales que oferta.
- PC13. Inserción Laboral: establece cómo el centro recibe y utiliza, para la mejora de sus titulaciones, la información sobre la inserción laboral de sus titulados, tomándolo en cuenta para proponer las subsiguientes modificaciones así como su remisión a los grupos de interés.

4.3.6 Otros servicios de apoyo y orientación de la Universidad

La UDC organizó, por primera vez a finales de 2008, una Feria Europea de Empleo para facilitar la inserción laboral de sus titulados. La realización de la feria permite a los estudiantes de los últimos cursos de la UDC, así como a los licenciados recientemente, conocer las oportunidades de trabajo existentes en las empresas participantes, y al sector productivo acercarse a la universidad y ver los perfiles académicos que más se adecuan a sus necesidades profesionales. Además de expositores donde se ofrece información de los programas de empleo y las ofertas de trabajo en el resto de Europa, los estudiantes participan en seminarios de elaboración de su currículum, de redacción de cartas de presentación, sobre como afrontar una entrevista de trabajo o simulaciones de procesos de selección de personal. Las empresas, por su parte, tienen un espacio para presentar su organización, los perfiles profesionales solicitados y la forma de incorporación, además, tienen la posibilidad de recoger currículos y hacer pruebas de selección de personal.

Desde el Centro de Lenguas y el Aula Informática de la UDC se promueve que la Universidad organice y facilite a los estudiantes la posibilidad de mejorar sus competencias en idiomas (inglés) e informática, cara a conseguir una mejor consecución de las competencias de la titulación. En este sentido estos servicios son muy importantes y deben ser potenciados entre los estudiantes. Desde el Centro se promueve la realización de cursos específicos si hubiere suficiente número de estudiantes interesados. Además de todo lo indicado, la UDC presta a los estudiantes toda una serie de servicios a través del Servicio de Asesoramiento y Promoción del Estudiante (SAPE). Básicamente estos servicios son:

- orientación académica
- orientación laboral
- orientación educativa y psicológica
- información juvenil y asesoramiento sobre autoempleo

Información en <http://www.udc.es/sape/>.

4.4 SISTEMA DE TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS

Reconocimiento de Créditos Cursados en Enseñanzas Superiores Oficiales no Universitarias

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Reconocimiento de Créditos Cursados en Títulos Propios

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

Adjuntar Título Propio

Ver anexos. Apartado 4.

Reconocimiento de Créditos Cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional

MÍNIMO	MÁXIMO
0	0

4.4 Sistema de transferencia y reconocimiento de créditos

4.4.1 Sistema propuesto por la Universidad

Se aplicará la Normativa sobre Transferencia y Reconocimiento de Créditos para Titulaciones Adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) de la UDC, aprobada en Consejo de Gobierno de 30/6/2011

http://www.udc.es/export/sites/udc/normativa/_galeria_down/academica/Norm_tceees_adaptada_g.pdf, que desarrolla el Artículo 6 del REAL DECRETO 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

El Vicerrectorado de Títulos, Calidad y Nuevas Tecnologías es la unidad responsable de la transferencia y reconocimiento de créditos:

http://www.udc.es/gobierno/equipo_reitoral/vice_titulos_calidade_e_novas_tecnoloxias/

4.4.2 Propuesta de reconocimiento específico de créditos.

El máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos reemplaza, junto con el Grado ya implantado en esta Escuela en Tecnología de la Ingeniería Civil al antiguo título de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Parece por tanto oportuno mostrar los créditos que se reconocerán a quien esté estudiando o haya estudiado la carrera de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos en el conjunto de las dos nuevas titulaciones.

En las siguientes tablas se especifican estos reconocimientos, considerando por separado los reconocimientos entre asignaturas troncales u obligatorias y entre asignaturas optativas.

Tabla 4.4.2.1. Reconocimientos de créditos obligatorios LRU de la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por créditos obligatorios ECTS del Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil y créditos obligatorios ECTS del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	Créditos	Grado Tecnología de la Ingeniería Civil	ECTS
Dibujo Técnico	12	Dibujo en Ingeniería Civil I	6
Dibujo Técnico	12	Dibujo en Ingeniería Civil I	6
Geometría Métrica y Descriptiva	6	Dibujo en Ingeniería Civil II	9
Física aplicada	15	Física Aplicada I	6
		Física Aplicada II	6
Álgebra	15	Álgebra Lineal I	6
		Álgebra Lineal II	6
Cálculo I	15	Cálculo Infinitesimal I	6
		Cálculo Infinitesimal II	6
Materiales de Construcción	12	Materiales de Construcción I	6
		Materiales de Construcción II	6
Topografía	9	Topografía y Cartografía	6
Cálculo II	12	Ecuaciones Diferenciales	9
Estructuras I	12	Resistencia de materiales	9
Estructuras II	12	Estructuras I	6
		Estructuras II	6
Economía general y aplicada a las obras públicas	6	Economía y Empresa	6
Ingeniería y morfología del terreno	12	Geología aplicada	6
Ingeniería del terreno II	12	Geotecnia I	6
		Geotecnia II	6
Geometría Diferencial	6	Fundamentos de Mecánica Computacional	6
Mecánica	6	Mecánica	6
Transporte y Territorio	6	Urbanismo	6
Hidráulica e Hidrología I	9	Hidráulica e Hidrología I	6
		Hidráulica e Hidrología II	6
Estadística	9	Cálculo de Probabilidades y Estadística	9
Cálculo Numérico	12	Métodos Numéricos y Programación	6
Ingeniería Ambiental	9	Ingeniería Ambiental	9
Puertos y Costas	9	Obras Marítimas y Portuarias	6
Caminos y Aeropuertos	7,5	Caminos	6
Organización y Gestión de Proyectos y Obras	9	OGPO y Legislación	6
Legislación	3		
Electrotecnia	6	Obras Hidráulicas y Energía	6
Obras Hidráulicas	6		
Estructuras Metálicas y Construcción Mixta	7,5	Estructuras Metálicas y Mixtas	6
Hormigón Armado y Pretensado	9	Hormigón Estructural, Edificación y Prefabricación I	6
Edificación y Prefabricación	6	Hormigón Estructural, Edificación y Prefabricación II	6

Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	Créditos	Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	ECTS
Cálculo II	12	Cálculo Avanzado en Ingeniería	6
Cálculo III	6	Mecánica Computacional	4,5
Cálculo Numérico	12	Cálculo Numérico	6
Puertos y Costas	9	Puertos y Costas	6
Electrotecnia	6	Obras Hidráulicas e Hidrología	6
Obras Hidráulicas	6		
Estructuras Metálicas y Construcción Mixta	7,5	Estructuras Metálicas y Mixtas	6
Hormigón Armado y Pretensado	9	Edificación y Rehabilitación de Estructuras	4,5
Edificación y Prefabricación	6		
Mecánica de Medios Continuos	7,5	Mecánica de Medios Continuos	4,5
Ingeniería del Transporte	6	Ingeniería del Transporte	4,5
Ordenación del Territorio y Urbanismo	6	Ordenación del Territorio y Urbanismo	6
Organización y Gestión de Empresas	6	Dirección de Empresas	4,5

Como se deduce de la tabla anterior se reconocen un total de 283.5 ECTS obligatorios a partir de 307.5 créditos obligatorios LRU de la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. De los 283.5 ECTS reconocidos, 225 ECTS son créditos obligatorios del Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil y 58.5 ECTS son créditos obligatorios del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

Tabla 4.4.2.2. Reconocimientos de créditos obligatorios LRU de la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por créditos optativos ECTS del Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil y créditos optativos ECTS del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	Créditos	Grado Tecnología de la Ingeniería Civil	ECTS
Historia de la Ingeniería Civil	3	Historia de la Ingeniería	4,5
Ciencia de Materiales	7,5	Ciencia de Materiales	4,5

Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	Créditos	Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	ECTS
Hidráulica e Hidrología II	6	Proyecto de Actuaciones Fluviales	4,5

Como se deduce de la tabla anterior se reconocen un total de 13.5 ECTS optativos (9 ECTS optativos del Grado en Tecnología de la Ingeniería y 4.5 ECTS optativos del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos) a partir de 16.5 créditos obligatorios LRU de la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Tabla 4.4.2.3. Reconocimientos de créditos optativos LRU de la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por créditos obligatorios ECTS del Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil y créditos obligatorios ECTS del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	Créditos	Grado Tecnología de la Ingeniería Civil	ECTS
Ferrocarriles	6	Ferrocarriles	6

Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	Créditos	Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	ECTS
Ingeniería del Terreno III	6	Ampliación de Ingeniería del Terreno	6
Caminos y Aeropuertos II	6	Explotación de Carreteras	4,5
Hormigón Armado y Pretensado II	6	Estructuras de Hormigón	6
Tipología de Estructuras	6	Tipología de Estructuras	3
Puentes I	6	Puentes I	6
Estructuras III	6	Estructuras III	4,5
Ingeniería del Saneamiento Urbano	6	Ingeniería Sanitaria	4,5

Como se deduce de la tabla anterior se reconocen un total de 40.5 ECTS obligatorios (6 ECTS obligatorios del Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil y 34.5 ECTS obligatorios del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos) a partir de 48 créditos optativos LRU de la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Tabla 4.4.2.4. Reconocimientos de créditos optativos LRU de la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por créditos optativos ECTS del Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil y créditos optativos ECTS del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	Créditos	Grado Tecnología de la Ingeniería Civil	ECTS
Sistemas Expertos	6	Sistemas Expertos en Ingeniería Civil	4,5
Introducción a la Cooperación para el Desarrollo	4	Cooperación para el Desarrollo en Ingeniería Civil	4,5
Lenguaje C	6	Lenguajes de Programación en Ingeniería	4,5
Historia del Arte	6	Arte y Estética en Ingeniería	4,5

Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	Créditos	Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	ECTS
Materiales y Sistemas Constructivos	6	Materiales Avanzados	4,5
Toma de Decisiones en Ingeniería	6	Toma de Decisiones en Ingeniería	4,5
Diseño Asistido y Visualización	6	Diseño Asistido y Visualización	4,5
Proyecto Técnico	18	Proyecto Técnico	4,5
Estancia en Prácticas	6	Estancia en Prácticas	4,5
Paisaje en la Ingeniería	6	Paisaje en la Ingeniería	4,5
Urbanismo I	6	Urbanismo II	4,5
Logística	6	Logística	4,5
Planificación del Transporte	6	Planificación del Transporte	4,5
Puentes II	6	Puentes II	4,5
Cálculo Dinámico de Estructuras	6	Cálculo Dinámico de Estructuras	4,5

Diseño Óptimo de Estructuras	6	Diseño Óptimo de Estructuras	4,5
Cimentaciones Especiales	6	Cimentaciones Especiales	4,5
Mecánica de Rocas	6	Mecánica de Rocas	4,5
Servicios Urbanos	6	Ingeniería de los Servicios Urbanos	4,5
Ingeniería Portuaria	6	Ingeniería Portuaria	4,5
Dirección y Explotación de Puertos	6	Dirección y Explotación de Puertos	4,5
Presas	6	Proyecto de Obras Hidráulicas	4,5
Explotación Técnica de Ferrocarriles	6	Explotación de Sistemas de Transporte	4,5
Recursos y Planificación Hidráulica	6	Ingeniería de la Energía	4,5

Como se deduce de la tabla anterior se reconocen un total de 103.5 ECTS optativos (18 ECTS optativos del Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil y 85.5 ECTS optativos del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos) a partir de 148 créditos optativos LRU de la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

En resumen, a partir de la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos con un total de 420 créditos LRU, de los cuales 324 son obligatorios, se ha planteado el reconocimiento con el Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil (240 ECTS) y el Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (120 ECTS) con un total de 360 ECTS de los que 324 ECTS son obligatorios (231 ECTS obligatorios en el Grado y 93 ECTS obligatorios en el Máster).

Resumen de los reconocimientos de créditos obligatorios:

Créditos de las titulaciones

Ing. Caminos, Canales y Puertos	420
Grado en tecnología de la Ingeniería Civil	240
Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	120

Créditos troncales en la adaptación

Ing. Caminos, Canales y Puertos	324
Grado en tecnología de la Ingeniería Civil	231
Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	93
Grado TECIC + MÁSTER ICCP	324

Respecto a los reconocimientos de asignaturas optativas, hay un total de 10 asignaturas optativas (tabla 4.4.2.5) de la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, sin correspondencia con asignaturas optativas del Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil y del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

Tabla 4.4.2.5. Asignaturas optativas de la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos sin correspondencia con optativas de las nuevas titulaciones.

Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	Créditos	Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	ECTS
Control y Regulación del Tráfico	6	Intensificación en Transportes y Ord. Territorio	4,5
Hidrología Subterránea	6	Intensificación en Hidráulica, Ambiental y Geotecnia	4,5

Impacto Ambiental de las Obras de Ingeniería	6	Intensificación en Transportes y Ord. Territorio	4,5
Ingeniería Marítima	6	Intensificación en Hidráulica, Ambiental y Geotecnia	4,5
Ingeniería Nuclear	6	Intensificación en Hidráulica, Ambiental y Geotecnia	4,5
Métodos Numéricos Avanzados	6	Bloque Común	4,5
Urbanismo II	6	Intensificación en Transportes y Ord. Territorio	4,5

Para las asignaturas optativas anteriores se propone un reconocimiento global de hasta un máximo de 3 asignaturas optativas del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por tres optativas de la tabla 4.4.2.5.

4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS

Los complementos formativos para acceder a la titulación propuesta por parte de los estudiantes provenientes de grados contemplados en el apartado 4.2.3 de la Orden CIN/309/2009 de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (BOE del 18 de febrero) serán establecidos para cada solicitante por la Junta de Centro de acuerdo con lo previsto en el apartado 4.2 de este mismo documento (Criterios de admisión).

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS
Ver anexos. Apartado 5.
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS
Recibir, comprender y sintetizar conocimientos
Plantear y resolver problemas
Buscar referencias. Analizar el estado del conocimiento de una disciplina
Realizar un trabajo individualmente
Realizar un trabajo en colaboración dentro de un grupo
Observar, medir y comprender fenómenos reales en el laboratorio.
Observar, medir y comprender fenómenos reales in situ (campo u obra)
Elaborar informes técnicos sobre casos prácticos, experimentos, entornos reales, análisis teóricos o numéricos.
Utilización de programas de ordenador y evaluación de los resultados
Presentación oral de trabajos realizados
Estudiar normas y estándares y sus aplicaciones en casos reales
Perfeccionar la comunicación oral en castellano, gallego e inglés (síntesis, abstracción y argumentación)
Comprender las especificaciones de un proyecto y resolverlo de manera eficiente.
Tomar decisiones en casos prácticos
Relacionar conocimientos de disciplinas diferentes

Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico y defenderlo de forma oral o escrita

5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral: Consiste en la presentación de un tema estructurado lógicamente con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo unos criterios adecuados con un objetivo determinado. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición oral por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.

Clase expositiva participativa: La clase expositiva participativa incorpora elementos de participación e intervención del estudiante, mediante actividades de corta duración en el aula, combinadas con el método expositivo de la lección magistral. Las posibilidades son variadas, y entre ellas destacan las preguntas directas, las exposiciones del estudiante sobre temas determinados, la resolución de problemas vinculados con el planteamiento teórico expuesto, y los debates y presentaciones realizadas por los estudiantes.

Práctica de laboratorio: La práctica de laboratorio consiste en un trabajo experimental en un entorno de trabajo con instrumentación real o de simulación que cumple una misión fundamentalmente integradora de los conocimientos adquiridos a través de otras metodologías, mediante el estudio de casos, el aprendizaje de las técnicas de medida y de diseño y la experimentación en entornos de aplicación reales.

Trabajo cooperativo: Enfoque interactivo de la organización del trabajo en el aula y fuera de ella, en el cual el estudiante es responsable del propio aprendizaje y del aprendizaje de los compañeros en una situación de corresponsabilidad para conseguir objetivos comunes.

Trabajo autónomo: Situaciones en que se pide al estudiante que desarrolle las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Esta modalidad da soporte a todas las demás, es decir, el estudiante va a dedicar una gran parte de su tiempo (del orden del 50 % de los créditos ECTS) al trabajo personal y en grupo para afianzar y completar la información recogida en las clases expositivas y participativas y para completar los problemas, cálculos, informes, etc. que resulten de su actividad en las prácticas de laboratorio y las sesiones de problemas y proyectos con soporte del profesor.

Aprendizaje basado en problemas/proyectos: Método de aprendizaje que tiene como punto de partida un problema diseñado por el profesorado que el estudiante debe resolver o en el que el estudiante lleva a cabo un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, el diseño y la realización de una serie de actividades. Se computa en esta modalidad la parte del tiempo en que el estudiante va a tener soporte presencial por parte del profesor. Una buena parte del tiempo dedicado a los problemas y proyectos va a ser trabajo autónomo. El aprendizaje por descubrimiento es la base de estos métodos. La información de partida suministrada por el profesor es incompleta y el estudiante debe completarla mediante el estudio de las fuentes adecuadas. La solución no debe ser única.

5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Pruebas de duración corta para la evaluación continua: Las pruebas de duración corta, evalúan el nivel de manejo de conceptos, datos y elementos específicos. Miden objetivos específicos por lo que se hace posible un muestreo más amplio de la materia. El alumno no se extiende en su respuesta ya que se espera que éste entregue sólo los datos y la información que se le exige, por lo tanto el tiempo de desarrollo también se hace menor, permitiendo un mayor número de preguntas y posibilitando que se incluyan contenidos más amplios.

Pruebas de respuesta larga: Las preguntas de respuesta abierta o extensa, se refieren al tipo de evaluaciones que esperan un desarrollo más amplio del contenido que está siendo medido. Las pruebas de desarrollo que utilizan las respuestas abiertas esperan evaluar el dominio cognoscitivo, por parte del alumno, frente a uno o varios temas en particular. Generalmente, este tipo de preguntas, tienen buenos resultados a la hora de evaluar capacidades de orden superior, ya que se espera que el alumno realice un mayor análisis, reflexión y síntesis de lo estudiado con el fin de dar una respuesta completa y coherente.

Pruebas tipo test: Las pruebas de respuesta fija hacen referencia a aquellas que requieren la selección exclusiva de una respuesta. Este tipo de evaluaciones son reconocidas como las pruebas de verdadero-falso, selección de alternativas, ordenamiento y secuencia de un contexto o asociación entre elementos, entre otras.

Presentaciones Orales: Son aquellas en que se pide al alumno que defienda sus conocimientos mediante una exposición oral.

Trabajos e Informes: Consiste en el diseño y desarrollo de un trabajo o proyecto que puede entregarse durante o al final de la docencia de la asignatura. Este tipo de evaluación también puede implementarse en grupos con un número reducido de alumnos en el que cada uno de ellos se haga cargo de un proyecto o en grupos con un mayor número de alumnos que quede dividido en pequeños equipos, cada uno de los cuales se responsabilice de un proyecto. Este formato puede ser especialmente interesante para fomentar el trabajo en grupo de los alumnos.

Pruebas e informes de trabajo experimental: Especialmente adecuado para laboratorios experimentales. Se le plantea al alumno unos objetivos que debe ser capaz de conseguir mediante la ejecución de determinadas actividades (programación de un software, manejo de un instrumental...)

5.5 NIVEL 1: Módulo de ampliación de formación científica

5.5.1 Datos Básicos del Módulo

NIVEL 2: Modelización matemática

MATERIA: MODELIZACIÓN MATEMÁTICA

Contenidos:

Asignaturas que componen la materia:

1. Cálculo Avanzado en Ingeniería
2. Cálculo Numérico
3. Mecánica Computacional

Descriptores de competencias que corresponden a esta materia:

Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador.

En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería civil.

Breve programa:

Cálculo Variacional. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Planteamiento de problemas de la física-matemática: ecuaciones de la difusión, de ondas, de Laplace y de Poisson. Ecuaciones de primer orden. Separación de variables. Problemas no homogéneos. Funciones de Green. Transformaciones integrales de Laplace y de Fourier.

Métodos numéricos para problemas de valores y vectores propios. Aproximación e interpolación numérica. Integración y derivación numérica. Métodos numéricos para problemas de valor inicial.

Métodos numéricos para problemas de contorno.

Solución de grandes sistemas de ecuaciones lineales y no lineales. Ecuaciones de conservación. Método de Residuos Ponderados. Formulación variacional de problemas de equilibrio (elípticos) y transitorios (parabólicos e hiperbólicos). Integración en el tiempo. Problemas lineales. Problemas de convección-difusión. Problemas de mecánica de fluidos. Problemas no lineales de mecánica del sólido.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

La materia se complementa con la siguiente asignatura optativa (que podrá adaptarse de acuerdo con el desarrollo de la ciencia y la tecnología):

Toma de Decisiones en Ingeniería

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Resolver problemas de forma efectiva

CG2 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo

CG4 - Trabajar de forma colaborativa

CG9 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de la vida

CG14 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT2 - Comprender la importancia de la innovación en la profesión

CT3 - Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías

CT11 - Habilidad para la gestión de la información

CT12 - Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas

CT13 - Claridad en la formulación de hipótesis		
CT14 - Capacidad de abstracción		
CT16 - Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información		
CT20 - Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE7 - Capacidad para plantear y resolver los problemas matemáticos que puedan plantearse en el ejercicio de la profesión. En particular, conocer, entender y utilizar la notación matemática, así como los conceptos y técnicas del álgebra y del cálculo infinitesimal, los métodos analíticos que permiten la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales, la geometría diferencial clásica y la teoría de campos, para su aplicación en la resolución de problemas de Ingeniería Civil		
CE9 - Capacidad para resolver numéricamente los problemas matemáticos más frecuentes en la ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos numéricos avanzados de cálculo, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos en el contexto de la ingeniería civil, la mecánica computacional y/o la ingeniería matemática, entre otros		
CE14 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales del movimiento mecánico y del equilibrio de los cuerpos materiales, y capacidad para su aplicación en la resolución de problemas de Mecánica Racional en ámbitos propios de la ingeniería como son la Mecánica de los Medios Continuos, la Mecánica de Fluidos, la Teoría de estructuras, etc.		
CE6 - Aplicación de las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la Ingeniería Civil		
CE8 - Utilización de los ordenadores para la resolución de problemas complejos de ingeniería		
CE1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para la asesoría, el análisis, el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la construcción, el mantenimiento, la conservación y la explotación en los campos relacionados con la Ingeniería Civil: edificación, energía, estructuras, geotecnia, hidráulica, hidrología, ingeniería cartográfica, ingeniería marítima y costera, ingeniería sanitaria, materiales de construcción, medio ambiente, ordenación del territorio, transportes y urbanismo, entre otros		
CE2 - Capacidad para comprender los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Recibir, comprender y sintetizar conocimientos	150	40
Plantear y resolver problemas	120	50
Buscar referencias. Analizar el estado del conocimiento de una disciplina	7.5	0
Realizar un trabajo individualmente	60	25
Elaborar informes técnicos sobre casos prácticos, experimentos, entornos reales, análisis teóricos o numéricos.	12	0
Utilización de programas de ordenador y evaluación de los resultados	30	50
Presentación oral de trabajos realizados	3	100
Relacionar conocimientos de disciplinas diferentes	15	50
Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico defenderlo de forma oral o escrita	15	50
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		

Lección magistral: Consiste en la presentación de un tema estructurado lógicamente con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo unos criterios adecuados con un objetivo determinado. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición oral por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.

Clase expositiva participativa: La clase expositiva participativa incorpora elementos de participación e intervención del estudiante, mediante actividades de corta duración en el aula, combinadas con el método expositivo de la lección magistral. Las posibilidades son variadas, y entre ellas destacan las preguntas directas, las exposiciones del estudiante sobre temas determinados, la resolución de problemas vinculados con el planteamiento teórico expuesto, y los debates y presentaciones realizadas por los estudiantes.

Trabajo cooperativo: Enfoque interactivo de la organización del trabajo en el aula y fuera de ella, en el cual el estudiante es responsable del propio aprendizaje y del aprendizaje de los compañeros en una situación de corresponsabilidad para conseguir objetivos comunes.

Trabajo autónomo: Situaciones en que se pide al estudiante que desarrolle las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Esta modalidad da soporte a todas las demás, es decir, el estudiante va a dedicar una gran parte de su tiempo (del orden del 50 % de los créditos ECTS) al trabajo personal y en grupo para afianzar y completar la información recogida en las clases expositivas y participativas y para completar los problemas, cálculos, informes, etc. que resulten de su actividad en las prácticas de laboratorio y las sesiones de problemas y proyectos con soporte del profesor.

Aprendizaje basado en problemas/proyectos: Método de aprendizaje que tiene como punto de partida un problema diseñado por el profesorado que el estudiante debe resolver o en el que el estudiante lleva a cabo un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, el diseño y la realización de una serie de actividades. Se computa en esta modalidad la parte del tiempo en que el estudiante va a tener soporte presencial por parte del profesor. Una buena parte del tiempo dedicado a los problemas y proyectos va a ser trabajo autónomo. El aprendizaje por descubrimiento es la base de estos métodos. La información de partida suministrada por el profesor es incompleta y el estudiante debe completarla mediante el estudio de las fuentes adecuadas. La solución no debe ser única.

Práctica de laboratorio: La práctica de laboratorio consiste en un trabajo experimental en un entorno de trabajo con instrumentación real o de simulación que cumple una misión fundamentalmente integradora de los conocimientos adquiridos a través de otras metodologías, mediante el estudio de casos, el aprendizaje de las técnicas de medida y de diseño y la experimentación en entornos de aplicación reales.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas de duración corta para la evaluación continua: Las pruebas de duración corta, evalúan el nivel de manejo de conceptos, datos y elementos específicos. Miden objetivos específicos por lo que se hace posible un muestreo más amplio de la materia. El alumno no se extiende en su respuesta ya que se espera que éste entregue sólo los datos y la información que se le exige, por lo tanto el tiempo de desarrollo también se hace menor, permitiendo un mayor número de preguntas y posibilitando que se incluyan contenidos más amplios.	0.0	25.0
Pruebas de respuesta larga: Las preguntas de respuesta abierta o extensa, se refieren al tipo de evaluaciones que esperan un desarrollo más amplio del contenido que está siendo medido. Las pruebas de desarrollo que utilizan las respuestas abiertas esperan evaluar el dominio cognoscitivo, por parte del alumno, frente a uno o varios temas en particular. Generalmente, este tipo de preguntas, tienen buenos resultados a la hora de evaluar capacidades de orden superior, ya que se espera que el alumno realice un mayor análisis, reflexión y síntesis de lo estudiado con el fin de dar una respuesta completa y coherente.	50.0	75.0

Pruebas tipo test: Las pruebas de respuesta fija hacen referencia a aquellas que requieren la selección exclusiva de una respuesta. Este tipo de evaluaciones son reconocidas como las pruebas de verdadero-falso, selección de alternativas, ordenamiento y secuencia de un contexto o asociación entre elementos, entre otras.	0.0	25.0
Trabajos e Informes: Consiste en el diseño y desarrollo de un trabajo o proyecto que puede entregarse durante o al final de la docencia de la asignatura. Este tipo de evaluación también puede implementarse en grupos con un número reducido de alumnos en el que cada uno de ellos se haga cargo de un proyecto o en grupos con un mayor número de alumnos que quede dividido en pequeños equipos, cada uno de los cuales se responsabilice de un proyecto. Este formato puede ser especialmente interesante para fomentar el trabajo en grupo de los alumnos	25.0	50.0
Presentaciones Orales: Son aquellas en que se pide al alumno que defienda sus conocimientos mediante una exposición oral.	0.0	25.0
Pruebas e informes de trabajo experimental: Especialmente adecuado para laboratorios experimentales. Se le plantea al alumno unos objetivos que debe ser capaz de conseguir mediante la ejecución de determinadas actividades (programación de un software, manejo de un instrumental...)	0.0	25.0
NIVEL 2: Física aplicada		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	OBLIGATORIA	
ECTS MATERIA	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Si	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Si	No	Si
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No

ITALIANO	OTRAS
No	No
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
Comprensión y dominio de las leyes de la termomecánica de los medios continuos y capacidad para su aplicación en ámbitos propios de la ingeniería como son la mecánica de fluidos, la mecánica de materiales, la teoría de estructuras, etc.	
5.5.1.3 CONTENIDOS	
Materia: Física Aplicada	
MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS : Se trata de una asignatura de 6 ECTS que pertenece a la materia de Física Aplicada del plan de estudio del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, y que a su vez forma parte del Módulo de Ampliación de la Formación Científica. De manera abreviada, el objetivo de la asignatura es dar a conocer a los estudiantes los modelos de estudio de los medios continuos, tanto sólidos deformables como fluidos. En el primer tipo se analizarán tanto comportamientos lineales como no lineales y en el caso de los fluidos se describirán los diferentes tipos de flujo y se informará de los procedimientos numéricos existentes actualmente para resolver problemas en diferentes ámbitos de la ingeniería.	
Objetivos (Orden CIN/309/2009)	
Dotar al estudiante de la capacitación científico-técnica y metodología para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil.	
Dotar al estudiante de los conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.	
Contenidos	
Comprensión y dominio de las leyes de la termomecánica de los medios continuos y capacidad para su aplicación en ámbitos propios de la ingeniería como son la mecánica de fluidos, la mecánica de materiales, la teoría de estructuras, etc.	
Temas	Subtemas
INTRODUCCIÓN	Estados de la materia. Sólidos y fluidos reales.

ALGEBRA VECTORIAL Y TENSORIAL

Concepto de medio continuo. Hipótesis de estudio: Continuidad, homogeneidad, isotropía.

Algebra vectorial y tensorial: Bases ortogonales. Cálculo vectorial y tensorial: Gradiente, divergencia, circulación.

MEDIOS CONTINUOS SOLIDOS

TENSIÓN

Fuerzas de superficie y de volumen. Vector de tensiones. Tensor de tensiones. Vector invariante, esférico y desviador. Circulo de Mohr. Estados limites.

ELASTICIDAD LINEAL

Ecuaciones constitutivas. Relaciones cinemáticas. Ecuaciones de compatibilidad. Tensor de tensiones y de deformaciones.

ELASTICIDAD LINEAL BIDIMENSIONAL

Tensión plana. Deformación plana. Función de Airy. Curvas representativas de los estados de tensión.

PLASTICIDAD

Ecuación general de la plasticidad. Teoría de grandes deformaciones. Endurecimiento isotrópico Endurecimiento cinemático.

VISCOELASTICIDAD

Viscoelasticidad lineal Deformaciones rápidas y lentas. Efecto de la temperatura. Viscoelasticidad no lineal.

FRACTURA

Concepto de tolerancia al daño. Criterios de fractura. Cálculo del factor de intensidad de tensiones. Crecimiento de grietas.

MECÁNICA DE FLUIDOS

INTRODUCCIÓN

Tipos de flujo. Compresibilidad. Concepto de capa límite. Flujo laminar y turbulento.

ECUACIONES DE NAVIER STOKES

Modelos de análisis: Volumen de control y fluido de control. Equilibrio de fuerzas. Conservación de masa. Conservación de energía. Aplicación a fluidos viscosos y no viscosos.

MODELOS DE TURBULENCIAS

Concepto de turbulencia. Características de los flujos turbulentos. Modelos de turbulencia: RANS, LES, DES, DNS.

MODELOS DE FLUIDOS COMPUTACIONALES

Tipos de discretización del medio fluido. Modelos de malla. Tipos de condiciones de contorno. Métodos de cálculo con volúmenes finitos y con elementos finitos.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Resolver problemas de forma efectiva

CG2 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo

CG4 - Trabajar de forma colaborativa

CG14 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT2 - Comprender la importancia de la innovación en la profesión

CT3 - Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías

CT11 - Habilidad para la gestión de la información

CT12 - Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas

CT13 - Claridad en la formulación de hipótesis

CT14 - Capacidad de abstracción

CT16 - Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información

CT20 - Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para la asesoría, el análisis, el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la construcción, el mantenimiento, la conservación y la explotación en los campos relacionados con la Ingeniería Civil: edificación, energía, estructuras, geotecnia, hidráulica, hidrología, ingeniería cartográfica, ingeniería marítima y costera, ingeniería sanitaria, materiales de construcción, medio ambiente, ordenación del territorio, transportes y urbanismo, entre otros

CE6 - Aplicación de las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la Ingeniería Civil

CE8 - Utilización de los ordenadores para la resolución de problemas complejos de ingeniería

CE9 - Capacidad para resolver numéricamente los problemas matemáticos más frecuentes en la ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular,

programar y aplicar modelos numéricos avanzados de cálculo, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos en el contexto de la ingeniería civil, la mecánica computacional y/o la ingeniería matemática, entre otros

CE14 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales del movimiento mecánico y del equilibrio de los cuerpos materiales, y capacidad para su aplicación en la resolución de problemas de Mecánica Racional en ámbitos propios de la ingeniería como son la Mecánica de los Medios Continuos, la Mecánica de Fluidos, la Teoría de estructuras, etc.

CE31 - Capacidad para aplicar la mecánica de los fluidos y las ecuaciones fundamentales del flujo en cálculo de conducciones a presión y en lámina libre

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Recibir, comprender y sintetizar conocimientos	60	50
Utilización de programas de ordenador y evaluación de los resultados	90	33

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral: Consiste en la presentación de un tema estructurado lógicamente con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo unos criterios adecuados con un objetivo determinado. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición oral por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.

Trabajo autónomo: Situaciones en que se pide al estudiante que desarrolle las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Esta modalidad da soporte a todas las demás, es decir, el estudiante va a dedicar una gran parte de su tiempo (del orden del 50 % de los créditos ECTS) al trabajo personal y en grupo para afianzar y completar la información recogida en las clases expositivas y participativas y para completar los problemas, cálculos, informes, etc. que resulten de su actividad en las prácticas de laboratorio y las sesiones de problemas y proyectos con soporte del profesor.

Aprendizaje basado en problemas/proyectos: Método de aprendizaje que tiene como punto de partida un problema diseñado por el profesorado que el estudiante debe resolver o en el que el estudiante lleva a cabo un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, el diseño y la realización de una serie de actividades. Se computa en esta modalidad la parte del tiempo en que el estudiante va a tener soporte presencial por parte del profesor. Una buena parte del tiempo dedicado a los problemas y proyectos va a ser trabajo autónomo. El aprendizaje por descubrimiento es la base de estos métodos. La información de partida suministrada por el profesor es incompleta y el estudiante debe completarla mediante el estudio de las fuentes adecuadas. La solución no debe ser única.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas de respuesta larga: Las preguntas de respuesta abierta o extensa, se refieren al tipo de evaluaciones que esperan un desarrollo más amplio del contenido que está siendo medido. Las pruebas de desarrollo que utilizan las respuestas abiertas esperan evaluar el dominio cognoscitivo, por parte del alumno, frente a uno o varios temas en particular. Generalmente, este tipo de preguntas, tienen buenos resultados a la hora de evaluar capacidades de orden superior, ya que se espera que el alumno realice un mayor análisis, reflexión y síntesis de lo estudiado con el fin de dar una respuesta completa y coherente.	100.0	100.0

5.5 NIVEL 1: Módulo de tecnología específica

5.5.1 Datos Básicos del Módulo

NIVEL 2: Ingeniería del terreno

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	OBLIGATORIA	
ECTS MATERIA	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Si	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Si	No	Si
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Aplicación de los conocimientos de la mecánica de suelos y de las rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y demás construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea la naturaleza y el estado de éste, y cualquiera que sea la finalidad de la obra de que se trate.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Materia: Ingeniería del terreno</p> <p>Asignatura: Ampliación de Ingeniería del terreno</p> <p>Ampliación de los conocimientos de mecánica de suelos y de rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de la obra civil, en cuanto a los aspectos geotécnicos más relevantes y que son de especial interés en la práctica habitual de la ingeniería geotécnica.</p> <p>Programa resumen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento geotécnico del terreno • Auscultación e instrumentación geotécnica • Estabilidad de taludes • Geotecnia vial: terraplenes y pedraplenes. Tratamiento de taludes • Refuerzo del terreno • Modelos constitutivos de comportamiento del terreno. Modelización numérica de problemas geotécnicos • Geosintéticos en la construcción y geotecnia ambiental 		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
La materia se complementa con las siguientes asignaturas optativas (que podrán adaptarse de acuerdo con el desarrollo de la ciencia y la tecnología):		

Túneles y obra subterráneas,
Ingeniería de la energía,
Cimentaciones especiales,
Mecánica de rocas

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Resolver problemas de forma efectiva

CG2 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo

CG3 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa

CG14 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Reciclaje continuo de conocimientos en una perspectiva generalista en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil

CT2 - Comprender la importancia de la innovación en la profesión

CT3 - Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías

CT5 - Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible

CT15 - Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado

CT21 - Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para la asesoría, el análisis, el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la construcción, el mantenimiento, la conservación y la explotación en los campos relacionados con la Ingeniería Civil: edificación, energía, estructuras, geotecnia, hidráulica, hidrología, ingeniería cartográfica, ingeniería marítima y costera, ingeniería sanitaria, materiales de construcción, medio ambiente, ordenación del territorio, transportes y urbanismo, entre otros

CE19 - Conocimientos de Geología y Geotecnia y su aplicación en el análisis de problemas relacionados con el proyecto, construcción, mantenimiento y explotación de todo tipo de estructuras y obras relacionadas con la Ingeniería Civil

CE20 - Aplicación de los conocimientos fundamentales de la Mecánica de Suelos y de las Rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y demás construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea la naturaleza y el estado de éste, y cualquiera que sea la finalidad de la obra de que se trate

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Utilización de programas de ordenador y evaluación de los resultados	20	35
Elaborar informes técnicos sobre casos prácticos, experimentos, entornos reales, análisis teóricos o numéricos.	10	20

Realizar un trabajo en colaboración dentro de un grupo	20	20
Realizar un trabajo individualmente	10	20
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
<p>Lección magistral: Consiste en la presentación de un tema estructurado lógicamente con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo unos criterios adecuados con un objetivo determinado. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición oral por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.</p>		
<p>Clase expositiva participativa: La clase expositiva participativa incorpora elementos de participación e intervención del estudiante, mediante actividades de corta duración en el aula, combinadas con el método expositivo de la lección magistral. Las posibilidades son variadas, y entre ellas destacan las preguntas directas, las exposiciones del estudiante sobre temas determinados, la resolución de problemas vinculados con el planteamiento teórico expuesto, y los debates y presentaciones realizadas por los estudiantes.</p>		
<p>Práctica de laboratorio: La práctica de laboratorio consiste en un trabajo experimental en un entorno de trabajo con instrumentación real o de simulación que cumple una misión fundamentalmente integradora de los conocimientos adquiridos a través de otras metodologías, mediante el estudio de casos, el aprendizaje de las técnicas de medida y de diseño y la experimentación en entornos de aplicación reales.</p>		
<p>Trabajo autónomo: Situaciones en que se pide al estudiante que desarrolle las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Esta modalidad da soporte a todas las demás, es decir, el estudiante va a dedicar una gran parte de su tiempo (del orden del 50 % de los créditos ECTS) al trabajo personal y en grupo para afianzar y completar la información recogida en las clases expositivas y participativas y para completar los problemas, cálculos, informes, etc. que resulten de su actividad en las prácticas de laboratorio y las sesiones de problemas y proyectos con soporte del profesor.</p>		
<p>Aprendizaje basado en problemas/proyectos: Método de aprendizaje que tiene como punto de partida un problema diseñado por el profesorado que el estudiante debe resolver o en el que el estudiante lleva a cabo un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, el diseño y la realización de una serie de actividades. Se computa en esta modalidad la parte del tiempo en que el estudiante va a tener soporte presencial por parte del profesor. Una buena parte del tiempo dedicado a los problemas y proyectos va a ser trabajo autónomo. El aprendizaje por descubrimiento es la base de estos métodos. La información de partida suministrada por el profesor es incompleta y el estudiante debe completarla mediante el estudio de las fuentes adecuadas. La solución no debe ser única.</p>		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas de duración corta para la evaluación continua: Las pruebas de duración corta, evalúan el nivel de manejo de conceptos, datos y elementos específicos. Miden objetivos específicos por lo que se hace posible un muestreo más amplio de la materia. El alumno no se extiende en su respuesta ya que se espera que éste entregue sólo los datos y la información que se le exige, por lo tanto el tiempo de desarrollo también se hace menor, permitiendo un mayor número de preguntas y posibilitando que se incluyan contenidos más amplios.	20.0	20.0
Pruebas de respuesta larga: Las preguntas de respuesta abierta o extensa, se refieren al tipo de evaluaciones que esperan un desarrollo más amplio del contenido que está siendo medido. Las pruebas de desarrollo que utilizan las respuestas abiertas esperan evaluar el dominio cognoscitivo, por parte del alumno, frente a uno o varios temas en particular. Generalmente, este tipo de preguntas, tienen buenos resultados a la hora de evaluar capacidades de orden superior, ya que se espera que el alumno realice un mayor	60.0	60.0

análisis, reflexión y síntesis de lo estudiado con el fin de dar una respuesta completa y coherente.		
Pruebas tipo test: Las pruebas de respuesta fija hacen referencia a aquellas que requieren la selección exclusiva de una respuesta. Este tipo de evaluaciones son reconocidas como las pruebas de verdadero-falso, selección de alternativas, ordenamiento y secuencia de un contexto o asociación entre elementos, entre otras.	10.0	10.0
Pruebas e informes de trabajo experimental: Especialmente adecuado para laboratorios experimentales. Se le plantea al alumno unos objetivos que debe ser capaz de conseguir mediante la ejecución de determinadas actividades (programación de un software, manejo de un instrumental...	10.0	10.0
NIVEL 2: Ingeniería de la construcción		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	OBLIGATORIA	
ECTS MATERIA	10,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6	4,5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Si	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Si	No	Si
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Conocimientos de Ingeniería de la Construcción para la aplicación de nuevos materiales de construcción técnicas de cálculo y ejecución de distintos elementos. Conocimientos sobre la patología y reparación de elementos estructurales. Conocimiento y valoración de los procedimientos de cálculo de las fábricas de obras históricas y aplicación de criterios adecuados para la intervención en el Patrimonio Histórico de la Obra Pública.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

Materia: Ingeniería de la construcción

La materia “Ingeniería de la construcción” se encuadra en el Módulo de tecnología específica. Las asignaturas que componen esta materia son dos: “Estructuras de hormigón”, de 6 ECTS, y “Edificación. Rehabilitación de estructuras”, de 4.5 ECTS. Sus contenidos se resumen a continuación:

Estructuras de hormigón:

Aplicación en las estructuras de hormigón estructural (en masa, armado y pretensado) del conocimiento del análisis estructural y de los materiales de construcción, con el fin de comprender y realizar las actividades ligadas al diseño, proyecto, ejecución, control y mantenimiento de aquéllas.

Conocimiento y capacidad para evaluar la integridad estructural de una estructura de hormigón estructural.

Edificación. Rehabilitación de estructuras:

Conocimiento de todo tipo de las estructuras de edificación y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las edificaciones por medio del conocimiento de la estructura, los acabados, las instalaciones y los equipos propios.

Capacidad para la inspección de estructuras y el diagnóstico sobre su integridad. Conocimientos sobre la patología y reparación de elementos estructurales.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

El desarrollo de los contenidos expuestos incluye el conocimiento, el análisis crítico y la habilidad de aplicar las normas nacionales e internacionales vinculadas a materia.

La materia se complementa con las siguientes asignaturas optativas (que podrán adaptarse de acuerdo con el desarrollo de la ciencia y la tecnología):

Materiales avanzados,
Análisis experimental y monitorización de estructuras

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Resolver problemas de forma efectiva

CG2 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo

CG3 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa

CG4 - Trabajar de forma colaborativa

CG14 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Reciclaje continuo de conocimientos en una perspectiva generalista en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil		
CT2 - Comprender la importancia de la innovación en la profesión		
CT3 - Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías		
CT5 - Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible		
CT8 - Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares		
CT12 - Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas		
CT13 - Claridad en la formulación de hipótesis		
CT15 - Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado		
CT21 - Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para la asesoría, el análisis, el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la construcción, el mantenimiento, la conservación y la explotación en los campos relacionados con la Ingeniería Civil: edificación, energía, estructuras, geotecnia, hidráulica, hidrología, ingeniería cartográfica, ingeniería marítima y costera, ingeniería sanitaria, materiales de construcción, medio ambiente, ordenación del territorio, transportes y urbanismo, entre otros		
CE3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos		
CE13 - Capacidad para documentarse, obtener información y aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimientos de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan, incluyendo la caracterización microestructural. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar los métodos, procedimientos y equipos que permiten la caracterización mecánica de los materiales, tanto experimentales como analíticos		
CE26 - Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y pretensado que permiten tener la capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras		
CE27 - Conocimiento de la tipología de elementos prefabricados, las características principales de su cálculo y su aplicación en los procesos de fabricación		
CE28 - Capacidad para preparar el proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de edificios por medio del conocimiento de la estructura, los acabados, las instalaciones y los equipos propios de la edificación		
CE29 - Conocimientos de Ingeniería de la Construcción para la aplicación de nuevos materiales de construcción, técnicas de cálculo y ejecución de distintos elementos. Conocimientos sobre la patología y reparación de elementos estructurales		
CE30 - Conocimiento y valoración de los procedimientos de cálculo de las fábricas de obras históricas y aplicación de criterios adecuados para la intervención en el Patrimonio Histórico de la Obra Pública		
CE38 - Capacidad para proyectar y dirigir la construcción y explotación de los edificios y demás obras de ingeniería civil incluidas en los centros de producción de energía de origen térmico, tanto convencional como nuclear		
CE2 - Capacidad para comprender los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública		
CE8 - Utilización de los ordenadores para la resolución de problemas complejos de ingeniería		
CE12 - Conocimiento teórico y práctico avanzados de las propiedades de los materiales de construcción más utilizados en ingeniería civil. Capacidad para la aplicación de nuevos materiales a problemas constructivos.		
CE21 - Capacidad para analizar y comprender como las características de las estructuras influyen en su comportamiento, así como conocer las tipologías más usuales en la Ingeniería Civil. Capacidad para utilizar métodos tradicionales y numéricos de cálculo y diseño de todo tipo de estructuras de diferentes materiales, sometidas a esfuerzos diversos y en situaciones de comportamientos mecánicos variados		
CE23 - Conocimiento de las diferentes tipologías de puentes metálicos, de hormigón y mixtos, su comportamiento estructural, los métodos de cálculo y los procedimientos constructivos empleados		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD

Recibir, comprender y sintetizar conocimientos	95	53
Plantear y resolver problemas	44	43
Buscar referencias. Analizar el estado del conocimiento de una disciplina	5	0
Realizar un trabajo individualmente	26	0
Realizar un trabajo en colaboración dentro de un grupo	18	0
Observar, medir y comprender fenómenos reales en el laboratorio.	8.5	59
Observar, medir y comprender fenómenos reales in situ (campo u obra)	5	100
Elaborar informes técnicos sobre casos prácticos, experimentos, entornos reales, análisis teóricos o numéricos.	7	0
Utilización de programas de ordenador y evaluación de los resultados	7	57
Presentación oral de trabajos realizados	2	100
Estudiar normas y estándares y sus aplicaciones en casos reales	21	43
Comprender las especificaciones de un proyecto y resolverlo de manera eficiente.	5	40
Tomar decisiones en casos prácticos	6	50
Relacionar conocimientos de disciplinas diferentes	8	50
Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico defenderlo de forma oral o escrita	5	40
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
<p>Lección magistral: Consiste en la presentación de un tema estructurado lógicamente con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo unos criterios adecuados con un objetivo determinado. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición oral por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.</p>		
<p>Clase expositiva participativa: La clase expositiva participativa incorpora elementos de participación e intervención del estudiante, mediante actividades de corta duración en el aula, combinadas con el método expositivo de la lección magistral. Las posibilidades son variadas, y entre ellas destacan las preguntas directas, las exposiciones del estudiante sobre temas determinados, la resolución de problemas vinculados con el planteamiento teórico expuesto, y los debates y presentaciones realizadas por los estudiantes.</p>		
<p>Práctica de laboratorio: La práctica de laboratorio consiste en un trabajo experimental en un entorno de trabajo con instrumentación real o de simulación que cumple una misión fundamentalmente integradora de los conocimientos adquiridos a través de otras metodologías, mediante el estudio de casos, el aprendizaje de las técnicas de medida y de diseño y la experimentación en entornos de aplicación reales.</p>		
<p>Trabajo cooperativo: Enfoque interactivo de la organización del trabajo en el aula y fuera de ella, en el cual el estudiante es responsable del propio aprendizaje y del aprendizaje de los compañeros en una situación de corresponsabilidad para conseguir objetivos comunes.</p>		
<p>Trabajo autónomo: Situaciones en que se pide al estudiante que desarrolle las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Esta modalidad da soporte a todas las demás, es decir, el estudiante va a dedicar una gran parte de su tiempo (del orden del 50 % de los créditos ECTS) al trabajo personal y en grupo para afianzar y completar la información recogida en las clases expositivas y participativas y para completar los problemas, cálculos, informes, etc. que resulten de su actividad en las prácticas de laboratorio y las sesiones de problemas y proyectos con soporte del profesor.</p>		
<p>Aprendizaje basado en problemas/proyectos: Método de aprendizaje que tiene como punto de partida un problema diseñado por el profesorado que el estudiante debe resolver o en el que el estudiante lleva a cabo un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, el diseño y la realización de una serie de actividades. Se computa en esta</p>		

modalidad la parte del tiempo en que el estudiante va a tener soporte presencial por parte del profesor. Una buena parte del tiempo dedicado a los problemas y proyectos va a ser trabajo autónomo. El aprendizaje por descubrimiento es la base de estos métodos. La información de partida suministrada por el profesor es incompleta y el estudiante debe completarla mediante el estudio de las fuentes adecuadas. La solución no debe ser única.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas de respuesta larga: Las preguntas de respuesta abierta o extensa, se refieren al tipo de evaluaciones que esperan un desarrollo más amplio del contenido que está siendo medido. Las pruebas de desarrollo que utilizan las respuestas abiertas esperan evaluar el dominio cognoscitivo, por parte del alumno, frente a uno o varios temas en particular. Generalmente, este tipo de preguntas, tienen buenos resultados a la hora de evaluar capacidades de orden superior, ya que se espera que el alumno realice un mayor análisis, reflexión y síntesis de lo estudiado con el fin de dar una respuesta completa y coherente.	8.0	20.0
Pruebas de duración corta para la evaluación continua: Las pruebas de duración corta, evalúan el nivel de manejo de conceptos, datos y elementos específicos. Miden objetivos específicos por lo que se hace posible un muestreo más amplio de la materia. El alumno no se extiende en su respuesta ya que se espera que éste entregue sólo los datos y la información que se le exige, por lo tanto el tiempo de desarrollo también se hace menor, permitiendo un mayor número de preguntas y posibilitando que se incluyan contenidos más amplios.	50.0	70.0
Presentaciones Orales: Son aquellas en que se pide al alumno que defienda sus conocimientos mediante una exposición oral.	3.0	6.0
Trabajos e Informes: Consiste en el diseño y desarrollo de un trabajo o proyecto que puede entregarse durante o al final de la docencia de la asignatura. Este tipo de evaluación también puede implementarse en grupos con un número reducido de alumnos en el que cada uno de ellos se haga cargo de un proyecto o en grupos con un mayor número de alumnos que quede dividido en pequeños equipos, cada uno de los cuales se responsabilice de un proyecto. Este formato puede ser especialmente interesante para fomentar el trabajo en grupo de los alumnos	12.0	22.0
Pruebas e informes de trabajo experimental: Especialmente adecuado para laboratorios experimentales. Se le plantea al alumno unos objetivos que debe ser capaz de conseguir mediante la ejecución de determinadas	3.0	6.0

actividades (programación de un software, manejo de un instrumental...)		
NIVEL 2: Ingeniería estructural		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	OBLIGATORIA	
ECTS MATERIA	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Si	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Si	No	Si
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No ITALIANO
	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocimiento y capacidad para el análisis estructural mediante la aplicación de los métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil. Capacidad para realizar evaluaciones de integridad estructural. Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Materia: Ingeniería estructural		
<p>PUENTES I : se trata de una asignatura de 6 ECTS que pertenece a la materia de Ingeniería Estructural del plan de estudio del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, y que a su vez forma parte del Módulo de Tecnología Específica. De manera sucinta, el objetivo de la asignatura es dar a conocer a los estudiantes diferentes tipologías de puentes, su comportamiento estructural y los procedimientos constructivos empleados. Así mismo, el estudiante debe saber discernir los métodos de cálculo utilizados en su análisis.</p>		
Objetivos (Orden CIN/309/2009)		
<p>Dotar al estudiante de la capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias).</p>		

Dotar al estudiante de la capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de estructuras (puentes, edificaciones, etc.) de obras de cimentación y de obras subterráneas de uso civil (túneles, aparcamientos), y el diagnóstico de su integridad.

Contenidos

Conocimiento y capacidad para el análisis estructural mediante la aplicación de los métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil.

Capacidad para realizar evaluaciones de integridad estructural.

Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.

Temas

INTRODUCCIÓN

Subtemas

Definiciones generales. Clasificaciones de los puentes. Evolución histórica de las tipologías. Datos naturales y condicionantes. Morfologías actuales y procedimientos constructivos.

TABLEROS DE VIGAS

Descripción general y morfología. Criterios de dimensionamiento. Proceso de cálculo. Comportamiento de tableros de vigas. Disposición de riostras. Efecto membrana de la losa superior. Construcción de tableros de vigas. Modelización estructural del tablero.

TABLEROS LOSA

Descripción general. Morfología longitudinal. Sección transversal. Comportamiento resistente. Procedimientos constructivos. Construcción tramo a tramo. Modelización del tablero: Emparillados y elementos finitos. Análisis de resultados. Método de Wood y Armer.

PUENTES DE SECCIÓN CAJÓN

Morfología. Dimensionamiento. Respuesta resistente: Flexión, torsión, distorsión. Cálculo de tableros de sección cajón: Descomposición según la respuesta resistente. Métodos de construcción. Técnica de voladizos sucesivos.

SUBESTRUCTURA DE PUENTES. APARATOS DE APOYO

Materiales de los aparatos de apoyo: Acero, hormigón, materiales elastoméricos. Características

<p>SUBESTRUCTURA DE PUENTES. PILAS Y ESTRIBOS</p>	<p>físicas y mecánicas. Comportamiento estructural. Distribuciones de tensiones. Dimensionado de aparatos de apoyo.</p> <p>Morfología de pilas. Construcción de pilas. Morfología de estribos. Construcción de estribos. Cálculo de acciones horizontales sobre pilas y estribos. Cálculo lineal de pilas. Cálculo de no lineal de pilas.</p>
<p>ACCIONES DE CÁLCULO</p>	<p>Documentos y normas para el proyecto de puentes. Normas de puentes de carretera y ferrocarril: Definición de acciones. Normas de puentes de carretera y ferrocarril: Bases de cálculo. Nueva norma IAP-96.</p>
<p>PUENTES OBLICUOS Y DE PLANTA CURVA</p>	<p>Métodos de análisis del tablero. Influencia de la curvatura. Aspectos constructivos.</p>

Estructuras III : se trata de una asignatura de 6 ECTS que pertenece a la materia de Ingeniería Estructural del plan de estudio del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, y que a su vez forma parte del Módulo de Tecnología Específica.

El objetivo de la asignatura es desarrollar los fundamentos teóricos y prácticos del análisis de estructuras mediante métodos computacionales, en especial mediante el método de los elementos finitos. Para ello se plantean las bases teóricas del método, los elementos y las tipologías estructurales de aplicación, se utilizan programas de diseño y cálculo de estructuras por ordenador en los que se aplican las bases teóricas adquiridas y se despierta un análisis crítico sobre los resultados obtenidos. Se abordan también las distintas sollicitaciones, modelización de los materiales, tipos de análisis, y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil.

Objetivos (Orden CIN/309/2009)

Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias).

Capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de estructuras (puentes, edificaciones, etc.) de obras de cimentación y de obras subterráneas de uso civil (túneles, aparcamientos), y el diagnóstico de su integridad.

Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.

Contenidos	
Conocimiento y capacidad para el análisis estructural mediante la aplicación de los métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil.	
Capacidad para realizar evaluaciones de integridad estructural.	
Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.	
Temas	Subtemas
INTRODUCCIÓN	La simulación numérica en el diseño y análisis de estructuras. Aplicación a las distintas tipologías. Tipos de métodos, tipos de análisis, materiales y solicitaciones. Introducción al programa ABAQUS
ELEMENTOS 1D	Barra articulada y elementos viga, planteamiento por cálculo matricial y formulación mediante el MEF. Aplicaciones en distintas tipologías.
ELEMENTOS MECÁNICOS	Elementos en elasticidad bidimensional, tridimensional y sólidos de revolución. Formulación y aplicaciones en distintas tipologías. El problema térmico acoplado.
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Vigas, placas y láminas. Formulación y aplicaciones en distintas tipologías.
ASPECTOS COMPUTACIONALES	Programación. Estimación del error.
ANÁLISIS NO LINEAL	Formulación de los distintos tipos de comportamiento no lineal: no linealidad del material, pandeo y no linealidad geométrica, contacto, simulación del proceso constructivo, grandes deformaciones. Aplicación en distintas tipologías.
ANÁLISIS DINÁMICO	Formulación del análisis dinámico de estructuras. Tipos de acciones dinámicas y caracterización. Tipos de análisis y aplicación a distintas tipologías.
5.5.1.4 OBSERVACIONES	

La materia se complementa con las siguientes asignaturas optativas (que podrán adaptarse de acuerdo con el desarrollo de la ciencia y la tecnología:

Puentes II,
Cálculo dinámico de estructuras,
Diseño óptimo de estructuras,
Cálculo sísmico y aeroelástico de estructuras,
Tipología de estructuras,
Análisis avanzado de estructuras

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Resolver problemas de forma efectiva

CG2 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo

CG3 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa

CG4 - Trabajar de forma colaborativa

CG12 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse

CG14 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Reciclaje continuo de conocimientos en una perspectiva generalista en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil

CT2 - Comprender la importancia de la innovación en la profesión

CT5 - Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible

CT9 - Capacidad para organizar y planificar

CT13 - Claridad en la formulación de hipótesis

CT15 - Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado

CT21 - Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para la asesoría, el análisis, el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la construcción, el mantenimiento, la conservación y la explotación en los campos relacionados con la Ingeniería Civil: edificación, energía, estructuras, geotecnia, hidráulica, hidrología, ingeniería cartográfica, ingeniería marítima y costera, ingeniería sanitaria, materiales de construcción, medio ambiente, ordenación del territorio, transportes y urbanismo, entre otros

CE2 - Capacidad para comprender los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores.

con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública		
CE3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos		
CE4 - Conocimiento de la historia de la Ingeniería Civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general		
CE5 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la Ingeniería Civil		
CE6 - Aplicación de las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la Ingeniería Civil		
CE8 - Utilización de los ordenadores para la resolución de problemas complejos de ingeniería		
CE9 - Capacidad para resolver numéricamente los problemas matemáticos más frecuentes en la ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos numéricos avanzados de cálculo, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos en el contexto de la ingeniería civil, la mecánica computacional y/o la ingeniería matemática, entre otros		
CE12 - Conocimiento teórico y práctico avanzados de las propiedades de los materiales de construcción más utilizados en ingeniería civil. Capacidad para la aplicación de nuevos materiales a problemas constructivos.		
CE21 - Capacidad para analizar y comprender como las características de las estructuras influyen en su comportamiento, así como conocer las tipologías más usuales en la Ingeniería Civil. Capacidad para utilizar métodos tradicionales y numéricos de cálculo y diseño de todo tipo de estructuras de diferentes materiales, sometidas a esfuerzos diversos y en situaciones de comportamientos mecánicos variados		
CE22 - Conocimiento teórico y práctico para el análisis no lineal y dinámico estructural, con especial hincapié en el análisis sísmico, mediante la aplicación de los métodos y programas de diseño y cálculo dinámico de estructuras por ordenador, a partir del conocimiento y comprensión de las cargas dinámicas más habituales y su aplicación a las tipologías estructurales de la Ingeniería Civil		
CE23 - Conocimiento de las diferentes tipologías de puentes metálicos, de hormigón y mixtos, su comportamiento estructural, los métodos de cálculo y los procedimientos constructivos empleados		
CE25 - Conocimiento de los esquemas estructurales más utilizados en Ingeniería Civil, y capacidad para analizar los antecedentes históricos y su evolución a lo largo del tiempo. Comprensión de las interacciones entre las tipologías estructurales, los materiales de construcción existentes en cada etapa histórica y los medios de cálculo utilizados		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Recibir, comprender y sintetizar conocimientos	90	100
Utilización de programas de ordenador y evaluación de los resultados	60	33
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Clase expositiva participativa: La clase expositiva participativa incorpora elementos de participación e intervención del estudiante, mediante actividades de corta duración en el aula, combinadas con el método expositivo de la lección magistral. Las posibilidades son variadas, y entre ellas destacan las preguntas directas, las exposiciones del estudiante sobre temas determinados, la resolución de problemas vinculados con el planteamiento teórico expuesto, y los debates y presentaciones realizadas por los estudiantes.		
Práctica de laboratorio: La práctica de laboratorio consiste en un trabajo experimental en un entorno de trabajo con instrumentación real o de simulación que cumple una misión fundamentalmente integradora de los conocimientos adquiridos a través de otras metodologías, mediante el estudio de casos, el aprendizaje de las técnicas de medida y de diseño y la experimentación en entornos de aplicación reales.		
Trabajo autónomo: Situaciones en que se pide al estudiante que desarrolle las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Esta modalidad da soporte a todas las demás, es decir, el estudiante va a dedicar una gran parte de su tiempo (del orden del 50 % de los créditos ECTS) al trabajo personal y en grupo para afianzar y completar la información recogida en las clases expositivas y participativas y para completar los problemas, cálculos, informes, etc. que resulten de su actividad en las prácticas de laboratorio y las sesiones de problemas y proyectos con soporte del profesor.		
Aprendizaje basado en problemas/proyectos: Método de aprendizaje que tiene como punto de partida un problema diseñado por el profesorado que el estudiante debe resolver o en el que el estudiante lleva a cabo un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, el diseño y la realización de una serie de actividades. Se computa en esta		

modalidad la parte del tiempo en que el estudiante va a tener soporte presencial por parte del profesor. Una buena parte del tiempo dedicado a los problemas y proyectos va a ser trabajo autónomo. El aprendizaje por descubrimiento es la base de estos métodos. La información de partida suministrada por el profesor es incompleta y el estudiante debe completarla mediante el estudio de las fuentes adecuadas. La solución no debe ser única.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas de duración corta para la evaluación continua: Las pruebas de duración corta, evalúan el nivel de manejo de conceptos, datos y elementos específicos. Miden objetivos específicos por lo que se hace posible un muestreo más amplio de la materia. El alumno no se extiende en su respuesta ya que se espera que éste entregue sólo los datos y la información que se le exige, por lo tanto el tiempo de desarrollo también se hace menor, permitiendo un mayor número de preguntas y posibilitando que se incluyan contenidos más amplios.	10.0	10.0
Pruebas de respuesta larga: Las preguntas de respuesta abierta o extensa, se refieren al tipo de evaluaciones que esperan un desarrollo más amplio del contenido que está siendo medido. Las pruebas de desarrollo que utilizan las respuestas abiertas esperan evaluar el dominio cognoscitivo, por parte del alumno, frente a uno o varios temas en particular. Generalmente, este tipo de preguntas, tienen buenos resultados a la hora de evaluar capacidades de orden superior, ya que se espera que el alumno realice un mayor análisis, reflexión y síntesis de lo estudiado con el fin de dar una respuesta completa y coherente.	70.0	70.0
Pruebas e informes de trabajo experimental: Especialmente adecuado para laboratorios experimentales. Se le plantea al alumno unos objetivos que debe ser capaz de conseguir mediante la ejecución de determinadas actividades (programación de un software, manejo de un instrumental...)	20.0	20.0

NIVEL 2: Ingeniería ambiental

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	OBLIGATORIA	
ECTS MATERIA	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
4,5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12

LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Si	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Si	No	Si
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Capacidad para proyectar y dimensionar sistemas de depuración y tratamiento de aguas, así como de residuos.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Materia: Ingeniería ambiental La materia Ingeniería Ambiental se desarrolla en tres asignaturas (1 obligatoria y dos optativas). A continuación se describe el contenido de la signatura obligatoria Ingeniería Sanitaria (4,5 ECTS)</p> <p>Descripción Comprender las relaciones entre calidad y contaminación del agua. Conocer los componentes de los sistemas de abastecimiento y saneamiento de poblaciones. Comprender y aplicar tecnologías para resolver problemas relacionados con el tratamiento del agua (potabilización, depuración y reutilización). Estructurar soluciones orientadas al problema específico del saneamiento en poblaciones rurales.</p> <p>Programa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Caudales de agua 2.- La calidad del agua y su control 3.- Sistemas de abastecimiento: componentes 4.- Tratamiento de aguas de abastecimiento 5.- Decantación libre 6.- Coagulación – floculación 7.- Sedimentación 8.- Decantadores especiales 		

- 9.- Filtración
- 10.- Desinfección
- 11.- Tratamientos especiales
- 12.- Tratamiento y gestión de fangos de ETAP
- 13.- Sistemas de saneamiento: componentes
- 14.- Depuración de aguas residuales
- 15.- Pretratamientos
- 16.- Tratamientos primarios
- 17.- Tratamientos biológicos. Fundamentos
- 18.- Lechos bacterianos
- 19.- Fangos activos
- 20.- Tratamiento y evacuación de fangos. Espesamiento
- 21.- Estabilización de fangos
- 22.- Deshidratación y evacuación de fangos
- 23.- Saneamiento de pequeños núcleos
- 24.- Sistemas extensivos de depuración
- 25.- Regeneración de aguas residuales

5.5.1.4 OBSERVACIONES

La materia se complementa con las siguientes asignaturas optativas (que podrán adaptarse de acuerdo con el desarrollo de la ciencia y la tecnología):
Gestión avanzada del saneamiento,
Ingeniería de los servicios urbanos

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CG1 - Resolver problemas de forma efectiva
CG3 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa
CG4 - Trabajar de forma colaborativa
CG12 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse
CG14 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
CT1 - Reciclaje continuo de conocimientos en una perspectiva generalista en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil
CT2 - Comprender la importancia de la innovación en la profesión
CT5 - Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible
CT8 - Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares
CT9 - Capacidad para organizar y planificar
CT13 - Claridad en la formulación de hipótesis
CT21 - Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
CE1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para la asesoría, el análisis, el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la construcción, el mantenimiento, la conservación y la explotación en los campos relacionados con la Ingeniería Civil: edificación, energía, estructuras, geotecnia, hidráulica, hidrología, ingeniería cartográfica, ingeniería marítima y costera, ingeniería sanitaria, materiales de construcción, medio ambiente, ordenación del territorio, transportes y urbanismo, entre otros
CE2 - Capacidad para comprender los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública
CE5 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la Ingeniería Civil
CE6 - Aplicación de las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la Ingeniería Civil
CE40 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar tecnologías para resolver problemas relacionados con los residuos sólidos urbanos, la contaminación atmosférica, sonora y del agua
CE41 - Capacidad para diseñar y gestionar el abastecimiento y saneamiento de una población, incluyendo diseño y proyecto de soluciones de saneamiento, drenaje y gestión avanzada de aguas residuales en la ciudad. Conocimiento sobre procesos avanzados de depuración para la eliminación de nutrientes y de estrategias de gestión de aguas tiempo de lluvia
CE42 - Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales con el fin de inventariar el medio, aplicando metodologías de valoración de impactos para su empleo en estudios y evaluaciones de Impacto Ambiental
CE3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
CE8 - Utilización de los ordenadores para la resolución de problemas complejos de ingeniería
CE55 - Capacidad para analizar y diagnosticar los condicionantes sociales, culturales, ambientales y económicos de un territorio, así como para realizar proyectos de ordenación territorial desde la perspectiva de un desarrollo sostenible
CE56 - Capacidad para elaborar, dirigir y participar en la redacción de los instrumentos de ordenación territorial, de planeamiento urbanístico y de planificación estratégica territorial
CE57 - Capacidad para el diseño y urbanización del espacio público urbano, tanto en la elección y propuesta de las dimensiones y los elementos del mismo, como en el proyecto de los servicios urbanos relacionados con el proceso urbanizador, tales como distribución de agua, saneamiento, energía, alumbrado, comunicaciones, gestión de residuos, etc.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Recibir, comprender y sintetizar conocimientos	65	26
Plantear y resolver problemas	25	10
Buscar referencias. Analizar el estado del conocimiento de una disciplina	4	1.6
Observar, medir y comprender fenómenos reales in situ (campo u obra)	10	4
Utilización de programas de ordenador y evaluación de los resultados	8.5	3.4
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
<p>Lección magistral: Consiste en la presentación de un tema estructurado lógicamente con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo unos criterios adecuados con un objetivo determinado. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición oral por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.</p>		
<p>Práctica de laboratorio: La práctica de laboratorio consiste en un trabajo experimental en un entorno de trabajo con instrumentación real o de simulación que cumple una misión fundamentalmente integradora de los conocimientos adquiridos a través de otras metodologías, mediante el estudio de casos, el aprendizaje de las técnicas de medida y de diseño y la experimentación en entornos de aplicación reales.</p>		
<p>Trabajo autónomo: Situaciones en que se pide al estudiante que desarrolle las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Esta modalidad da soporte a todas las demás, es decir, el estudiante va a dedicar una gran parte de su tiempo (del orden del 50 % de los créditos ECTS) al trabajo personal y en grupo para afianzar y completar la información recogida en las clases expositivas y participativas y para completar los problemas, cálculos, informes, etc. que resulten de su actividad en las prácticas de laboratorio y las sesiones de problemas y proyectos con soporte del profesor.</p>		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas de respuesta larga: Las preguntas de respuesta abierta o extensa, se refieren al tipo de evaluaciones que esperan un desarrollo más amplio del contenido que está siendo medido. Las pruebas de desarrollo que utilizan las respuestas abiertas esperan evaluar el dominio cognoscitivo, por parte del alumno, frente a uno o varios temas en particular. Generalmente, este tipo de preguntas, tienen buenos resultados a la hora de evaluar capacidades de orden superior, ya que se espera que el alumno realice un mayor análisis, reflexión y síntesis de lo estudiado con el fin de dar una respuesta completa y coherente.	60.0	70.0
Pruebas tipo test: Las pruebas de respuesta fija hacen referencia a aquellas que requieren la selección exclusiva de una respuesta. Este tipo de evaluaciones son reconocidas como las pruebas de verdadero-falso, selección de alternativas, ordenamiento y secuencia de un contexto o asociación entre elementos, entre otras.	30.0	40.0
NIVEL 2: Ingeniería del agua		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		

CARÁCTER	OBLIGATORIA	
ECTS MATERIA	12	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6	6	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Si	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Si	No	Si
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y mantener obras hidráulicas. Capacidad para realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos. Conocimientos y capacidades que permiten comprender los fenómenos dinámicos del medio océano-atmósfera-costa y ser capaz de dar respuestas a los problemas que plantean el litoral, los puertos y las costas, incluyendo el impacto de las actuaciones sobre el litoral. Capacidad de realización de estudios y proyectos de obras marítimas.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>MATERIA: INGENIERÍA DEL AGUA Asignatura: Obras hidráulicas e hidrología Contenidos: Exposición y análisis de la legislación en materia de planificación hidrológica. Proyecto y construcción de obras hidráulicas. Cálculos necesarios para el proyecto de obras hidráulicas. Evaluación y regulación de recursos superficiales y subterráneos Asignaturas: Puertos y Costas Contenidos: Conocimiento especializado de los fenómenos dinámicos del medio océano-atmósfera-costa, de su tratamiento y de la obtención de sus efectos sobre el litoral, los puertos y las estructuras marítimas. Conocimiento del litoral, como territorio natural y ocupado. Gestión y proyecto de las actuaciones</p>		

sobre la costa, considerando las implicaciones de carácter ambiental y legal. Conocimiento del sistema portuario, organización, servicios, infraestructuras y tráfico. Capacidad para dar respuestas a los problemas que plantean el litoral, los puertos y las costas, especialmente en la ribera del mar. Capacidad para formular la normativa de las actuaciones de la ingeniería civil en el litoral.

Programa. Índice de capítulos:

1. PUERTOS Y COSTAS EN LA INGENIERÍA CIVIL
2. FENÓMENOS OCEANOGRÁFICOS Y ACCIONES
3. DINÁMICA DE LA ATMÓSFERA Y DEL OCÉANO
4. TRATAMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES
5. CLIMA MARÍTIMO DE LAS COSTAS ESPAÑOLAS. FUENTES DE DATOS.
6. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE COSTAS
7. MOVIMIENTO ONDULATORIO. PROPAGACIÓN DEL OLEAJE
8. ONDAS DE AMPLITUD FINITA. DESCRIPCIÓN Y PREVISIÓN DEL OLEAJE
9. MORFOLOGÍA LITORAL
10. CORRIENTES Y TRANSPORTE DE SEDIMENTOS
11. DEFENSA DE COSTAS. REGENERACIÓN DE PLAYAS
12. ORDENACIÓN Y GESTIÓN DEL LITORAL
13. EL PUERTO
14. SERVICIOS Y TRÁFICOS PORTUARIOS
15. SISTEMAS PORTUARIOS. ORGANIZACIÓN
16. PUERTOS ESPECIALES

5.5.1.4 OBSERVACIONES

Asignatura: Obras hidráulicas e hidrología .

Observaciones: Esta asignatura puede incluir contenidos ya expuestos en asignaturas de la especialidad de hidrología de IOP.

La materia se complementa con las siguientes asignaturas optativas (que podrán adaptarse de acuerdo con el desarrollo de la ciencia y la tecnología):

Ingeniería portuaria,

Dirección y explotación de puertos,

Proyecto de obras hidráulicas,

Proyecto de actuaciones fluviales

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Resolver problemas de forma efectiva

CG2 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo

CG3 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa

CG4 - Trabajar de forma colaborativa

CG12 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse

CG13 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida

CG14 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Reciclaje continuo de conocimientos en una perspectiva generalista en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil

CT2 - Comprender la importancia de la innovación en la profesión

CT3 - Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías

CT4 - Entender y aplicar el marco legal de la disciplina

CT5 - Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible

CT8 - Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares

CT9 - Capacidad para organizar y planificar

CT12 - Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas

CT13 - Claridad en la formulación de hipótesis

CT15 - Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado

CT21 - Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para la asesoría, el análisis, el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la construcción, el mantenimiento, la conservación y la explotación en los campos relacionados con la Ingeniería Civil: edificación, energía, estructuras, geotecnia, hidráulica, hidrología, ingeniería cartográfica, ingeniería marítima y costera, ingeniería sanitaria, materiales de construcción, medio ambiente, ordenación del territorio, transportes y urbanismo, entre otros

CE2 - Capacidad para comprender los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública

CE3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos		
CE6 - Aplicación de las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la Ingeniería Civil		
CE31 - Capacidad para aplicar la mecánica de los fluidos y las ecuaciones fundamentales del flujo en cálculo de conducciones a presión y en lámina libre		
CE32 - Capacidad para aplicar los conocimientos hidrológicos y los fundamentos de Mecánica de Fluidos en los métodos de cálculo sobre Hidrología, tanto de superficie como subterránea. Capacidad para realizar la evaluación de los recursos hidráulicos y aplicar las principales herramientas para la planificación hidrológica y para la regulación y laminación de las aportaciones hídricas. Capacidad para analizar la hidráulica fluvial y aplicar los conocimientos adquiridos en la restauración de cauces y demás actuaciones sobre ríos y sus entornos		
CE33 - Capacidad para planificar, proyectar, dimensionar, dirigir la construcción y la explotación de conducciones hidráulicas, presas, aprovechamientos hidroeléctricos, sistemas de regulación de ríos, regadíos, obras fluviales y otras obras hidráulicas e hidrológicas		
CE39 - Capacidad para proyectar y dirigir la construcción y explotación de centrales de producción de energía eléctrica eólicas, mareomotrices (tanto de mareas como de oleaje), geotérmicas, etc		
CE43 - Conocimientos y capacidades que permiten comprender los fenómenos dinámicos del medio océano-atmósfera-costa y ser capaz de dar respuestas a los problemas que plantean el litoral, los puertos y las costas, incluyendo el impacto de las actuaciones sobre el litoral, así como su impacto en el medio, especialmente en la ribera del mar		
CE8 - Utilización de los ordenadores para la resolución de problemas complejos de ingeniería		
CE10 - Aplicación de las características de la aleatoriedad de la mayoría de los fenómenos físicos, sociales y económicos, para actuar de la forma correcta en la toma de decisiones ante la presencia de incertidumbre en problemas complejos, y para efectuar análisis y crítica racional de actuaciones		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Recibir, comprender y sintetizar conocimientos	100	40
Plantear y resolver problemas	50	20
Realizar un trabajo en colaboración dentro de un grupo	10	0
Utilización de programas de ordenador y evaluación de los resultados	15	5
Buscar referencias. Analizar el estado del conocimiento de una disciplina	10	0
Presentación oral de trabajos realizados	30	25
Estudiar normas y estándares y sus aplicaciones en casos reales	25	20
Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico y defenderlo de forma oral o escrita	10	20
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Lección magistral: Consiste en la presentación de un tema estructurado lógicamente con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo unos criterios adecuados con un objetivo determinado. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición oral por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.		
Clase expositiva participativa: La clase expositiva participativa incorpora elementos de participación e intervención del estudiante, mediante actividades de corta duración en el aula, combinadas con el método expositivo de la lección magistral. Las posibilidades son variadas, y entre ellas destacan las preguntas directas, las exposiciones del estudiante sobre temas determinados, la resolución de problemas vinculados con el planteamiento teórico expuesto, y los debates y presentaciones realizadas por los estudiantes.		
Aprendizaje basado en problemas/proyectos: Método de aprendizaje que tiene como punto de partida un problema diseñado por el profesorado que el estudiante debe resolver o en el que el estudiante lleva a cabo un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, el diseño y la realización de una serie de actividades. Se computa en esta modalidad la parte del tiempo en que el estudiante va a tener soporte presencial por parte del profesor. Una buena parte del tiempo dedicado a los problemas y proyectos va a ser trabajo autónomo. El aprendizaje por descubrimiento es la base de estos métodos. La información de partida		

suministrada por el profesor es incompleta y el estudiante debe completarla mediante el estudio de las fuentes adecuadas. La solución no debe ser única.

Trabajo autónomo: Situaciones en que se pide al estudiante que desarrolle las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Esta modalidad da soporte a todas las demás, es decir, el estudiante va a dedicar una gran parte de su tiempo (del orden del 50 % de los créditos ECTS) al trabajo personal y en grupo para afianzar y completar la información recogida en las clases expositivas y participativas y para completar los problemas, cálculos, informes, etc. que resulten de su actividad en las prácticas de laboratorio y las sesiones de problemas y proyectos con soporte del profesor.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas de duración corta para la evaluación continua: Las pruebas de duración corta, evalúan el nivel de manejo de conceptos, datos y elementos específicos. Miden objetivos específicos por lo que se hace posible un muestreo más amplio de la materia. El alumno no se extiende en su respuesta ya que se espera que éste entregue sólo los datos y la información que se le exige, por lo tanto el tiempo de desarrollo también se hace menor, permitiendo un mayor número de preguntas y posibilitando que se incluyan contenidos más amplios.	10.0	10.0
Pruebas de respuesta larga: Las preguntas de respuesta abierta o extensa, se refieren al tipo de evaluaciones que esperan un desarrollo más amplio del contenido que está siendo medido. Las pruebas de desarrollo que utilizan las respuestas abiertas esperan evaluar el dominio cognoscitivo, por parte del alumno, frente a uno o varios temas en particular. Generalmente, este tipo de preguntas, tienen buenos resultados a la hora de evaluar capacidades de orden superior, ya que se espera que el alumno realice un mayor análisis, reflexión y síntesis de lo estudiado con el fin de dar una respuesta completa y coherente.	60.0	70.0
Pruebas tipo test: Las pruebas de respuesta fija hacen referencia a aquellas que requieren la selección exclusiva de una respuesta. Este tipo de evaluaciones son reconocidas como las pruebas de verdadero-falso, selección de alternativas, ordenamiento y secuencia de un contexto o asociación entre elementos, entre otras.	10.0	30.0
Presentaciones Orales: Son aquellas en que se pide al alumno que defienda sus conocimientos mediante una exposición oral.	10.0	30.0
Trabajos e Informes: Consiste en el diseño y desarrollo de un trabajo o proyecto que puede entregarse durante o al final de la docencia de la asignatura. Este tipo de evaluación también puede implementarse en grupos con un número reducido de alumnos en el que cada uno de ellos se haga cargo de un proyecto o	10.0	30.0

en grupos con un mayor número de alumnos que quede dividido en pequeños equipos, cada uno de los cuales se responsabilice de un proyecto. Este formato puede ser especialmente interesante para fomentar el trabajo en grupo de los alumnos		
NIVEL 2: Ingeniería del transporte		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	OBLIGATORIA	
ECTS MATERIA	9	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
4,5	4,5	
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Si	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Si	No	Si
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocimientos de la ingeniería y planificación del transporte, funciones y modos de transporte, el transporte urbano, la gestión de los servicios públicos de transporte, la demanda, los costes, la logística y la financiación de las infraestructuras y los servicios de transporte.</p> <p>Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>MATERIA: INGENIERÍA DEL TRANSPORTE</p> <p>Contenidos</p> <p>En ingeniería del transporte se pretende dotar al alumno de los conocimientos y habilidades suficientes para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer las características básicas de la gestión y la explotación de los servicios de transporte urbano e interurbano de viajeros y mercancías, incluyendo conexión con el modo marítimo y aéreo. 		

- Realización de estudios básicos de planificación de transportes que supongan el uso de herramientas de análisis de demanda en su forma estándar, mediante el uso de herramientas informáticas disponibles comercialmente, con capacidad para valorar las hipótesis subyacentes y seleccionar estrategias de análisis

La explotación de carreteras es el conjunto de actividades encaminadas a procurar un eficaz funcionamiento y un aprovechamiento máximo de las infraestructuras con el menor riesgo posible para la circulación.

Ingeniería del transporte:

1. El transporte. Funciones y política de transportes
2. Regulación y gestión de los modos de transporte
3. Movilidad urbana y metropolitana
4. Logística
5. Planificación del transporte
6. Demanda de transporte
7. Toma de datos
8. Análisis de demanda
9. Costes del transporte
10. Financiación de infraestructuras y servicios

Explotación de carreteras:

Bloque 1. Explotación: ordenación, regulación y control del tráfico.

Objetivos y funciones de la explotación de las redes viarias. Elementos de apoyo a la explotación.

Criterios de utilización. Ayudas a la vialidad. Vialidad invernal. Gestión de incidentes. La gestión de la circulación en las vías de gran capacidad. La gestión de la circulación en zonas urbanas.

Bloque 2. Explotación: seguridad vial.

El problema de la inseguridad en la circulación viaria. Obtención y análisis de datos sobre los accidentes. Mejora de la seguridad en las carreteras en servicio. La seguridad en los estudios de carreteras.

Bloque 3. Conservación

Principios y organización de la conservación. Gestión de la conservación. Técnicas de conservación y rehabilitación.

5.5.1.4 OBSERVACIONES

La materia se complementa con las siguientes asignaturas optativas (que podrán adaptarse de acuerdo con el desarrollo de la ciencia y la tecnología):

Infraestructura de carreteras y aeropuertos,

Infraestructura ferroviaria,

Explotación de sistemas de transporte,

Planificación del transporte,

Logística

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Resolver problemas de forma efectiva

CG2 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo

CG3 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa

CG4 - Trabajar de forma colaborativa

CG12 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse

CG13 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida

CG14 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Reciclaje continuo de conocimientos en una perspectiva generalista en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil

CT2 - Comprender la importancia de la innovación en la profesión

CT3 - Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías

CT4 - Entender y aplicar el marco legal de la disciplina

CT5 - Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible

CT6 - Comprensión de la necesidad de analizar la historia para entender el presente

CT8 - Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares

CT9 - Capacidad para organizar y planificar

CT11 - Habilidad para la gestión de la información

CT12 - Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas		
CT13 - Claridad en la formulación de hipótesis		
CT15 - Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
CE1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para la asesoría, el análisis, el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la construcción, el mantenimiento, la conservación y la explotación en los campos relacionados con la Ingeniería Civil: edificación, energía, estructuras, geotecnia, hidráulica, hidrología, ingeniería cartográfica, ingeniería marítima y costera, ingeniería sanitaria, materiales de construcción, medio ambiente, ordenación del territorio, transportes y urbanismo, entre otros		
CE2 - Capacidad para comprender los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública		
CE3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos		
CE5 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la Ingeniería Civil		
CE6 - Aplicación de las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la Ingeniería Civil		
CE8 - Utilización de los ordenadores para la resolución de problemas complejos de ingeniería		
CE11 - Utilización de los sistemas de Inteligencia Artificial, los procesos de construcción de los Sistemas Inteligentes y de los sistemas expertos en el contexto de sus aplicaciones en la resolución de problemas del ámbito estricto de la Ingeniería Civil		
CE16 - Conocimiento de las técnicas topográficas, fotogramétricas, cartográficas y geodésicas para la representación de elementos, hechos y fenómenos observables sobre el territorio, y capacidad para obtener mediciones, formar planos, elaborar mapas y hacer análisis geoespaciales, así como llevar al terreno geometrías definidas, establecer trazados y controlar movimientos de estructuras u obras de tierra		
CE45 - Conocimiento especializado en las áreas del transporte, planificación, dirección y explotación de puertos incluyendo sus usuarios, mercancías, operaciones y su estructura administrativa y económica		
CE46 - Conocimiento de la problemática de diseño, cálculo, proyecto y construcción de los distintos elementos de una carretera: trazado, sección transversal, explanaciones, firmes, intersecciones, enlaces, análisis de su capacidad		
CE47 - Conocimiento y capacidad para aplicar los métodos de control y regulación de tráfico		
CE48 - Conocimiento de la problemática de diseño y construcción de los distintos elementos de un aeropuerto		
CE51 - Capacidad para planificar, estudiar, calcular, proyectar, construir, mantener, renovar y explotar líneas de ferrocarril, con conocimientos suficientes para aplicar y valorar críticamente la normativa técnica, incluyendo los aspectos específicos relativos a las terminales ferroviarias de viajeros y mercancías, caracterizando los elementos constitutivos principales de las instalaciones de electrificación, señalización, seguridad, comunicaciones e identificando y diferenciando las características del material móvil		
CE52 - Conocimiento de la logística empresarial e industrial, así como el dominio de las herramientas de gestión del almacenaje, y la relación entre logística, transporte y los operadores logísticos. Capacidad para diseñar y gestionar terminales de transporte		
CE53 - Conocimiento de los rasgos esenciales de la Planificación del Transporte, la política de transportes española y europea, los modelos de transporte y la evaluación y selección de proyectos		
CE54 - Capacidad para entender y analizar la influencia de las infraestructuras de transporte en los procesos territoriales		
CE56 - Capacidad para elaborar, dirigir y participar en la redacción de los instrumentos de ordenación territorial, de planeamiento urbanístico y de planificación estratégica territorial		
CE49 - Conocimientos de los métodos de conservación y explotación de carreteras y aeropuertos		
CE50 - Conocimiento de los rasgos esenciales de la Ingeniería del Transporte como son las funciones y los modos de transporte, el transporte urbano, la gestión de los servicios públicos de transporte, la demanda, los costes, la logística y la financiación de las infraestructuras y servicios de transporte		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD

Recibir, comprender y sintetizar conocimientos	85	50
Plantear y resolver problemas	60	50
Buscar referencias. Analizar el estado del conocimiento de una disciplina	5	0
Realizar un trabajo individualmente	17.5	0
Elaborar informes técnicos sobre casos prácticos, experimentos, entornos reales, análisis teóricos o numéricos.	7.5	0
Utilización de programas de ordenador y evaluación de los resultados	10	50
Presentación oral de trabajos realizados	7.5	100
Estudiar normas y estándares y sus aplicaciones en casos reales	22.5	0
Tomar decisiones en casos prácticos	10	50
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
<p>Lección magistral: Consiste en la presentación de un tema estructurado lógicamente con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo unos criterios adecuados con un objetivo determinado. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición oral por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.</p>		
<p>Clase expositiva participativa: La clase expositiva participativa incorpora elementos de participación e intervención del estudiante, mediante actividades de corta duración en el aula, combinadas con el método expositivo de la lección magistral. Las posibilidades son variadas, y entre ellas destacan las preguntas directas, las exposiciones del estudiante sobre temas determinados, la resolución de problemas vinculados con el planteamiento teórico expuesto, y los debates y presentaciones realizadas por los estudiantes.</p>		
<p>Trabajo cooperativo: Enfoque interactivo de la organización del trabajo en el aula y fuera de ella, en el cual el estudiante es responsable del propio aprendizaje y del aprendizaje de los compañeros en una situación de corresponsabilidad para conseguir objetivos comunes.</p>		
<p>Práctica de laboratorio: La práctica de laboratorio consiste en un trabajo experimental en un entorno de trabajo con instrumentación real o de simulación que cumple una misión fundamentalmente integradora de los conocimientos adquiridos a través de otras metodologías, mediante el estudio de casos, el aprendizaje de las técnicas de medida y de diseño y la experimentación en entornos de aplicación reales.</p>		
<p>Trabajo autónomo: Situaciones en que se pide al estudiante que desarrolle las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Esta modalidad da soporte a todas las demás, es decir, el estudiante va a dedicar una gran parte de su tiempo (del orden del 50 % de los créditos ECTS) al trabajo personal y en grupo para afianzar y completar la información recogida en las clases expositivas y participativas y para completar los problemas, cálculos, informes, etc. que resulten de su actividad en las prácticas de laboratorio y las sesiones de problemas y proyectos con soporte del profesor.</p>		
<p>Aprendizaje basado en problemas/proyectos: Método de aprendizaje que tiene como punto de partida un problema diseñado por el profesorado que el estudiante debe resolver o en el que el estudiante lleva a cabo un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, el diseño y la realización de una serie de actividades. Se computa en esta modalidad la parte del tiempo en que el estudiante va a tener soporte presencial por parte del profesor. Una buena parte del tiempo dedicado a los problemas y proyectos va a ser trabajo autónomo. El aprendizaje por descubrimiento es la base de estos métodos. La información de partida suministrada por el profesor es incompleta y el estudiante debe completarla mediante el estudio de las fuentes adecuadas. La solución no debe ser única.</p>		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas de duración corta para la evaluación continua: Las pruebas de duración corta, evalúan el nivel de manejo de conceptos, datos y elementos específicos. Miden objetivos específicos por lo que se hace posible un muestreo más amplio de la materia. El alumno no se extiende en su respuesta ya que se espera que éste entregue sólo los	0.0	30.0

datos y la información que se le exige, por lo tanto el tiempo de desarrollo también se hace menor, permitiendo un mayor número de preguntas y posibilitando que se incluyan contenidos más amplios.		
Pruebas de respuesta larga: Las preguntas de respuesta abierta o extensa, se refieren al tipo de evaluaciones que esperan un desarrollo más amplio del contenido que está siendo medido. Las pruebas de desarrollo que utilizan las respuestas abiertas esperan evaluar el dominio cognoscitivo, por parte del alumno, frente a uno o varios temas en particular. Generalmente, este tipo de preguntas, tienen buenos resultados a la hora de evaluar capacidades de orden superior, ya que se espera que el alumno realice un mayor análisis, reflexión y síntesis de lo estudiado con el fin de dar una respuesta completa y coherente.	0.0	80.0
Pruebas tipo test: Las pruebas de respuesta fija hacen referencia a aquellas que requieren la selección exclusiva de una respuesta. Este tipo de evaluaciones son reconocidas como las pruebas de verdadero-falso, selección de alternativas, ordenamiento y secuencia de un contexto o asociación entre elementos, entre otras.	0.0	30.0
Trabajos e Informes: Consiste en el diseño y desarrollo de un trabajo o proyecto que puede entregarse durante o al final de la docencia de la asignatura. Este tipo de evaluación también puede implementarse en grupos con un número reducido de alumnos en el que cada uno de ellos se haga cargo de un proyecto o en grupos con un mayor número de alumnos que quede dividido en pequeños equipos, cada uno de los cuales se responsabilice de un proyecto. Este formato puede ser especialmente interesante para fomentar el trabajo en grupo de los alumnos	0.0	50.0
Presentaciones Orales: Son aquellas en que se pide al alumno que defienda sus conocimientos mediante una exposición oral.	0.0	20.0
Pruebas e informes de trabajo experimental: Especialmente adecuado para laboratorios experimentales. Se le plantea al alumno unos objetivos que debe ser capaz de conseguir mediante la ejecución de determinadas actividades (programación de un software, manejo de un instrumental...)	0.0	20.0
NIVEL 2: Ingeniería del territorio		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	OBLIGATORIA	

ECTS MATERIA	6	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Si	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Si	No	Si
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Capacidad para analizar y diagnosticar los condicionantes sociales, culturales, ambientales y económicos de un territorio, así como para realizar proyectos de ordenación territorial y planeamiento urbanístico desde la perspectiva de un desarrollo sostenible.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
MATERIA: ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO		
Contenidos		
Ordenación del territorio y urbanismo		
Análisis de los procesos de urbanización del territorio y de las formas de integración en la ciudad y el territorio. Análisis de las legislaciones urbanísticas y de ordenación del territorio. Proceso de elaboración del planeamiento municipal y metropolitano. Los instrumentos de ordenación del territorio. El papel de las infraestructuras en la política ambiental y territorial.		
PROGRAMA		
Los procesos de urbanización del territorio. Los asentamientos rurales. Los centros históricos. Las formas de intervención en las ciudades y los orígenes del pensamiento urbanístico moderno. Las formas de crecimiento urbano. El viario urbano y el espacio público de la ciudad. Las redes de infraestructuras y la ciudad. La legislación urbanística. El planeamiento municipal y los planes de desarrollo. El planeamiento metropolitano. El sistema urbano y la ordenación del territorio. La planificación territorial. La ordenación del medio físico. Las políticas ambientales y la ordenación del territorio. Los planes en infraestructuras y la ordenación del territorio.		

5.5.1.4 OBSERVACIONES

La materia se complementa con las siguientes asignaturas optativas (que podrán adaptarse de acuerdo con el desarrollo de la ciencia y la tecnología):

Paisaje en la ingeniería,
Urbanismo II

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Resolver problemas de forma efectiva

CG2 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo

CG3 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa

CG4 - Trabajar de forma colaborativa

CG5 - Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional

CG6 - Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo

CG12 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse

CG13 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida

CG14 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Reciclaje continuo de conocimientos en una perspectiva generalista en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil

CT2 - Comprender la importancia de la innovación en la profesión

CT3 - Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías

CT4 - Entender y aplicar el marco legal de la disciplina

CT5 - Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible

CT6 - Comprensión de la necesidad de analizar la historia para entender el presente

CT7 - Apreciación de la diversidad

CT8 - Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares

CT9 - Capacidad para organizar y planificar

CT10 - Capacidad para dirigir y gestionar equipos de personas y grupos de empresas

CT11 - Habilidad para la gestión de la información

CT12 - Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas

CT14 - Capacidad de abstracción

CT16 - Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información

CT20 - Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE54 - Capacidad para entender y analizar la influencia de las infraestructuras de transporte en los procesos territoriales

CE55 - Capacidad para analizar y diagnosticar los condicionantes sociales, culturales, ambientales y económicos de un territorio, así como para realizar proyectos de ordenación territorial desde la perspectiva de un desarrollo sostenible

CE56 - Capacidad para elaborar, dirigir y participar en la redacción de los instrumentos de ordenación territorial, de planeamiento urbanístico y de planificación estratégica territorial

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Recibir, comprender y sintetizar conocimientos	30	30
Realizar un trabajo en colaboración dentro de un grupo	20	20
Presentación oral de trabajos realizados	10	10

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral: Consiste en la presentación de un tema estructurado lógicamente con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo unos criterios adecuados con un objetivo determinado. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición oral por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.

Clase expositiva participativa: La clase expositiva participativa incorpora elementos de participación e intervención del estudiante, mediante actividades de corta duración en el aula, combinadas con el método expositivo de la lección magistral. Las posibilidades son variadas, y entre ellas destacan las preguntas directas, las exposiciones del estudiante sobre temas determinados, la resolución de problemas vinculados con el planteamiento teórico expuesto, y los debates y presentaciones realizadas por los estudiantes.

Trabajo cooperativo: Enfoque interactivo de la organización del trabajo en el aula y fuera de ella, en el cual el estudiante es responsable del propio aprendizaje y del aprendizaje de los compañeros en una situación de corresponsabilidad para conseguir objetivos comunes.

Trabajo autónomo: Situaciones en que se pide al estudiante que desarrolle las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Esta modalidad da soporte a todas las demás, es decir, el estudiante va a dedicar una gran parte de su tiempo (del orden del 50 % de los créditos ECTS) al trabajo personal y en grupo para afianzar y completar la información recogida en las clases expositivas y participativas y para completar los problemas, cálculos, informes, etc. que resulten de su actividad en las prácticas de laboratorio y las sesiones de problemas y proyectos con soporte del profesor.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas de respuesta larga: Las preguntas de respuesta abierta o extensa, se refieren al tipo de evaluaciones que esperan un desarrollo más amplio del contenido que está siendo medido. Las pruebas de desarrollo que utilizan las respuestas abiertas esperan evaluar el dominio cognoscitivo, por parte del alumno, frente a uno o varios temas en particular. Generalmente, este tipo de preguntas, tienen buenos resultados a la hora de evaluar capacidades de orden superior, ya que se espera que el alumno realice un mayor análisis, reflexión y síntesis de lo estudiado con el fin de dar una respuesta completa y coherente.	20.0	70.0

Presentaciones Orales: Son aquellas en que se pide al alumno que defienda sus conocimientos mediante una exposición oral.	0.0	20.0
Trabajos e Informes: Consiste en el diseño y desarrollo de un trabajo o proyecto que puede entregarse durante o al final de la docencia de la asignatura. Este tipo de evaluación también puede implementarse en grupos con un número reducido de alumnos en el que cada uno de ellos se haga cargo de un proyecto o en grupos con un mayor número de alumnos que quede dividido en pequeños equipos, cada uno de los cuales se responsabilice de un proyecto. Este formato puede ser especialmente interesante para fomentar el trabajo en grupo de los alumnos	20.0	80.0
Pruebas tipo test: Las pruebas de respuesta fija hacen referencia a aquellas que requieren la selección exclusiva de una respuesta. Este tipo de evaluaciones son reconocidas como las pruebas de verdadero-falso, selección de alternativas, ordenamiento y secuencia de un contexto o asociación entre elementos, entre otras.	5.0	20.0
NIVEL 2: Economía y empresa		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	OBLIGATORIA	
ECTS MATERIA	4,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
4,5		
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
ECTS Cuatrimestral 7	ECTS Cuatrimestral 8	ECTS Cuatrimestral 9
ECTS Cuatrimestral 10	ECTS Cuatrimestral 11	ECTS Cuatrimestral 12
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Si	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Si	No	Si
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No ITALIANO
	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.		
5.5.1.3 CONTENIDOS		

MATERIA: ECONOMÍA Y EMPRESA

Asignatura: Dirección de empresas

Contenidos: Se pretende que el alumno tenga una visión general, tanto cualitativa como cuantitativa, de la empresa y su mundo. Para ello, la asignatura se ha dividido en 20 temas más uno dedicado a casos prácticos. Se tratará de explicar y conocer el «**argot empresarial**», que, en general, no es el que se utiliza en la comunicación ordinaria, los métodos de análisis y las técnicas de uso más habitual para la gestión empresarial.

En definitiva, será un «paseo por la empresa» y su mundo.

Este objetivo general se puede concretar en los siguientes puntos:

- a) Idea general de la empresa, su estrategia y organización.
- b) Conocimientos básicos de contabilidad.
- c) Soporte legal.
- d) Sistemas a tener en cuenta sobre empleados, producción y comercialización.
- e) Seguimiento del estado económico de la empresa.
- f) Estados y análisis económicos.
- g) Particularización de los principios básicos de la generalidad empresarial al sector de la construcción.

Programa:

1 LA EMPRESA

La empresa. El entorno. La empresa como sistema. La dirección empresarial. Tipos de empresa

2 ESTRATEGIA EMPRESARIAL

Estrategia. Objetivos. Planificación. Programas.

3 LA ESTRUCTURA

La estructura. Tipos. Dinámica de la organización.

4 CONTABILIDAD

La Contabilidad. Terminología contable. El Plan General de Contabilidad. Clases de contabilidad.

5 CONTABILIDAD ANALÍTICA

Contabilidad Analítica. Los costes. La producción. Valoración de las existencias. Presupuestos analíticos. Control.

6 FORMAS JURÍDICAS

Formas jurídicas. Empresario individual. Sociedades mercantiles.

7 FACTOR HUMANO

La persona y la organización. La motivación. Gestión de recursos humanos. La comunicación en la empresa.

8 PRODUCCIÓN

La producción. Procesos productivos. Organización de la producción.

9 *MARKETING*

La función del *marketing*. El mercado. Políticas de productos. Políticas de precios. La publicidad. La promoción de ventas. Políticas de distribución. Imagen de marca. Las ofertas.

10 GESTIÓN DE LA CALIDAD

Introducción. Aseguramiento de la calidad. Proceso de mejora continua. Sistemas de Gestión Ambiental. Evaluación de la conformidad. Otros conceptos clave.

11 GESTIÓN EMPRESARIAL

La gestión empresarial. Estilos de dirección. Excelencia empresarial.

12 CONTABILIDAD FINANCIERA

Contabilidad Financiera. Las cuentas.

13 EL BALANCE

El balance. Activo. Pasivo. Patrimonio neto. Ordenación del balance. El resultado contable. Convenio de los saldos. Indicadores del balance. Cuadro de financiación.

14 LIBROS DE COMERCIO

Libros y registros de los empresarios. Libro Diario. Libro Mayor. Libro de Inventarios y Cuentas anuales.

15 INSTRUMENTOS DE COBRO Y PAGO

Cuentas personales. Efectos comerciales. Facturación.

16 CUENTAS DE ACTIVO CORRIENTE O CIRCULANTE

Modelo de balance de situación. Activo corriente o circulante.

17 CUENTAS DE ACTIVO NO CORRIENTE O FIJO

Activo no corriente. Amortización. Cuentas de activo no corriente.

18 CUENTAS DE PATRIMONIO NETO Y PASIVO

La financiación de las empresas. Cuentas de patrimonio neto y pasivo

19 CUENTAS DE RESULTADOS

Los resultados. El ciclo contable de la empresa constructora. Cuenta de pérdidas y ganancias. La distribución del resultado.

20 ANÁLISIS ECONÓMICO- FINANCIERO

Análisis económico-financiero. Equilibrio general del balance. Indicadores para el análisis económico-financiero. Análisis de las inversiones. Alianzas y fusiones empresariales.

21 CASOS

5.5.1.4 OBSERVACIONES

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Resolver problemas de forma efectiva

CG2 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo

CG3 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa

CG4 - Trabajar de forma colaborativa

CG5 - Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional

CG9 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de la vida

CG10 - Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común

CG11 - Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras

CG12 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse

CG13 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida

CG14 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT1 - Reciclaje continuo de conocimientos en una perspectiva generalista en el ámbito global de actuación de la Ingeniería Civil

CT2 - Comprender la importancia de la innovación en la profesión

CT3 - Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías

CT4 - Entender y aplicar el marco legal de la disciplina

CT5 - Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible

CT6 - Comprensión de la necesidad de analizar la historia para entender el presente

CT8 - Facilidad para la integración en equipos multidisciplinares

CT9 - Capacidad para organizar y planificar

CT10 - Capacidad para dirigir y gestionar equipos de personas y grupos de empresas

CT11 - Habilidad para la gestión de la información

CT12 - Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas

CT13 - Claridad en la formulación de hipótesis

CT14 - Capacidad de abstracción

CT20 - Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica

CT21 - Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE59 - Capacidad para analizar los mecanismos de funcionamiento de una economía, desde un punto de vista global, así como los problemas económicos de la empresa y los diferentes planteamientos existentes para su resolución, especialmente en el ámbito de la Economía de la Construcción como una actividad económica dentro de la Economía General. Conocimientos básicos de contabilidad, organización a dotar a la empresa, soporte legal, sistemas a tener en cuenta sobre empleados, producción y comercialización, seguimiento del estado económico de la empresa, estados y análisis económicos, y particularización de los principios básicos de la generalidad empresarial al sector de la construcción

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Recibir, comprender y sintetizar conocimientos	30	20
Plantear y resolver problemas	25	18
Buscar referencias. Analizar el estado del conocimiento de una disciplina	15	0
Realizar un trabajo individualmente	22	0
Realizar un trabajo en colaboración dentro de un grupo	10	2
Observar, medir y comprender fenómenos reales in situ (campo u obra)	10.5	5

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Lección magistral: Consiste en la presentación de un tema estructurado lógicamente con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo unos criterios adecuados con un objetivo determinado. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición oral por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.

Clase expositiva participativa: La clase expositiva participativa incorpora elementos de participación e intervención del estudiante, mediante actividades de corta duración en el aula, combinadas con el método expositivo de la lección magistral. Las posibilidades son variadas, y entre ellas destacan las preguntas directas, las exposiciones del estudiante sobre temas determinados, la resolución de problemas vinculados con el planteamiento teórico expuesto, y los debates y presentaciones realizadas por los estudiantes.

Trabajo cooperativo: Enfoque interactivo de la organización del trabajo en el aula y fuera de ella, en el cual el estudiante es responsable del propio aprendizaje y del aprendizaje de los compañeros en una situación de corresponsabilidad para conseguir objetivos comunes.

Trabajo autónomo: Situaciones en que se pide al estudiante que desarrolle las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Esta modalidad da soporte a todas las demás, es decir, el estudiante va a dedicar una gran parte de su tiempo (del orden del 50 % de los créditos ECTS) al trabajo personal y en grupo para afianzar y completar la información recogida en las clases expositivas y participativas y para completar los problemas, cálculos, informes, etc. que resulten de su actividad en las prácticas de laboratorio y las sesiones de problemas y proyectos con soporte del profesor.

Aprendizaje basado en problemas/proyectos: Método de aprendizaje que tiene como punto de partida un problema diseñado por el profesorado que el estudiante debe resolver o en el que el estudiante lleva a cabo un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, el diseño y la realización de una serie de actividades. Se computa en esta modalidad la parte del tiempo en que el estudiante va a tener soporte presencial por parte del profesor. Una buena parte del tiempo dedicado a los problemas y proyectos va a ser trabajo autónomo. El aprendizaje por descubrimiento es la base de estos métodos. La información de partida suministrada por el profesor es incompleta y el estudiante debe completarla mediante el estudio de las fuentes adecuadas. La solución no debe ser única.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas de duración corta para la evaluación continua: Las pruebas de duración corta, evalúan el nivel de manejo de conceptos, datos y elementos específicos. Miden objetivos específicos por lo que se hace posible un muestreo más amplio de la materia. El alumno no se extiende en su respuesta ya que se espera que éste entregue sólo los datos y la información que se le exige, por lo tanto el tiempo de desarrollo también se hace menor, permitiendo un mayor número de preguntas y posibilitando que se incluyan contenidos más amplios.	20.0	20.0
Pruebas de respuesta larga: Las preguntas de respuesta abierta o extensa, se refieren al tipo de evaluaciones que esperan un desarrollo más amplio del contenido que está siendo medido. Las pruebas de desarrollo que utilizan las respuestas abiertas esperan evaluar el dominio cognoscitivo, por parte del alumno, frente a uno o varios temas en particular. Generalmente, este tipo de preguntas, tienen buenos resultados a la hora de evaluar capacidades de orden superior, ya que se espera que el alumno realice un mayor análisis, reflexión y síntesis de lo estudiado con el fin de dar una respuesta completa y coherente.	60.0	60.0
Trabajos e Informes: Consiste en el diseño y desarrollo de un trabajo o proyecto que puede	10.0	10.0

<p>entregarse durante o al final de la docencia de la asignatura. Este tipo de evaluación también puede implementarse en grupos con un número reducido de alumnos en el que cada uno de ellos se haga cargo de un proyecto o en grupos con un mayor número de alumnos que quede dividido en pequeños equipos, cada uno de los cuales se responsabilice de un proyecto. Este formato puede ser especialmente interesante para fomentar el trabajo en grupo de los alumnos</p>		
5.5 NIVEL 1: Trabajo fin de máster		
5.5.1 Datos Básicos del Módulo		
NIVEL 2: Proyecto fin de carrera		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	TRABAJO FIN DE MÁSTER	
ECTS MATERIA	6	
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Si	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
Si	No	Si
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NO CONSTAN ELEMENTOS DE NIVEL 3		
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de naturaleza profesional en el que se sintetizen las competencias adquiridas en las enseñanzas.</p>		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p>Materia: Trabajo fin de Máster Contenidos: Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original defendido individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de naturaleza profesional en el que se sintetizen las competencias adquiridas en las enseñanzas.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
<p>Para poder optar a la evaluación del Trabajo Fin de Máster, deben haberse aprobado previamente todas las restantes asignaturas de la titulación.</p>		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1 - Resolver problemas de forma efectiva

CG2 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo

CG3 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa

CG5 - Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional

CG7 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como por escrito, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma

CG9 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de la vida

CG11 - Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los me-dios al alcance de las personas emprendedoras

CG12 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con que deben enfrentarse

CG13 - Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

CT3 - Aprovechamiento e incorporación de las nuevas tecnologías

CT4 - Entender y aplicar el marco legal de la disciplina

CT5 - Comprensión de la necesidad de actuar de forma enriquecedora sobre el medio ambiente contribuyendo al desarrollo sostenible

CT6 - Comprensión de la necesidad de analizar la historia para entender el presente

CT7 - Apreciación de la diversidad

CT9 - Capacidad para organizar y planificar

CT11 - Habilidad para la gestión de la información

CT12 - Capacidad de análisis, síntesis y estructuración de la información y las ideas

CT13 - Claridad en la formulación de hipótesis

CT14 - Capacidad de abstracción

CT15 - Capacidad de trabajo personal, organizado y planificado

CT16 - Capacidad de autoaprendizaje mediante la inquietud por buscar y adquirir nuevos conocimientos, potenciando el uso de las nuevas tecnologías de la información

CT17 - Capacidad de enfrentarse a situaciones nuevas

CT18 - Habilidades comunicativas y claridad de exposición oral y escrita

CT19 - Capacidad para aumentar la calidad en el diseño gráfico de las presentaciones de trabajos

CT20 - Capacidad para aplicar conocimientos básicos en el aprendizaje de conocimientos tecnológicos y en su puesta en práctica

CT21 - Capacidad de realizar pruebas, ensayos y experimentos, analizando, sintetizando e interpretando los resultados

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE1 - Capacitación científico-técnica y metodológica para la asesoría, el análisis, el diseño, el cálculo, el proyecto, la planificación, la dirección, la gestión, la construcción, el mantenimiento, la conservación y la explotación en los campos relacionados con la Ingeniería

Civil: edificación, energía, estructuras, geotecnia, hidráulica, hidrología, ingeniería cartográfica, ingeniería marítima y costera, ingeniería sanitaria, materiales de construcción, medio ambiente, ordenación del territorio, transportes y urbanismo, entre otros

CE2 - Capacidad para comprender los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública

CE3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

CE60 - Capacidad para concretar ante un problema constructivo alternativas válidas y elegir la óptima, previendo los problemas de su construcción

CE61 - Conocimiento del marco técnico, económico y legislativo, así como los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de las obras

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Plantear y resolver problemas	20	50
Realizar un trabajo individualmente	20	50
Buscar referencias. Analizar el estado del conocimiento de una disciplina	10	0
Elaborar informes técnicos sobre casos prácticos, experimentos, entornos reales, análisis teóricos o numéricos.	10	0
Utilización de programas de ordenador y evaluación de los resultados	10	0
Presentación oral de trabajos realizados	20	100
Estudiar normas y estándares y sus aplicaciones en casos reales	10	0
Comprender las especificaciones de un proyecto y resolverlo de manera eficiente.	10	0
Tomar decisiones en casos prácticos	10	0
Relacionar conocimientos de disciplinas diferentes	10	0
Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico defenderlo de forma oral o escrita	20	100

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

Aprendizaje basado en problemas/proyectos: Método de aprendizaje que tiene como punto de partida un problema diseñado por el profesorado que el estudiante debe resolver o en el que el estudiante lleva a cabo un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, el diseño y la realización de una serie de actividades. Se computa en esta modalidad la parte del tiempo en que el estudiante va a tener soporte presencial por parte del profesor. Una buena parte del tiempo dedicado a los problemas y proyectos va a ser trabajo autónomo. El aprendizaje por descubrimiento es la base de estos métodos. La información de partida suministrada por el profesor es incompleta y el estudiante debe completarla mediante el estudio de las fuentes adecuadas. La solución no debe ser única.

Trabajo autónomo: Situaciones en que se pide al estudiante que desarrolle las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Esta modalidad da soporte a todas las demás, es decir, el estudiante va a dedicar una gran parte de su tiempo (del orden del 50 % de los créditos ECTS) al trabajo personal y en grupo para afianzar y completar la información recogida en las clases expositivas y participativas y para completar los problemas, cálculos, informes, etc. que resulten de su actividad en las prácticas de laboratorio y las sesiones de problemas y proyectos con soporte del profesor.

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Presentaciones Orales: Son aquellas en que se pide al alumno que defienda sus conocimientos mediante una exposición oral.	10.0	10.0
Trabajos e Informes: Consiste en el diseño y desarrollo de un trabajo o proyecto que puede entregarse durante o al final de la docencia de la asignatura. Este tipo de evaluación también puede implementarse en grupos con un número reducido de alumnos en el que cada uno de ellos se haga cargo de un proyecto o en grupos con un mayor número de alumnos que quede dividido en pequeños equipos, cada uno de los cuales se responsabilice de un proyecto. Este formato puede ser especialmente interesante para fomentar el trabajo en grupo de los alumnos	90.0	90.0

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS

Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad de A Coruña	Catedrático de Universidad	9.0	100.0	9.5
Universidad de A Coruña	Profesor Titular de Universidad	26.0	100.0	28.0
Universidad de A Coruña	Catedrático de Escuela Universitaria	1.0	100.0	1.0
Universidad de A Coruña	Profesor Titular de Escuela Universitaria	2.0	100.0	1.5
Universidad de A Coruña	Ayudante	0.0	0.0	0.0
Universidad de A Coruña	Profesor Colaborador o Colaborador Diplomado	3.0	0.0	3.0
Universidad de A Coruña	Profesor Contratado Doctor	18.0	100.0	13.0
Universidad de A Coruña	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	39.0	23.0	38.2
Universidad de A Coruña	Otro personal docente con contrato laboral	3.0	0.0	5.7

PERSONAL ACADÉMICO

Ver anexos. Apartado 6.

6.2 OTROS RECURSOS HUMANOS

Ver anexos. Apartado 6.2

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

Justificación de que los medios materiales disponibles son adecuados: Ver anexos, apartado 7.

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1 ESTIMACIÓN DE VALORES CUANTITATIVOS	
TASA DE GRADUACIÓN %	TASA DE ABANDONO %
90	5
TASA DE EFICIENCIA %	
80	
TASA	VALOR %
Tasa de inserción laboral	100
Tasa de satisfacción	90
Tasa de éxito académico	90
Tasa de éxito profesional	130
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS	
8.2 Progreso y resultados de aprendizaje	

El SGIC de la Escuela incluye un procedimiento (PC07. Evaluación del aprendizaje, ver apartado 9 de este documento), en el que se indica cómo se realiza la valoración del progreso y de los resultados del aprendizaje, garantizando su desarrollo.

La UDC al igual que otras universidades, valora actualmente por medio de su unidad técnica de calidad, el progreso y los resultados del aprendizaje de sus estudiantes en cada titulación por medio de los siguientes indicadores anuales:

- Tasa de rendimiento: porcentaje de créditos que superaron los alumnos de los que se matricularon en un curso académico.
- Tasa de abandono: porcentaje de estudiantes de una cohorte de entrada que no se matricularon en los dos últimos cursos académicos.
- Tasa de éxito: porcentaje de créditos que superaron los alumnos sobre los presentados a examen en un curso académico dado.
- Duración media de los estudios: media aritmética de los años empleados en terminar una titulación por los titulados en un determinado curso académico.
- Tasa de graduación: porcentaje de los alumnos que finalizan la titulación en los años establecidos o en uno más.
- Tasa de eficiencia: relación entre el número de créditos superados por los estudiantes y el número de créditos en los que se tuvieron que matricular en ese curso y en anteriores, para superarlos.

Por otra parte, el observatorio ocupacional de la UDC, evalúa mediante encuestas personales detalladas de al menos el 50 % de los egresados de cada titulación (índice de confianza del 98 % y margen de error del 2 %) y de forma anual el grado de inserción laboral, la satisfacción con los estudios cursados, los ingresos salariales y otros parámetros entre los egresados que finalizaron sus estudios dos años antes.

La ETSICCP de la UDC, por medio de sus planes de mejora, de su plan estratégico, de su sistema interno de garantía de calidad y de la información puesta a su disposición por la UDC, analizará y elaborará informes periódicos sobre la marcha de la titulación de Grado, con las consiguientes propuestas de mejora.

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	http://sgic.udc.es/seguimiento.php?id=632
--------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN

CURSO DE INICIO	2014
-----------------	------

Ver anexos, apartado 10.

10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

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

La docencia de cuarto y quinto cursos del actual Plan de Estudios de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos se irá sustituyendo a medida que se implanten los cursos de Máster en Ingeniería de Caminos,

Canales y Puertos, como se ha detallado en el apartado anterior. Las pruebas de evaluación de las asignaturas de cada curso del plan de estudios actual se mantendrá tres años tras el cese de la docencia.

El sistema de reconocimiento de créditos está regulado por una normativa general de la Universidade da Coruña. Además, en el punto 4.4 se estableció la correspondencia entre todas las asignaturas obligatorias y optativas del actual Plan de Estudios de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos que se imparten en la Escuela de Ingenieros de Caminos y las asignaturas obligatorias y optativas del nuevo Plan de Estudios del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidade da Coruña.

10.3 ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN

CÓDIGO	ESTUDIO - CENTRO
--------	------------------

11. PERSONAS ASOCIADAS A LA SOLICITUD

11.1 RESPONSABLE DEL TÍTULO

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
46590715Y	Ignasi	Colominas	Ezponda
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Campus de Elviña s/n,	15192	A Coruña	Coruña (A)
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
direccion.etseccp@udc.es	981167000 Ext. 1440	981167170	Director de la E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de La Coruña

11.2 REPRESENTANTE LEGAL

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
32375144E	Xosé Luis	Armesto	Barreiro
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
Rectorado, c/ Maestranza s/n	15001	A Coruña	Coruña (A)
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
reitor@udc.es		981226404	Rector

11.3 SOLICITANTE

El responsable del título es también el solicitante

NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
46590715Y	Ignasi	Colominas	Ezponda
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Campus de Elviña s/n,	15192	A Coruña	Coruña (A)
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
direccion.etseccp@udc.es	981167000 Ext. 1440	981167170	Director de la E.T.S. de Ingenieros de Caminos, canales y Puertos de La Coruña



Identificador : 812621256

ANEXOS: APARTADO 2

Nombre: 2_Justificación.pdf

HASH MD5: da69d6c3cfff42dc53705d5ddb3a35cd

Tamaño: 292932

2. JUSTIFICACIÓN

2.1 Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

2.1.1 Experiencia de la ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidade da Coruña en la impartición de títulos similares

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (ETSICCP) de la Universidade da Coruña (UDC) imparte desde el curso 1991/1992 la titulación de ciclo largo de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos; y desde el curso 2002/2003 la titulación de Ingeniero Técnico en Obras Públicas, especialidad Construcciones Civiles.

El título que se propone de Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos es una adaptación y mejora del segundo ciclo de la actual titulación de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos al actual al Espacio Europeo de Educación Superior, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. El objetivo es formar universitarios con una sólida base científica que puedan acceder a la titulación de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos con la mejor preparación posible.

En la ETSICCP se imparten actualmente cinco titulaciones oficiales: Ingeniería de Caminos Canales y Puertos, Ingeniería Técnica de Obras Públicas especialidad en Construcciones Civiles, Máster en Ingeniería del Agua, Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil y el Grado en Ingeniería de Obras Públicas. La titulación de *Ingeniería de Caminos Canales y Puertos* se imparte en la ETSICCP desde su creación en 1991, la titulación de *Ingeniería Técnica de Obras Públicas* se imparte desde el año 2003, mientras que el *Máster en Ingeniería del Agua* se imparte desde el año 2006. Las titulaciones de grado se implantaron en el 2010 y conviven actualmente con los títulos a los que sustituyen, el Grado en Ingeniería de Obras Públicas del que se imparten actualmente sus cuatro primeros cursos susituye a la Ingeniería Técnica de Obras Públicas, y el Grado en Tecnología en Ingeniería Civil con sus cuatro primeros cursos activos sustituye parcialmente a la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

En virtud del Decreto 274/1991 de 30 de julio de la Consellería de Educación e Ordenación Universitaria da Xunta de Galicia, se crea la *Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos* de la Universidade da Coruña, y se concede la autorización para implantar los estudios conducentes al título oficial de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. El Plan de Estudios actualmente vigente es homologado por el Consejo de Universidades con fecha 27/09/1991, en el marco de la reforma general de los planes de estudios que se lleva a cabo en el conjunto del sistema universitario español.

Las actividades académicas se iniciaron en Octubre de 1991, ubicándose provisionalmente la Escuela en el Laboratorio de Control de Calidad de la Demarcación de Carreteras del Estado en Galicia, dependiente del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, en la localidad de Arteixo. En la actualidad, la Escuela dispone de un edificio propio en el Campus Universitario de Elviña, en la ciudad de La Coruña. Durante el curso académico 1991-1992 se impartieron las asignaturas correspondientes al

primer curso de este Plan de Estudios. En años sucesivos, se imparten progresivamente los cursos segundo, tercero, cuarto y quinto, hasta desarrollar completamente el Plan durante el curso académico 1995/96. El curso 2005-2006 egresó la décima promoción de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

El 27 de noviembre de 2003 el Consejo de Coordinación Universitario homologa el Plan de Estudios conducente a la obtención del título de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles (ITOP-ECC), de la Universidade da Coruña, comenzando la actividad académica ese mismo curso 2003-2004. La primera promoción, por tanto, ha terminado sus estudios el curso 2005-2006.

El curso 2005-2006 comenzó a impartirse el título oficial de postgrado "Máster en Ingeniería del Agua", aprobado por la Xunta de Galicia dentro de la oferta de programas oficiales de postgrado de la Universidad.

En el curso 2010/2011 comenzó a impartirse el primer curso de los Grados en Tecnología de la Ingeniería Civil e Ingeniería de Obras Públicas, aprobados por el Consejo de Gobierno de la Universidade da Coruña el 25/02/2010, y homologados por resolución de la Secretaría General de Universidades del 25/02/2011 (BOE del 16/05/2011 y BOE del 12/05/2011 respectivamente). Actualmente, en el curso 2013/2014 se imparten los cuatro cursos de ámbos grados en sustitución de los primeros cursos de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de la Ingeniería Técnica de Obras Públicas especialidad en Construcciones Civiles.

2.1.2 Interés académico y científico de los estudios de Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

El título propuesto ha sido concebido como el segundo estadio formativo para el acceso a la profesión regulada de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, conforme a la división de las enseñanzas universitarias en títulos de grado, máster y doctorado del R. D. 1393/2007, y a los requisitos de habilitación de la Orden CIM 309/2009 para el ejercicio de dicha profesión.

La profesión regulada de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos nació en España hace 210 años, unida a un perfil formativo que respondía a las necesidades de desarrollo tecnológico del país. La Real Orden de 12 de Junio de 1799 que crea la Inspección General de Caminos, refiriéndose a los comisarios de la Inspección, exige en su capítulo 9 que sean *sujetos instruidos en Matemáticas, ejercitados en la Geometría práctica y uso de instrumentos, particularmente en los ramos de arquitectura civil é hidráulica, y todo ello para conseguir que se planteen bien los proyectos relativos al trazado y alineación de Caminos y Canales, y las obras de mampostería, puentes y demás*. Las enseñanzas del programa formativo diseñado para proporcionar el perfil profesional de la Real Orden comenzaron a impartirse dos años más tarde, y en 1803 se creó oficialmente la escuela especial pública que otorgaba el título de Ingeniero de Caminos y Canales, fundada por Agustín de Betancourt.

La formación técnica sustentada en el método científico y la ingeniería civil generalista, como base metodológica y como ámbito temático respectivos del ejercicio profesional, son las constantes que han permitido a la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos seguir prestando a la sociedad española el servicio para que fue creada. A lo largo de los 210 años de existencia de la profesión esta cuidada combinación ha hecho posible

asimilar con perfecta naturalidad los avances científico-técnicos de la ingeniería e integrar los nuevos campos tecnológicos incorporados a la ingeniería civil.

Si hubiera que definir nuevamente al Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos cabría actualizar la Real Orden de 1799 y referirse a *profesionales plenamente capacitados para el ejercicio de la ingeniería civil generalista sobre la base de una formación técnica sólidamente sustentada en el método científico, que les permita asimilar la renovación tecnológica de la profesión e incluso contribuir a ella.*

El modelo formativo que conduce a este perfil profesional ha demostrado su capacidad de adaptación a los cambios de contexto educativo impuestos por las necesidades de la sociedad española. El más trascendente de los habidos en tiempos recientes tuvo lugar en la década de 1960, cuando el modelo hubo de integrarse en la enseñanza superior universitaria para multiplicar su capacidad formativa y formar el número de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos que el desarrollo económico del país demandaba. El mayor desafío de este cambio, superado con éxito, fue incorporar al modelo la preparación físico-matemática que hasta entonces se exigía como prerrequisito y se utilizaba como base de la selección.

En resumen, el interés académico, científico y profesional del título radica en que ha sido diseñado a) para formar titulados universitarios con preparación físico-matemática rigurosa orientada a la técnica y con preparación generalista sólida en ingeniería civil; b) según un modelo formativo donde el método científico es la base de la enseñanza y del aprendizaje de la técnica; y c) como el título que proporciona el acceso a una profesión regulada plenamente vigente con 210 años como es la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

Las principales finalidades que justifican este máster son dos. La primera sería la creación de técnicos polivalentes y generalistas con una formación físico-matemática, técnica y tecnológica. La segunda finalidad es la de adquirir durante los estudios de Máster una sólida base de habilidades y conocimientos científico-tecnológicos que permitan el desarrollo de la profesión regulada de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Desde el punto de vista científico, con la estructura y contenidos de este plan se asegura la formación básica de los alumnos y su polivalencia.

En cuanto al punto de vista profesional, es de gran interés el disponer en las empresas de universitarios a nivel de máster con una visión tecnológica de conjunto y especialmente adecuados al I+D+i empresarial.

2.1.3 Inserción laboral de los másters en Ingeniería de Caminos, canales Y puertos

Puesto que el título que se plantea habilita para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, se desarrolla a continuación la inserción laboral de este título.

El sistema español actual de formación superior en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos satisface las necesidades del mercado español según se desprende de los datos sobre empleo e inserción laboral aportados por el colegio profesional de Ingenieros de Caminos. Esta conclusión coincide con las de la red EUCEET cuando se extiende al sistema y mercado europeos. En consecuencia, se puede afirmar que el actual sistema académico satisface el objetivo de inserción laboral contenido en la declaración de Bolonia. Este dato, junto con la demanda creciente de formación científico-técnica sólida detectada por la red EUCEET respalda un máster como propuesto.

Es importante destacar que en los últimos cinco años los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos se están incorporando con fluidez al ejercicio profesional sin que exista un índice de paro significativo.

Las figuras 1, 2, 3, 4, 5 y 6 muestran la diferencia entre oferta (expresada como un porcentaje del total de titulados cualificados) y demanda (expresada como un porcentaje del total de demandas de empleo cualificado) para titulados cualificados en España, según los datos publicados en los *Informes Infoempleo de 2006, 2007 y 2008. Oferta y demanda de empleo cualificado en España*. El ratio demanda/oferta más alto de todas las titulaciones analizadas en el informe se produce para las titulación de Ingeniero de Caminos, habiendo evolucionado desde el 2006 con un ratio aproximado de tres (dos ofertas de empleo por cada titulado) a un ratio aproximado de cuatro ofertas de empleo por cada titulado egresado en los años 2007 y 2008.

Según los datos presentados, los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos son apreciados en el mercado laboral español, y no cubren en cuanto a cantidad de egresados la demanda total del mercado.

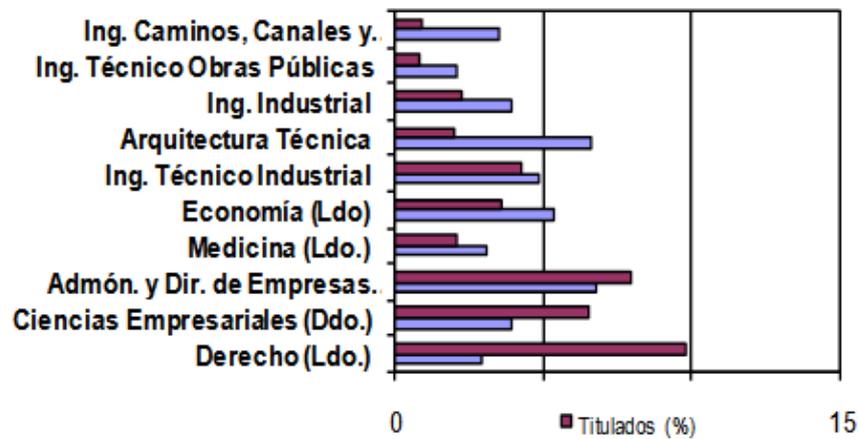


Figura 1. Diferencia entre oferta y demanda para titulados cualificados en España. Datos del informe de infoempleo 2006 (www.infoempleo.com)

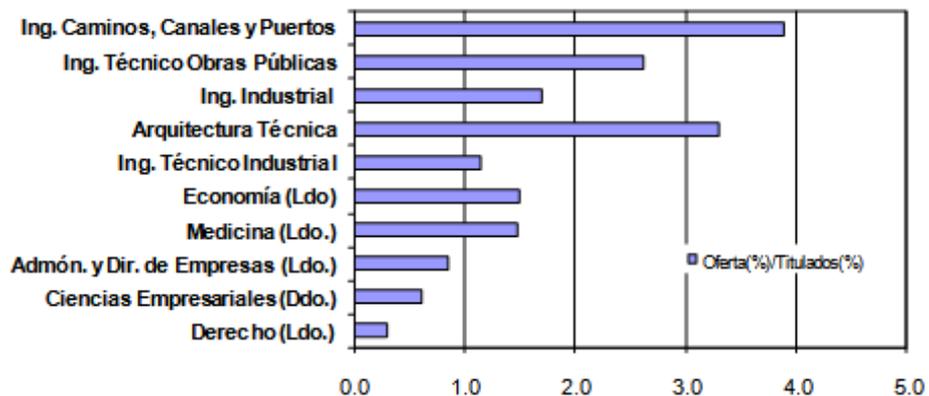


Figura 2. Relación entre oferta y demanda para titulados en España. Año 2006. Datos del informe de infoempleo 2006 (www.infoempleo.com)

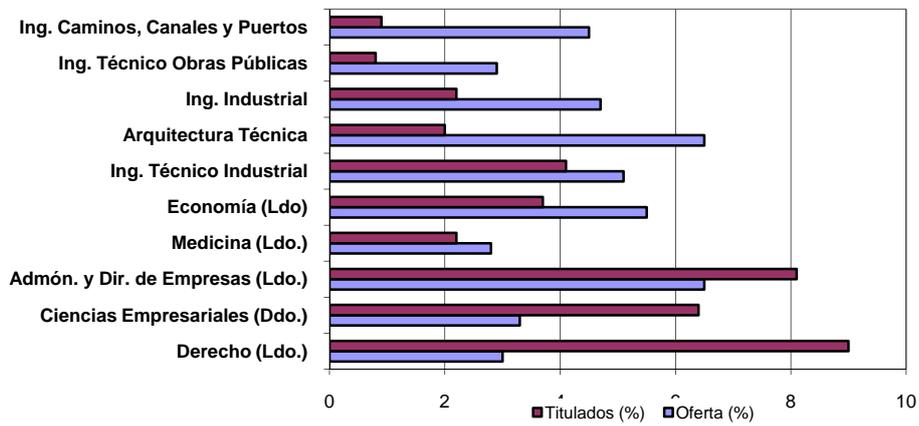


Figura 3. Diferencia entre oferta y demanda para titulados en España. Año 2007. Datos del informe de infoempleo 2007 (www.infoempleo.com)

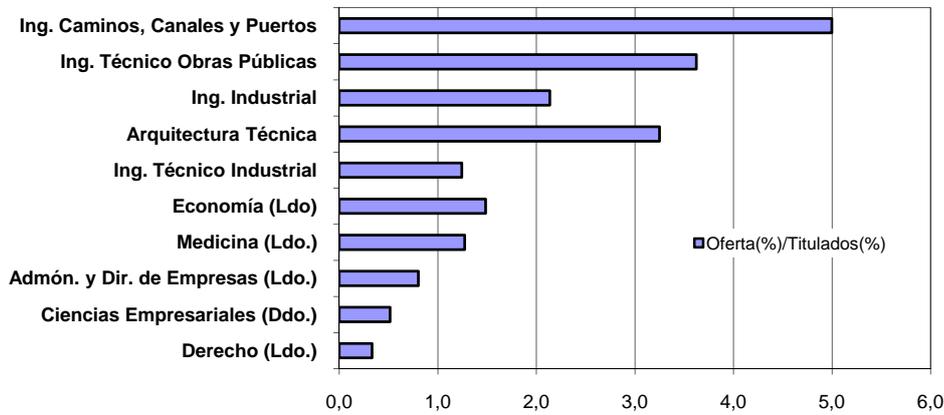


Figura 4. Relación entre oferta y demanda para titulados en España. Año 2007. Datos del informe de infoempleo 2007 (www.infoempleo.com)

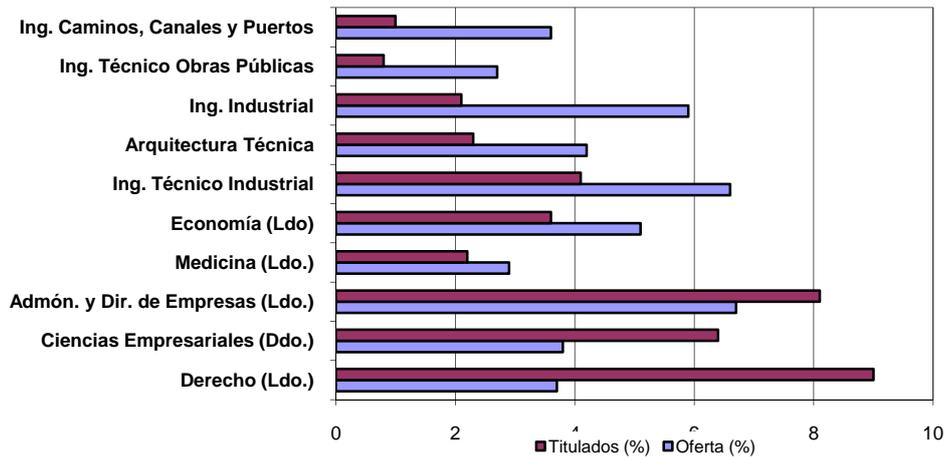


Figura 5. Diferencia entre oferta y demanda para titulados en España. Año 2008. Datos del informe de infoempleo 2008 (www.infoempleo.com)

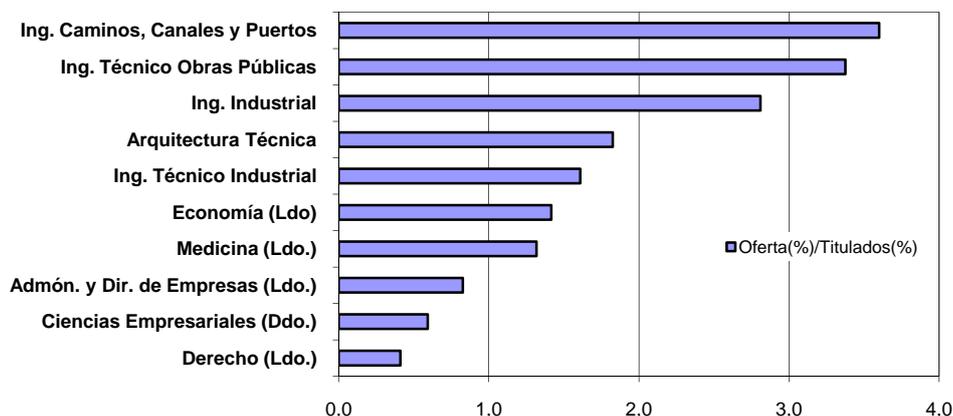


Figura 6. Relación entre oferta y demanda para titulados en España. Año 2008. Datos del informe de infoempleo 2008 (www.infoempleo.com)

2.1.4 Demanda potencial del título de Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

El examen de los datos académicos, a nivel español, de oferta de plazas y demanda de acceso en primer curso para el título actual de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ya existente pone de manifiesto que la demanda del título es muy elevada y que se mantiene en el tiempo. Existe una tendencia de la demanda en primera opción a cubrir la oferta.

En la tabla 1 se resumen los datos de oferta y demanda de las titulaciones relacionadas con la Ingeniería Civil en el curso 07/08, observándose el excelente comportamiento en cuanto a demanda de las titulación de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

	Oferta	Demanda	Matrícula	D/O %	M/O %
ICCP	1313	2097	1317	160	100
ITOP	590	366	550	62	93
ITOP Construcciones Civiles	1080	1295	1077	120	100
ITOP Hidráulica	537	358	391	67	73
ITOP Transporte y Servicios Urbanos	444	421	375	95	84
Total ITOP	2651	2440	2393	92	90

Tabla 1. Plazas ofertadas, demanda en primera opción y matrícula en las titulaciones de la rama de Ingeniería Civil (Estudio de la oferta, la demanda y la matrícula de nuevo ingreso en las universidades públicas y privadas. Curso 2007/2008. Ministerio de Ciencia e Innovación, <http://www.micinn.es>).

La suma de la demanda en primera y segunda opción está muy por encima de la oferta, y en la mayoría de los centros basta la demanda en primera opción para equilibrar e incluso para superar ampliamente a la oferta de plazas.

En la tabla 2 se presenta la evolución anual de la matrícula en primer curso y el número de titulados desde el curso académico 96/97 al 06/07, en la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, observándose una tendencia de ligero crecimiento en ambos parámetros.

En las tablas 3 y 4 se presentan los datos de oferta de plazas, demanda y matrícula en los cursos 06/07 y 07/08, en los distintos centros de las universidades públicas donde actualmente se imparte Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

Estadística de la Enseñanza Universitaria en España. Curso 2006-2007

Series Anuales

Unidades: Centros y alumnado

	1996/97	1997/98	1998/99	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007
ALUMNADO MATRICULADO	141 731.00	148 272.00	153 203.00	158 510.00	159 341.00	161 790.00	167 713.00	166 441.00	161 130.00	158 705.00	152 857.00
en centros públicos (2)	130 658.00	136 496.00	141 058.00	145 866.00	145 920.00	147 440.00	152 834.00	151 400.00	146 055.00	142 942.00	136 659.00
en centros privados (3)	11 073.00	11 776.00	12 145.00	12 644.00	13 421.00	14 350.00	14 879.00	15 041.00	15 075.00	15 763.00	16 198.00
Ing Caminos, Canales y Puertos	10 473.00	10 782.00	10 889.00	10 920.00	10 547.00	10 651.00	9 984.00	9 689.00	9 407.00	9 604.00	9 793.00
ALUMNADO QUE TERMINÓ SUS ESTUDIOS	11 232.00	13 187.00	15 464.00	16 458.00	17 694.00	18 962.00	18 728.00	19 041.00	18 247.00	17 970.00	17 999.00
Ing Caminos, Canales y Puertos	804.00	984.00	1 212.00	1 283.00	1 388.00	1 337.00	1 272.00	1 295.00	1 098.00	1 029.00	1 117.00
ALUMNADO MATRICULADO	100.00	104.62	108.09	111.84	112.42	114.15	118.33	117.43	113.69	111.98	107.85
Ing Caminos, Canales y Puertos	100.00	102.95	103.97	104.27	100.71	101.70	95.14	92.51	89.82	91.70	93.51
ALUMNADO QUE TERMINÓ SUS ESTUDIOS	100.00	117.41	137.68	146.53	157.53	168.82	166.74	169.52	162.46	159.99	160.25
Ing Caminos, Canales y Puertos	100.00	122.39	150.75	159.58	172.64	166.29	158.21	161.07	136.57	127.99	136.93

Tabla 2. Evolución de alumnos matriculados y egresados de la titulación de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (Series anuales del Instituto Nacional de Estadística 2009. Estadística de la enseñanza universitaria en España. Curso 2006/2007).

JDA Y MATRICULA 2007-2008. DATOS POR TITULACION Y UNIVERSIDAD EN CENTROS PROPIOS

CC.AA.	UNIVERSIDAD	POBLACIÓN	Oferta	Oferta Imputada	Demanda	Matrícula	D/O	M/O
ANDALUCÍA	GRANADA	GRANADA	200	200	396	204	198%	102%
CANTABRIA	CANTABRIA	SANTANDER	125	125	194	125	155%	100%
CASTILLA Y LEÓN	BURGOS	BURGOS	S.L.	140	199	140	142%	100%
CASTILLA-LA MANCHA	CASTILLA-LA MANCHA	CIUDAD REAL	60	60	153	57	255%	95%
CATALUÑA	POLITÉCNICA DE CATALUNYA	BARCELONA	175	175	229	181	131%	103%
GALICIA	A CORUÑA	A CORUÑA	120	120	174	125	145%	104%
MADRID (COMUNIDAD DE)	POLITÉCNICA DE MADRID	MADRID	350	350	476	337	136%	96%
VALENCIANA (COMUNIDAD)	POLITÉCNICA DE VALENCIA	VALENCIA	143	143	276	148	193%	103%
			1.313	2.097	1.317	160%	100%	

TITULACIÓN	CC.AA.	UNIVERSIDAD	POBLACIÓN	PREINSC.	MATRÍCULA
I. Caminos, Canales y Puertos	MADRID (COMUNIDAD DE)	ALFONSO X EL SABIO	VILLANUEVA DE LA CAÑADA	184	77
I. Caminos, Canales y Puertos	MADRID (COMUNIDAD DE)	EUROPEA DE MADRID	VILLAVICIOSA DE ODÓN	0	12
Total I. Caminos, Canales y Puertos				184	89

Tabla 3. Plazas ofertadas, demanda en primera opción y matrícula en las titulaciones de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (Estudio de la oferta, la demanda y la matrícula de nuevo ingreso en las universidades públicas y privadas. Curso 2007/2008. Ministerio de Ciencia e Innovación, <http://www.micinn.es>).

Cuadro 22- Evolución del Ciclo Largo en Enseñanzas Técnicas en Centros Propios. Cursos 2005-06 y 2006-07

	Curso 2007-08				Curso 2006-07				Variación 2007-08/2006-07		
	Oferta	Matrícula	D/O	M/O	Oferta	Matrícula	D/O	M/O	Oferta	Demanda	Matrícula
CICLO LARGO	18.157	15.032	112%	83%	19.040	15.627	106%	82%	-4,64%	0,90%	-3,81%
Arquitecto	2.827	2.916	263%	103%	2.823	2.894	253%	103%	0,14%	3,96%	0,76%
I. Aeronáutico	530	551	205%	104%	530	561	205%	106%	0,00%	-0,18%	-1,78%
I. Agrónomo	548	300	33%	55%	553	341	38%	62%	-0,90%	-12,50%	-12,02%
I. Caminos, Canales y Puertos	1.313	1.317	160%	100%	1.266	1.299	146%	103%	3,71%	13,54%	1,39%
I. Minas	193	140	56%	73%	225	132	46%	59%	-14,22%	4,85%	6,06%
I. Montes	215	130	38%	60%	222	158	36%	71%	-3,15%	0,00%	-17,72%
I. Telecomunicación	2.496	1.755	68%	70%	2.785	1.865	64%	67%	-10,38%	-5,48%	-5,90%
I. Informática	3.524	2.257	60%	64%	3.877	2.777	61%	72%	-9,10%	-9,73%	-18,73%
I. Geólogo	252	108	31%	43%	262	86	29%	33%	-3,82%	0,00%	25,58%
I. Industrial	4.250	4.052	97%	95%	4.328	3.947	92%	91%	-1,80%	3,05%	2,66%
I. Naval y Oceánico	160	100	36%	63%	173	95	35%	55%	-7,51%	-6,56%	5,26%
I. Químico	1.849	1.406	67%	76%	1.996	1.472	68%	74%	-7,36%	-8,78%	-4,48%

Tabla 4. Evolución de las enseñanzas técnicas superiores. Cursos 06/07 y 07/08 (Estudio de la oferta, la demanda y la matrícula de nuevo ingreso en las universidades públicas y privadas. Curso 2007/2008. Ministerio de Ciencia e Innovación, <http://www.micinn.es>)

Como se deduce de las tablas anteriores, la demanda actual de la titulación de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos es muy elevada, con un ratio global de demanda/oferta (D/O) del 160%, y un 100% de matrícula en las plazas ofertadas.

En la tabla 3 se observa como en el caso de la ETSICCP de la UDC, en el curso 2008 se ofertaron 120 plazas de ingreso en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, y la demanda fue de 149 solicitudes de acceso, con una tendencia al crecimiento en la demanda y la nota de corte resultante, comprobándose el buen funcionamiento de esta titulación.

En función de los datos presentados y del funcionamiento actual de la titulación de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, a nivel español y de la ETSICCP de A Coruña, se concluye que la demanda potencial del título de máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos será elevada, lo que justifica su implantación.

Curso	Plazas Ofertadas	Demanda en 1ª opción	Nota de corte
2003/2004	120	105	5.13
2004/2005	120	118	5.79
2005/2006	120	113	6.23
2006/2007	120	151	6.03
2007/2008	120	149	6.62
2008/2009	120	-	-

Tabla 5. Plazas ofertadas, demanda en primera opción y nota de corte en Ingeniería de Caminos, Canales y puertos, de la ETSICCP de la UDC. Fuente: Estadísticas de la CIUG (Comisión Interuniversitaria de Galicia)

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

Analizando los últimos datos estadísticos disponibles de la titulación de ICCP de la Universidade da Coruña, correspondientes al curso 2007/2008, se comprueba que de los 815 alumnos que cursaban la titulación en ese momento, más del 90% de ellos provienen de la comunidad autónoma gallega. Respecto al lugar de trabajo de los egresados, en su mayor parte se sitúa en Galicia, siendo ésta la zona socioeconómica de influencia de la titulación.

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

Nuestra principal referencia ha sido el Libro Blanco del Título de Grado en Ingeniería Civil elaborado por la ANECA. Se han tenido en cuenta, además, los diferentes planes de estudio existentes actualmente en las universidades españolas, el Informe Técnico sobre la actividad profesional publicado por el Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos en Septiembre del 2008, distintos informes de observatorios ocupacionales y datos estadísticos del INE y del Ministerio de Educación.

La definición de esta propuesta se ha basado en los siguientes referentes externos:

- Libro blanco del Título de Grado en Ingeniería Civil. ANECA, Madrid, 2004.
- Análisis estratégico del campo de actividad profesional del Ingeniero de Caminos Canales y Puertos. Informe técnico del Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos. Septiembre 2008.
- La universidad española en cifras (2008). Información académica, productiva y financiera de las universidades españolas, año 2006. Indicadores universitarios curso académico 2006-2007. CRUE, Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas. Observatorio universitario. Madrid 2008.
- Subject Benchmark Statements. Quality Assurance Agency for Higher Education.
- "Bologna Handbook" de la EUA (<http://www.bologna-handbook.com/>).
- Redes temáticas europeas. (http://ec.europa.eu/education/programmes/socrates/tnp/index_en.html)
- Informe español PISA 2006. Programa de la OCDE para la Evaluación Internacional de Alumnos. <http://www.mec.es/multimedia/00005713.pdf>
- Series anuales del Instituto Nacional de Estadística 2009. Estadística de la enseñanza universitaria en España, curso 2006/2007.
- Estudio de la oferta, la demanda y la matrícula de nuevo ingreso en las universidades públicas y privadas. Curso 2007/2008. Ministerio de Ciencia e Innovación, <http://www.micinn.es>.
- Informe CYD 2008 sobre la contribución de las universidades españolas al desarrollo. Fundación Conocimiento y Desarrollo.
- La Inserción Laboral de los Graduados de la Universidad de A Coruña (2005/06). Observatorio Ocupacional UDC, Mayo 2008, A Coruña, <http://www.observatorio.udc.es>.

- La Inserción Laboral de los Graduados de la Universidad de A Coruña (2006/07). Observatorio Ocupacional UDC, Mayo 2009, A Coruña. <http://www.observatorio.udc.es>.
- Datos estadísticos de la UDC y de la CIUG (Comisión Interuniversitaria de Galicia)
- Estudio de inserción laboral de los titulados en el sistema universitario de Galicia. 2003-2005. ACSUG (Agencia para la Calidad del Sistema Universitario de Galicia), Santiago, 2008.
- A demanda de titulados por parte das PEMES galegas. Axencia para a Calidad do Sistema Universitario de Galicia. ACSUG, Santiago, 2007.
- Competencias profesionales de los universitarios. Consejo Social de la Universidade da Coruña. 2008.
- Estudio de las necesidades del mercado y de la sociedad europea llevado a cabo por EUCEET.

Del trabajo de EUCEET se pueden extraer conclusiones altamente significativas respecto a las competencias profesionales demandadas por la industria y la sociedad a la ingeniería civil: identificación y disponibilidad actual de las mismas, y eficacia del sistema académico para generarlas.

- Planes de estudios de universidades españolas, europeas y otras de prestigio internacional. Los planes de centros españoles se pueden consultar en sus correspondientes páginas web recogidas en: (<http://www.micinn.es/univ/jsp/plantilla.jsp?id=5000&area=ccuniv>).

La tabla siguiente resume los centros que imparten en la actualidad estudios de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos en España.

CENTRO	UNIVERSIDAD	TITULACIONES
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander	Universidad de Cantabria	ICCP, ITOPeCC
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Valencia	Universidad Politécnica de Valencia	ICCP, ITOPeCC, ITOPeH, ITOPeTSU
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona	Universidad Politécnica de Catalunya	ICCP, ITOPeCC, ITOPeH, ITOPeTSU
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña	Universidade da Coruña	ICCP, ITOPeCC
Escuela Politécnica Superior de Burgos	Universidad de Burgos	ICCP, ITOPeCC, ITOPeTSU
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid	Universidad Politécnica de Madrid	ICCP
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Ciudad Real	Universidad de Castilla-La Mancha	ICCP
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Granada	Universidad de Granada	ICCP
Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante	Universidad de Alicante	ICCP
Escuela Superior Politécnica	Universidad Europea de Madrid	ICCP, ITOPeCC
Escuela Politécnica Superior	Alfonso X	ICCP, ITOPeTSU
ICCP: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos ITOP: Ingeniero Técnico de Obras Públicas eCC: especialidad en Construcciones Civiles eH: especialidad en Hidráulica eTSU: especialidad en Transportes y Servicios Urbanos		

Tabla 6. Centros y titulaciones españolas donde se imparte en la actualidad el título de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

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

El procedimiento seguido para la elaboración de este título de máster se ajusta a las normas establecidas por la UDC en las "Directrices para a elaboración de propostas de títulos de Máster na Universidade da Coruña", aprobadas por el Consejo de Gobierno de la Universidad en fecha 3 de abril de 2008. Con esta base, la Junta de Escuela de la ETSICCP de la UDC aprobó en su reunión de 22 de mayo de 2008 la siguiente normativa de elaboración de los nuevos planes de estudios, que incluye la composición de la Comisión de Planes de estudios.

1. La comisión redactora de los planes de estudios actuará por delegación de la Junta de Escuela.
2. En la Escuela habrá una única comisión redactora de los planes de estudios para todas las titulaciones.
3. La comisión redactora de los planes de estudios estará compuesta por los siguientes miembros:
 1. El director, o persona en quien delegue.

2. La secretaria académica, quien redactará las actas de las reuniones.
 3. El Jefe de Estudios.
 4. Un profesor representante del departamento de Métodos matemáticos y de representación, elegido entre y por los profesores de su departamento miembros de la Junta de Escuela.
 5. Un profesor miembro de alguno de los restantes departamentos con docencia en la Escuela, elegido entre y por los profesores de dichos departamentos miembros de la Junta de Escuela.
 6. Cuatro profesores miembros de la Junta de Escuela, elegidos por los profesores miembros de la Junta de Escuela.
 7. Tres estudiantes miembros de la Junta de Escuela, elegidos por los estudiantes miembros de la Junta de Escuela. Se garantizará que estén representadas las titulaciones de Ingeniería de Caminos y de Ingeniería Técnica de Obras Públicas.
 8. Un representante del PAS de la Escuela, elegido por los miembros del PAS de la Escuela.
4. La secretaria académica organizará las correspondientes elecciones.

La Comisión de Planes de Estudio ha seguido las recomendaciones de la UDC y las directrices de la Comisión de la rama de Ingeniería y Arquitectura, reuniéndose un total de 17 ocasiones (3 de noviembre de 2008, 13 de noviembre de 2008, 18 de diciembre de 2008, 12 de marzo de 2009, 26 de marzo de 2009, 23 de abril de 2009, 22 de mayo de 2009, 28 de mayo de 2009, 11 de junio de 2009, 23 de junio de 2009, 22 de julio de 2009, 5 de octubre de 2009, 22 de octubre de 2009, 9 de noviembre de 2009, 2 de diciembre de 2009, 16 de diciembre de 2009, 12 de enero de 2010 y 22 de enero de 2010), estando a disposición pública las actas de las reuniones celebradas. Cada uno de los miembros de la comisión ha mantenido reuniones con sus representados, con el objeto de que el trabajo de la comisión alcanzase el más amplio consenso posible entre todos los interesados.

Una vez elaborado el plan de estudios, la Comisión de Planes de Estudios acordó el 22 de enero de 2010, por unanimidad con una abstención, remitirlo a la Junta de Escuela para que, de ser el caso, diese su aprobación, aprobación que fue dada por la Junta de Escuela de la ETSICCP los días 01/02/2010 y 11/02/2010.

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

Para la realización del plan de estudios correspondiente a este título de máster se mantuvieron reuniones, entrevistas, conversaciones y debates con:

- Conferencia de Directores
- Equipo de Gobierno de la UDC, especialmente Vicerrectora de Ordenación Académica y Titulaciones, Vicerrectora de Calidad y Nuevas Tecnologías y Vicerrector de Profesorado.
- Comisión de la Rama de Arquitectura e Ingeniería de la UDC.
- Unidad Técnica de Calidad de la UDC

- Directores, Subdirectores y miembros de comisiones de Máster de otros centros que imparten Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos en España.
- Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, representado por su Presidente.
- Demarcación en Galicia del Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, representado por su Decano.

Se tuvo en cuenta la opinión de todos los consultados, en la medida en que podía contribuir al consenso o acuerdo mayoritario sobre el plan de estudios del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.



Identificador : 812621256

ANEXOS: APARTADO 3

Nombre: 4.1-Sistemas de informacion.pdf

HASH MD5: bbee8d2f2da27480f728466d7734d527

Tamaño: 28740

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

4.1.1 Información previa a la matriculación en páginas web

La UDC dispone de un servicio de asesoramiento y promoción del estudiante "SAPE", que promueve la integración de la Enseñanza Secundaria con la Universidad, con el fin de mejorar la calidad y excelencia educativa y la integración profesional en el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Este programa integra acciones como:

- Tarjeta de servicios "miUDC"
- Premio Universidad de A Coruña a la Excelencia en el Bachillerato.
- Premio a los ganadores de Olimpiadas Científicas.
- Diseño de precursos a cargo de profesorado de enseñanza secundaria.
- Planes de información a los estudiantes de secundaria sobre la oferta formativa de la UDC.

Con el fin de mantener actualizada la información para toda la comunidad que participa en el programa hay disponible una página en internet (http://www.udc.es/sape/futuros_estudiantes/index.html), que concede especial relevancia a la información dirigida a los futuros estudiantes de la UDC. Esta herramienta proporciona toda la información que puede resultar relevante a la hora de decidir qué titulación cursar y dónde hacerlo. Así, se proporciona, entre otras cosas, información sobre:

- distintas titulaciones, oferta académica
- personas de contacto (dirección, teléfono, correo electrónico, fax)
- instalaciones, residencias universitarias y alojamientos
- becas
- transportes públicos
- cultura, deporte y cooperación
- fechas relevantes a recordar

Físicamente, el Servicio de Asesoramiento e Promoción do Estudiante – SAPE (www.udc.es/sape), está situado en el Campus da Zapateira (Casa do Francés) y entre sus funciones está la de reunir y difundir toda la información de interés para los estudiantes actuales o de estudiantes que piensen serlo (orientación preuniversitaria), resolviendo todo tipo de consultas, en persona o a distancia (correo electrónico, por teléfono, etc.).

Otra página web relevante es la dedicada al estudiante dentro de la web de la UDC, en la que se recogen los servicios y programas de apoyo al universitario, la guía del estudiante, guías docentes, información sobre becas y ayudas, enlaces a los servicios de extensión universitaria... <http://www.udc.es/estudiantes/>

En la página web de la ETS de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos de la UDC (<http://caminos.udc.es/>) se puede obtener información, entre otros temas, sobre los siguientes aspectos de la titulación que pueden ser de interés para el futuro alumnado:

- Historia y cifras más significativas de la titulación
- Localización y accesos del centro
- Planes de estudios y calendarios académicos
- Enlaces a las páginas web de las asignaturas
- Encuestas sobre calidad de la docencia realizadas por los estudiantes del centro
- Grupos y áreas de investigación relacionadas con la titulación
- Oferta tecnológica
- Cursos, congresos y actividades que se han venido celebrando en la Escuela, así como los que estén actualmente en desarrollo
- Actividades de extensión universitaria (deportivas, culturales, etc.) que tienen lugar en el centro
- Otros servicios ofertados por el centro para el alumnado (biblioteca, delegaciones de alumnos, asociaciones de estudiantes, etc.)
- Enlaces a otros centros en los que se imparten las titulaciones de Ingeniería de Caminos Canales y Puertos y de Ingeniería Técnica de Obras Públicas

Además de esta información general se ha desarrollado un punto de información sobre el EEES, los nuevos grados implantados en el curso 2010/2011, y el futuro Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (http://caminos.udc.es/docencia/planes_estudio.htm), y un punto de información propio para estudiantes de educación secundaria y formación profesional interesados en cursar los estudios de Ingeniería de Caminos o Ingeniería Técnica de Obras Públicas (<http://caminos.udc.es/futuros/index.html>).

4.1.2 Jornadas de orientación universitaria

Anualmente, entre marzo y abril, la UDC y el Ayuntamiento de A Coruña organizan unas jornadas de puertas abiertas a estudiantes de Bachillerato y Formación Profesional de la comarca coruñesa para ayudarles en la elección de los estudios que podrán realizar. Estas jornadas, que ya han alcanzado su XVII edición, se desarrollan durante varios días, agrupándose por estudios de características similares. Por parte de la UDC participan tanto personal del Servicio de Asesoramiento y Promoción del Estudiante (SAPE) como profesores de los diferentes centros. Además, participan orientadores laborales, profesionales, colegiados, etc. Se organizan mesas redondas con charlas sobre las titulaciones y se ofrece material divulgativo de la oferta académica de la Universidade da Coruña.

Profesores de la ETS de Caminos Canales y Puertos presentan en este foro las titulaciones del centro, tratando cuestiones como la organización y la duración de los estudios, los aspectos científicos y técnicos más relevantes de las carreras, la descripción de las áreas de conocimiento y las materias incluidas, el acceso desde/para otras titulaciones, las salidas y experiencias profesionales, etc.

Además, la ETS de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos de la UDC, dentro de un plan de promoción propio, organiza cada curso charlas de profesores de la Escuela en centros de secundaria (bajo demanda), visitas de los centros de secundaria a los laboratorios del centro (bajo demanda), jornadas de orientación universitaria, inserciones en los medios de comunicación, en su página web (<http://caminos.udc.es>), etc.

El Centro de Innovación Tecnológica en Edificación e Ingeniería Civil de la UDC (CITEEC, www.udc.es/citeec.) ligado a la ETS de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos y donde se ubican los laboratorios pesados de investigación del centro, dentro de un plan de promoción propio, organiza cada curso unas jornadas de puertas abiertas, con visitas de los centros de secundaria al CITEEC, en donde los alumnos pueden conocer diversos aspectos de la actividad profesional de la Ingeniería Civil.

La UDC participa también en el Fórum Orienta. Esta feria comenzó por iniciativa de la Consellería de Educación e Ordenación Universitaria de la Xunta de Galicia, con la colaboración de las tres universidades gallegas, entre otras entidades en 2007. El objetivo de la feria es asesorar, informar y orientar al alumnado de educación secundaria sobre la oferta de estudios, las salidas profesionales, las becas, las residencias y las actividades de extensión de las respectivas universidades. Los destinatarios de la feria son principalmente estudiantes de secundaria, pero también los orientadores, los profesores tutores y las asociaciones de padres de alumnos. En las ediciones anteriores la muestra ha recibido más de doce mil visitantes. Todas las titulaciones y un número significativo de servicios de la UDC están representados en el foro presencialmente o mediante materiales informativos en diferentes soportes.

4.1.3 Otros sistemas de orientación y promoción

La UDC ha realizado en los últimos años distintas promociones de sus titulaciones: anuncios en prensa nacional, cuñas en cadenas de radio, y en encartes en la prensa regional.

En el mes de enero se realiza un acto de reconocimiento para los mejores expedientes de bachillerato: los premios Universidade da Coruña a la excelencia académica en el bachillerato. Estos tienen por objeto reconocer el esfuerzo y la dedicación de los alumnos y alumnas que hayan alcanzado

resultados académicos excelentes en sus estudios, premiando aquellos que tengan los mejores expedientes académicos y que formalizaron matrícula en alguna de las titulaciones oficiales que se imparten en los centros propios de la UDC. Además de los medios consultados, profesores y alumnos de la UDC, a petición de los orientadores o directores de los Centros de Enseñanza Media, se desplazan a los distintos centros de bachillerato para informarles sobre la oferta de la UDC en enseñanza, nivelación, becas, residencias, formación complementaria, etc.

La E.T.S. de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos de la UDC sometió, en la convocatoria de junio 2009, su Sistema Interno de Garantía de Calidad (SIGC) a evaluación por parte de la Axencia para a Calidade do Sistema Universitario Galego (ACSUG) dentro del programa FIDES-AUDIT. El SIGC del Centro, dispone de varios procedimientos (PC 01, 03, 04, 05 y 06) relacionados con el cumplimiento de este subcriterio. Concretamente los siguientes procedimientos están relacionados con la información previa a la matriculación de los estudiantes:

- PC03. Perfiles de ingreso y captación estudiantes: tiene por objeto establecer el modo en que el centro define, hace público y mantiene continuamente actualizado el perfil idóneo de ingreso de sus estudiantes para cada una de las titulaciones oficiales que oferta, así como las actividades que deben realizar para determinar el perfil real de ingreso con que los estudiantes acceden a dichas titulaciones. Asimismo, establece las actuaciones a realizar para elaborar, aprobar y llevar a cabo un plan de captación de estudiantes acorde con el perfil definido y la oferta de plazas de cada una de las titulaciones.
- PC04. Selección, admisión y matriculación de estudiantes: tiene por objeto establecer la sistemática a aplicar en la selección, admisión y matrícula de alumnos de títulos del centro y la posterior gestión académica.
- PC05. Orientación a estudiantes: El objeto del presente procedimiento es establecer el modo en el que el centro define, hace público y actualiza continuamente las acciones referentes a orientar a sus estudiantes sobre el desarrollo de la enseñanza de cada una de las titulaciones que oferta, para que puedan conseguir los máximos beneficios del aprendizaje.

Las actividades de acogida están incluidas en el criterio-directriz 5 de los programas FIDES-AUDIT referido a orientación, que incluye acciones de acogida, tutoría, apoyo a la formación y atención a la diversidad, al menos:

- PC05. Orientación a estudiantes.
- PC10. Orientación profesional.
- PC13. Inserción laboral.



Identificador : 812621256

ANEXOS: APARTADO 5

Nombre: 5.1 Descripción del Plan de Estudios.pdf

HASH MD5: ae3ccf5e93b04f5833b606a459b7b878

Tamaño: 63299

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS. ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS. EXPLICACIÓN GENERAL DE LA PLANIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.

5.1.1. Organización general del plan de estudios

Los estudios de máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos son de tipo generalista dentro del campo de la Ingeniería Civil y están orientados hacia la consecución de las atribuciones profesionales del Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. En consecuencia, este máster cumple con las condiciones que establece la Orden Ministerial CIN/309/2009 sobre los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

El plan de estudios de máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad de A Coruña tiene un total de 120 créditos ECTS, distribuidos en 2 cursos de 60 créditos cada uno, dividido cada curso en dos cuatrimestres, que incluyen toda la formación teórica y práctica que el estudiante debe adquirir para acceder con una formación óptima al título de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

El plan de estudios está formado por módulos que coinciden con los bloques de ampliación de formación científica y de tecnología específica dispuestos en la Orden CIN/309/2009.

El primer módulo, que consta de 21 créditos, se dedica a la ampliación de la formación científica, capacitando al alumno para adquirir las capacidades y conocimientos que se indican en la Orden Ministerial.

El segundo módulo está constituido por otros 66 créditos de tecnología específica, como se describirá más adelante, y de acuerdo igualmente con lo dispuesto en la mencionada orden.

El tercer módulo se ha denominado de trabajo fin de grado y consiste en la realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Las asignaturas optativas que ha de cursar el estudiante consisten en 27 ECTS, lo que permite al estudiante profundizar en un tema de su elección. Esto representa seis asignaturas de 4.5 ECTS, que habrá de elegir de una oferta de 39 asignaturas optativas que se muestran más adelante. El alumno cursa un total de 6 asignaturas con un mínimo de 4 en la intensificación elegida (Estructuras y construcción, Hidráulica, ambiental y geotecnia o Transportes y ordenación del territorio).

- **Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de materia para el título de máster.**

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Ampliación de la formación científica	21
Tecnología específica	66
Optativas	27
Trabajo fin de Grado	6
CRÉDITOS TOTALES	120

Resumen de las materias y distribución en créditos ECTS

Los 21 créditos de ampliación de la formación científica que el alumno debe cursar, se distribuyen en 4 asignaturas agrupadas en 2 materias que se imparten esencialmente durante el primer curso del máster.

Para la tecnología específica, se dedican 66 créditos, distribuidos en 13 asignaturas agrupadas en 8 materias que se imparten durante los dos cursos de la titulación.

Las materias optativas se encuentran repartidas a lo largo de los dos cursos. Se cursan 2 en primer curso, y 4 en segundo.

Por último, a lo largo del segundo curso, el/la estudiante formalizará un trabajo fin de máster (proyecto fin de carrera), que consiste en un proyecto original y de realización individual que deberá defender públicamente ante un tribunal, y que sintetiza las enseñanzas adquiridas.

5.1.1.1 Objetivos del plan de estudios.

De acuerdo con la Orden CIN/309/2009, los objetivos de este plan de estudios son:

- Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil.
- Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
- Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y de la construcción en general.
- Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y de las actividades que se pueden realizar en el ámbito de la ingeniería civil.
- Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.
- Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir obras de infraestructuras de transportes terrestres (carreteras, ferrocarriles, puentes, túneles y vías urbanas) o marítimos (obras e instalaciones portuarias).
- Conocimiento de la problemática de diseño y construcción de los distintos elementos de un aeropuerto y de los métodos de conservación y explotación.
- Capacidad para planificar y gestionar recursos hidráulicos y energéticos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua.
- Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial, del medio litoral, de la ordenación y defensa de costas y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras.
- Capacidad para el proyecto, ejecución e inspección de estructuras (puentes, edificaciones, etc.), de obras de cimentación y de obras subterráneas de uso civil (túneles, aparcamientos), y el diagnóstico sobre su integridad.
- Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación.
- Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas (presas, conducciones, bombeos).
- Capacidad de realización de estudios, planes de ordenación territorial y urbanismo y proyectos de urbanización.
- Capacidad para evaluar y acondicionar medioambientalmente las obras de infraestructuras en proyectos, construcción, rehabilitación y conservación.
- Capacidad para proyectar y ejecutar tratamientos de potabilización de aguas, incluso desalación, y depuración de éstas. Recogida y tratamiento de residuos (urbanos, industriales o incluso peligrosos).
- Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
- Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, ingeniería del terreno, ingeniería marítima, obras y aprovechamientos hidráulicos y obras lineales.

5.1.2. Organización de las materias del plan de estudios por módulos

En las cuatro tablas siguientes se resumen el plan de estudios, teniendo cada tabla la siguiente descripción:

1. Se resumen las materias del plan de estudios por módulos, se indican los créditos ECTS de cada módulo, y finalmente se indican las competencias asociadas a cada materia de acuerdo con las competencias específicas de la titulación.
2. Se indican las asignaturas correspondientes a cada materia y se indican los créditos de cada asignatura
3. Se indica la distribución de las asignaturas por cursos
4. Se indica la distribución de las asignaturas por cuatrimestres.
5. Se indican las asignaturas optativas con sus correspondientes itinerarios.

Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Materias

Materias	ECTS	Módulo de ampliación de formación científica	
Modelización matemática	16.5	Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería civil.	
Física aplicada	6.0	Comprensión y dominio de las leyes de la termomecánica de los medios continuos y capacidad para su aplicación en ámbitos propios de la ingeniería como son la mecánica de fluidos, la mecánica de materiales, la teoría de estructuras, etc.	22.5
Materias	ECTS	Módulo de tecnología específica	
Ingeniería del terreno	6.0	Aplicación de los conocimientos de la mecánica de suelos y de las rocas para el desarrollo del estudio, proyecto, construcción y explotación de cimentaciones, desmontes, terraplenes, túneles y demás construcciones realizadas sobre o a través del terreno, cualquiera que sea la naturaleza y el estado de éste, y cualquiera que sea la finalidad de la obra de que se trate.	
Ingeniería de la construcción	10.5	Conocimientos de Ingeniería de la Construcción para la aplicación de nuevos materiales de construcción, técnicas de cálculo y ejecución de distintos elementos.	
		Conocimientos sobre la patología y reparación de elementos estructurales.	
		Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.	
Ingeniería estructural	12.0	Conocimiento y valoración de los procedimientos de cálculo de las fábricas de obras históricas y aplicación de criterios adecuados para la intervención en el Patrimonio Histórico de la Obra Pública.	
		Conocimiento y capacidad para el análisis estructural mediante la aplicación de los métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil.	
		Capacidad para realizar evaluaciones de integridad estructural.	
Ingeniería ambiental	4.5	Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.	
		Capacidad para proyectar y dimensionar sistemas de depuración y tratamiento de aguas, así como de residuos.	
Ingeniería del agua	12.0	Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y mantener obras hidráulicas.	
		Capacidad para realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos.	
		Conocimientos y capacidades que permiten comprender los fenómenos dinámicos del medio océano-atmósfera-costa y ser capaz de dar respuestas a los problemas que plantean el litoral, los puertos y las costas, incluyendo el impacto de las actuaciones sobre el litoral. Capacidad de realización de estudios y proyectos de obras marítimas.	
Ingeniería del transporte	9.0	Conocimientos de la ingeniería y planificación del transporte, funciones y modos de transporte, el transporte urbano, la gestión de los servicios públicos de transporte, la demanda, los costes, la logística y la financiación de las infraestructuras y servicios de transporte.	
		Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.	
Ingeniería del territorio	6.0	Capacidad para analizar y diagnosticar los condicionantes sociales, culturales, ambientales y económicos de un territorio, así como para realizar proyectos de ordenación territorial y planeamiento urbanístico desde la perspectiva de un desarrollo sostenible.	
Economía y empresa	4.5	Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.	64.5
Materias	ECTS	Trabajo fin de máster	
Proyecto fin de carrera	6.0	Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de naturaleza profesional en el que se sinteticen las competencias adquiridas en las enseñanzas.	6.0
Materias	ECTS	Materias optativas. Construcciones civiles	
Materias optativas	27.0	Materias optativas	27.0
	120.0		120.0

Tabla 5.1.2.1. Módulos, materias, ECTS y competencias del Máster

Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Asignaturas

Materias	ECTS	Módulo de ampliación de formación científica	
Modelización matemática	16.5	Asignaturas	ECTS
		Cálculo avanzado en ingeniería	6.0
		Mecánica computacional	4.5
		Cálculo numérico	6.0
Física aplicada	6	Asignaturas	ECTS
		Mecánica de medios continuos	6.0

Materias	ECTS	Módulo de tecnología específica	
Ingeniería del terreno	6	Asignaturas	ECTS
		Ampliación de ingeniería del terreno	6.0
Ingeniería de la construcción	10.5	Asignaturas	
		Estructuras de hormigón	6.0
		Edificación. Rehabilitación de estructuras	4.5
Ingeniería estructural	12	Asignaturas	
		Puentes I	6.0
		Estructuras III	6.0
Ingeniería ambiental	4.5	Asignaturas	
		Ingeniería sanitaria	4.5
Ingeniería del agua	12	Asignaturas	
		Obras hidráulicas e hidrología	6.0
		Puertos y costas	6.0
Ingeniería del transporte	9	Asignaturas	
		Ingeniería del transporte	4.5
		Explotación de carreteras	4.5
Ingeniería del territorio	6	Asignaturas	
		Ordenación del territorio y urbanismo	6.0
Economía y empresa	4.5	Asignaturas	
		Dirección de empresas	4.5

Materias	ECTS	Trabajo fin de máster	
Trabajo fin de máster	6	Asignaturas	ECTS
		Proyecto fin de carrera	6.0

Materias	ECTS	Materias optativas.	
Materias optativas	27	Asignaturas	ECTS
		Materias optativas	27.0

120.0

120.0

Tabla 5.1.2.2. Módulos, materias, ECTS y asignaturas del Máster

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Organización por cursos

<i>Primer curso (60 ECTS)</i>	<i>ECTS</i>	<i>Segundo curso (60 ECTS)</i>	<i>ECTS</i>
Cálculo avanzado en ingeniería	6	Mecánica computacional	4.5
Cálculo numérico	6	Edificación. Rehabilitación de estructuras	4.5
Mecánica de medios continuos	6	Ordenación del territorio y urbanismo	6
Estructuras III	6	Estructuras de hormigón	6
Ingeniería sanitaria	4.5	Ampliación de ingeniería del terreno	6
Puentes I	6	Explotación de carreteras	4.5
Ingeniería del transporte	4.5	Dirección de empresas	4.5
Obras hidráulicas e hidrología	6	Optativas (4)	18
Puertos y costas	6	Proyecto fin de máster	6
Optativas (2)	9		

Tabla 5.1.2.3. Distribución de asignaturas por cursos

MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Organización por cuatrimestres

<i>Primer curso (60 ECTS)</i>	<i>ECTS</i>		
<i>Primer cuatrimestre</i>	<i>ECTS</i>	<i>Segundo cuatrimestre</i>	<i>ECTS</i>
Cálculo avanzado en ingeniería	6	Cálculo numérico	6
Mecánica de medios continuos	6	Ingeniería del transporte	4.5
Estructuras III	6	Puentes I	6
Puertos y costas	6	Ingeniería sanitaria	4.5
Obras hidráulicas e hidrología	6	Optativas	9
<i>Segundo curso (60 ECTS)</i>			
<i>Tercer cuatrimestre</i>	<i>ECTS</i>	<i>Cuarto cuatrimestre</i>	<i>ECTS</i>
Mecánica computacional	4.5	Edificación. Rehabilitación de estructuras	4.5
Ordenación del territorio y urbanismo	6	Explotación de carreteras	4.5
Estructuras de hormigón	6	Dirección de empresas	4.5
Ampliación de ingeniería del terreno	6	Optativas	9
Optativas	9	Proyecto fin de máster	6

Tabla 5.1.2.4. Distribución de asignaturas por cuatrimestres

Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

Asignaturas optativas

El estudiante ha de cursar 27 créditos de asignaturas optativas lo que corresponde a 6 Asignaturas de 4.5 ECTS

Se definen 3 intensificaciones:

Estructuras y construcción
Hidráulica, ambiental y geotecnia
Transportes y ordenación del territorio

Se ofertan 9 asignaturas por itinerario con un bloque común

	Estructuras y construcción	Hidráulica, ambiental y geotecnia	Transportes y OT	Bloque común
Ingeniería de la Construcción	2			
Ingeniería de Estructuras	6			
Ingeniería del Terreno		4		
Ingeniería del Agua		4		
Ingeniería Ambiental		1	1	
Ingeniería del Transporte			5	
Ordenación del Territorio			2	
Métodos Matemáticos				1
Sistemas de representación	1		1	
Proyecto técnico				1
Estancia en Prácticas				1

El alumno cursa un total de 6 asignaturas optativas con un mínimo de 4 en la intensificación,

Asignaturas optativas por grupos:

Ingeniería de la Construcción	Materiales avanzados, Análisis experimental y monitorización de estructuras
Ingeniería de Estructuras	Puentes II, Cálculo dinámico de estructuras, Diseño óptimo de estructuras, Cálculo sísmico y aeroelástico de estructuras, Tipología de estructuras, Análisis avanzado de estructuras
Ingeniería del terreno	Túneles y obra subterráneas, Ingeniería de la energía, Cimentaciones especiales, Mecánica de rocas
Ingeniería del Agua	Ingeniería portuaria, Dirección y explotación de puertos, Proyecto de obras hidráulicas, Proyecto de actuaciónes fluviales
Ingeniería Ambiental	Gestión avanzada del saneamiento, Ingeniería de los servicios urbanos
Ingeniería del Transporte	Infraestructura de carreteras y aeropuertos, Infraestructura ferroviaria, Explotación de sistemas de transporte, Planificación del transporte, Logística
Ordenación del Territorio	Paisaje en la ingeniería, Urbanismo II
Métodos Matemáticos	Toma de Decisiones en Ingeniería
Sistemas de representación	Diseño asistido y visualización, Sistemas de representación del territorio

Tabla 5.1.2.5. Asignaturas optativas e itinerarios



Identificador : 812621256

ANEXOS: APARTADO 6

Nombre: 6.1_Personal académico.pdf

HASH MD5: 3144dc04108bec23fcffbc94998d56db

Tamaño: 95886

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 Profesorado

6.1.1 Mecanismos de que se dispone para asegurar que la contratación del profesorado se realizará atendiendo a los criterios de igualdad entre hombres y mujeres y de no discriminación de personas con discapacidad

La contratación del profesorado en los departamentos adscritos a la ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos se rige por la siguiente normativa: <http://www.udc.es/normativa/profesorado/?language=es>. Esta normativa está inspirada en los principios constitucionales de mérito y capacidad así como el respecto a los derechos de igualdad entre hombres y mujeres y de no discriminación de personas con discapacidad.

La retribución del profesorado de los departamentos adscritos a la Escuela se rige por las tablas retributivas que se aplican en la UDC que son las que se publican anualmente en los Presupuestos Generales del Estado, los cuales se aplican sin distinción alguna entre hombres y mujeres. La legislación específica de la Universidad de A Coruña en ningún caso irá en contra de la legislación autonómica o estatal por ser ésta de carácter básico. El órgano responsable de contratación de profesorado es el Vicerrectorado de Profesorado (http://www.udc.es/gobierno/equipo_reitoral/vice_profesorado_e_planificacion_docente/index.html?language=es). La UDC, a través de la Unidad Universitaria de Atención a la Diversidad (ADI), se compromete con la elaboración de planes de acción positiva, accesibilidad universal, igualdad de oportunidades y a la no discriminación. Pretende facilitar la plena integración del alumnado, profesorado y PAS que, por razones físicas, sensoriales, psíquicas o socio-culturales, experimentan dificultades o barreras externas a un acceso adecuado, igualitario y provechoso a la vida universitaria: <http://www.udc.es/cufie/uadi/index.htm>

Por su parte, la preocupación por la igualdad se canaliza a través de la Oficina para a Igualdade de Xénero: <http://www.udc.es/oficinaigualdade/index.html>

La UDC, con el objetivo de dar cumplimiento al principio de igualdad entre hombres y mujeres, aprobó en Consejo de Gobierno de 9 de marzo de 2007, el Reglamento de la Oficina para la igualdad de género de la Universidad de A Coruña. Este reglamento se crea con el objeto de eliminar cualquier forma de sexismo en la comunidad universitaria, para ello se establecen ocho acciones específicas:

1. La promoción de estudios sobre la situación de género en la UDC.
2. Amparar la introducción de la perspectiva de género en los distintos ámbitos del conocimiento.
3. Fomentar la formación de investigación en estudios de género en las distintas áreas científicas.
4. Desarrollar actividades de difusión y extensión, tanto en el seno de la comunidad universitaria como en el entorno social y cultural.

5. Desarrollar acciones de sensibilización acerca de la igualdad de género.
6. Impulsar acciones que garanticen las condiciones igualitarias para el acceso y promoción de mujeres y hombres en la actividad docente, investigadora, laboral y representativa de la UDC.
7. Colaborar con las administraciones e instituciones gallegas, estatales e internacionales en la consecución de la igualdad de género.
8. Conocer, informar y, en su caso, mediar en los posibles conflictos por discriminación de género en la actividad académica y laboral de la UDC.

Uno de los aspectos más destacados en la búsqueda de la igualdad efectiva entre hombres y mujeres que se desea desarrollar dentro del ámbito universitario es el de garantizar el cumplimiento de la Ley Orgánica 3/2007 de 22 de marzo en cada uno de los Departamentos adscritos a la Escuela. Entre los aspectos recogidos en esta Ley se encuentran:

- Promover la presencia equilibrada de mujeres y hombres en los órganos de selección y valoración
- Promover la representación equilibrada de hombres y mujeres en los tribunales de tesis, tesinas, etc.
- Promover el equilibrio de sexos en los órganos de dirección de los Departamentos
- Promover la igualdad de trato y de oportunidades en el acceso al empleo, en la formación y en la promoción profesionales, y en las condiciones de trabajo
- Promover la presencia equilibrada de mujeres y hombres en los nombramientos y designaciones de los cargos de responsabilidad que les corresponda

Desde el Vicerrectorado de Cultura y Comunicación, a través de la Oficina de Igualdad de Género, se está diseñando un plan de igualdad que garantice la implementación de las medidas necesarias en relación a la igualdad de trato y promoción así como la eliminación de la desigualdad entre hombres y mujeres en el colectivo del personal académico. Una vez elaborado el plan de igualdad éste será presentado a la comunidad universitaria para su discusión. Entre las propuestas a desarrollar por el plan de igualdad se encuentra:

- Elaboración de un informe-diagnóstico sobre la situación de las mujeres en los distintos ámbitos profesionales en la Universidad
- Detectadas, si las hubiere, desigualdades en relación a la presencia de mujeres: proponer acciones específicas con el objetivo de corregir dicha desigualdad
- Incentivar el equilibrio proporcional de hombres y mujeres en todas las categorías profesionales
- Presentar, desagregados por sexo, los datos sobre porcentaje de hombres y mujeres en cada departamento

6.1.2. Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para llevar a cabo el plan de estudios propuesto. Incluir información sobre su adecuación.

6.1.2.1 Personal académico disponible

La ETSICCP de la UDC está dotada en la actualidad de una plantilla académica que incluye al profesorado con docencia asignada en las titulaciones de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniería Técnica de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles, Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil, Grado en Ingeniería de Obras Públicas, Máster en Investigación en Ingeniería Civil y Máster en Ingeniería del Agua, con un total de 101 profesores en el curso 2009/2010. Los profesores se agrupan en la estructura universitaria en Departamentos. Dentro de un Departamento se reconocen agrupaciones de profesorado debido a la afinidad de sus temas de trabajo o del centro en el que imparten docencia.

La adecuación del profesorado disponible y su experiencia en los ámbitos de conocimiento asociados al título no ofrece duda puesto que todos ellos imparten docencia desde hace varios años en la titulación de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, que se enmarca en el mismo contexto formativo que el Máster que se propone.

Desde el curso 2003/04 el Vicerrectorado de Calidad y Armonización Europea de la UDC realiza encuestas de evaluación de la calidad docente tanto a profesores como a alumnos, en las que las titulaciones de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniería Técnica de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles, y los Grados de Tecnología de la Ingeniería Civil y de Obras Públicas se encuentran en general por encima o en la media de las valoraciones realizadas. En la Escuela viene realizándose desde hace más de veinte años una encuesta interna sobre la calidad de la docencia de los profesores en cada una de las materias, en la que participa un porcentaje de alumnado más alto que en la encuesta de la UDC, y que ofrece valoraciones bastante positivas de la calidad docente, con una media en el último curso evaluado (2012/13) superior a 7.5 puntos sobre 10, además de que se aprecia el aumento de la misma en los últimos años (figura 7). Las encuestas detalladas de profesores y asignaturas se colocan a disposición pública en los tablones del centro, un resumen de las mismas esta disponible en <http://caminos.udc.es/docencia/encuestas.htm>.

Otro aspecto que se debe destacar es la colaboración de los profesores en diferentes actividades de gestión, planificación y control del programa de formación de la titulación, del centro y de la universidad, tanto desde el Rectorado, como desde los órganos de la Escuela, participando en comisiones y en equipos de dirección de centro, de departamentos, o de servicios universitarios, sin que en gran parte de los casos esto suponga una reducción en su carga docente.

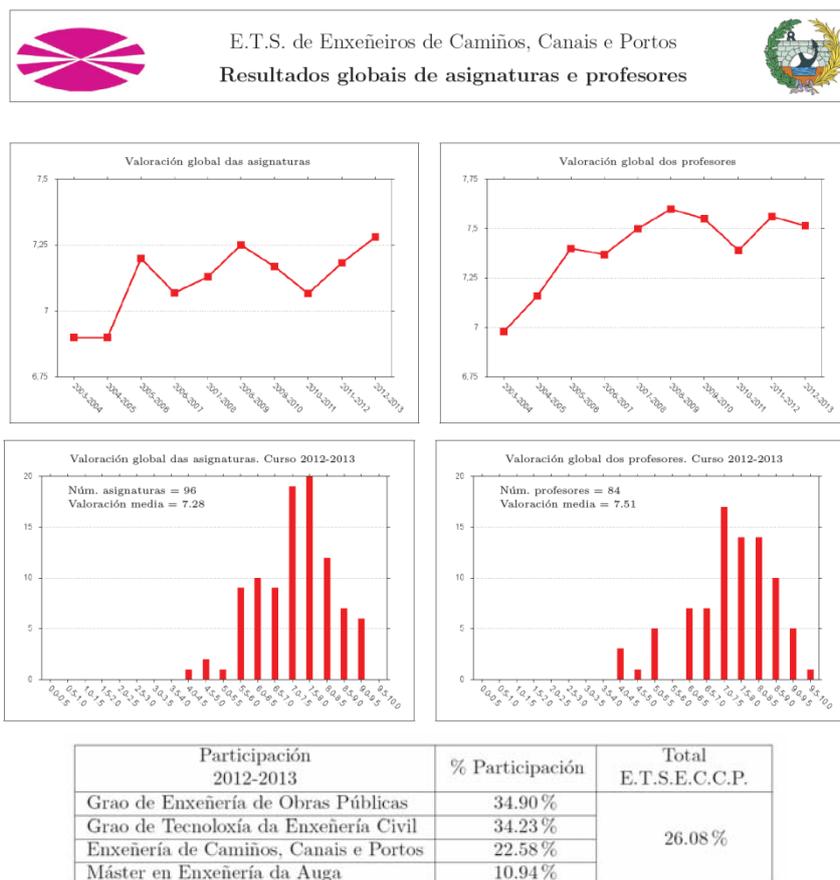


Figura 7. Resultados globales de las encuestas docentes del curso 2012/2013

6.2.2 Perfil, formación y experiencia profesional del profesorado

A continuación se detalla el número de profesores por categorías y ámbitos de conocimiento que están disponibles para esta titulación, teniendo en cuenta que también imparten docencia (y lo seguirán haciendo) en otras titulaciones de grado, máster y tercer ciclo.

Los 10 departamentos implicados en el título de máster son:

- Departamento de *Métodos Matemáticos y de Representación* (49 profesores)
- Departamento de *Tecnología de la Construcción* (36 profesores)
- Departamento de *Proyectos Arquitectónicos y Urbanismo* (5 profesores)
- Departamento de *Energía y Propulsión Marina* (4 profesores)
- Departamento de *Economía Aplicada 1* (2 profesores)
- Departamento de *Ingeniería Industrial* (1 profesor)
- Departamento de *Composición* (1 profesor)
- Departamento de *Computación* (1 profesor)
- Departamento de *Gallego, Francés y Lingüística* (1 profesor)
- Departamento de *Filología Inglesa* (1 profesor)

Las 17 áreas de conocimiento implicadas en el máster son:

- Matemática Aplicada (16 profesores)
- Ingeniería del Terreno (14 profesores)
- Ingeniería de la Construcción (12 profesores)
- Mecánica de los Medios Continuos (10 profesores)
- Ingeniería Hidráulica (9 profesores)
- Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría (8 profesores)
- Proyectos de Ingeniería (6 profesores)
- Ingeniería e Infraestructura de los Transportes (6 profesores)
- Urbanística y Ordenación del Territorio (5 profesores)
- Tecnología del Medio Ambiente (4 profesores)
- Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica (4 profesores)
- Economía Aplicada (2 profesores)
- Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial (1 profesor)
- Historia del Arte (1 profesor)
- Filología Inglesa (1 profesor)
- Filología Francesa (1 profesor)
- Expresión Gráfica en la Ingeniería (1 profesor)

En total están disponibles para impartir docencia en el título de máster propuesto un total de 101 profesores (datos del curso 2009/2010), 44 de ellos contratados a tiempo parcial (el 44.44 % de la plantilla) y 55 contratados a tiempo completo (el 55.55 % de la plantilla).

El perfil de los 44 profesores a tiempo parcial es el de profesionales con amplia experiencia en el campo de la ingeniería civil, tanto del sector privado como de la administración estatal y autonómica. La docencia que imparten está relacionada con asignaturas tecnológicas de últimos cursos.

La distribución por titulaciones de los profesores en el curso 2009/2010 es la siguiente:

- 68 Ingenieros de Caminos Canales y Puertos
- 6 Arquitectos
- 5 Ingenieros Industriales
- 4 Licenciados en Ciencias Geológicas
- 3 Licenciados en Matemáticas
- 3 Licenciados en Ciencias Económicas
- 2 Licenciados en Ciencias Físicas
- 2 Licenciados en Ciencias Químicas
- 1 Ingeniero Agrónomo
- 1 Ingeniero de Minas
- 1 Ingeniero Químico
- 1 Licenciado en Geología
- 1 Licenciado en Historia del Arte
- 1 Licenciado en Filología

Un total de 57 profesores son doctores (el 55.45 % de la plantilla total),

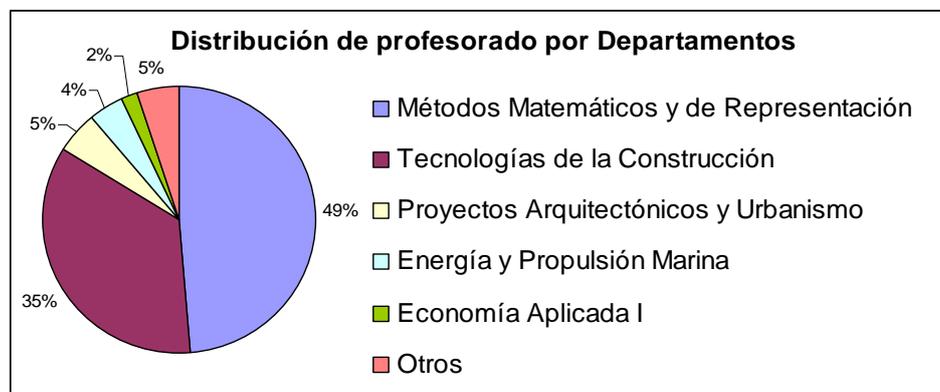
estando por lo tanto capacitados para impartir clase en programas de doctorado. De los 57 profesores doctores 47 tienen contratos a tiempo completo lo que supone que el 82.46 % de la plantilla de profesores a tiempo completo son doctores.

Respecto al tipo de vinculación y a la categoría profesional de los profesores, 44 de ellos tienen vinculación permanente con la Universidad en el curso 2009/2010. La distribución por categorías profesionales es la siguiente:

- 9 catedráticos de universidad
- 27 titulares de universidad
- 1 catedrático de escuela universitaria
- 2 titulares de escuela universitaria
- 18 contratados doctores
- 3 colaboradores
- 2 interinos de sustitución
- 39 asociados con dedicación entre 3 y 6 horas semanales

La docencia en la titulaciones actuales de la Escuela se imparte en un 65.4 % por ingenieros de Caminos, y el porcentaje restante se imparte en su mayor parte por ingenieros de otras especialidades y arquitectos. Si se considera la docencia impartida por doctores, el 53.2 % de las horas lectivas son impartidas por doctores.

Las Figuras 8 y 9 muestran la distribución de profesorado por departamentos y por áreas de conocimiento. El 84% de los profesores pertenecen a los departamentos de Métodos Matemáticos y de Representación y de Tecnología de la Construcción. La Figura 10 muestra la distribución del profesorado por titulación; el 67% de los profesores que imparten clase en el centro son Ingenieros de Caminos Canales y Puertos; y en la Figura 15 se muestra la distribución de profesorado por categoría profesional. Por último, en las tablas 16, 17 y 18 se presentan la categoría profesional y titulación del personal académico adscrito a los diferentes departamentos y áreas de conocimiento vinculadas al Centro.



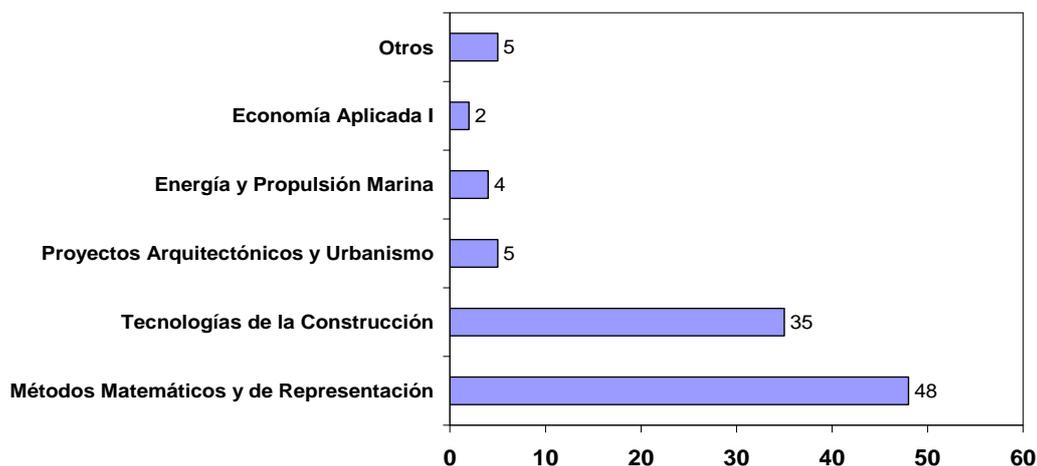


Figura 8. Distribución de profesorado por departamentos (curso 2009/2010)

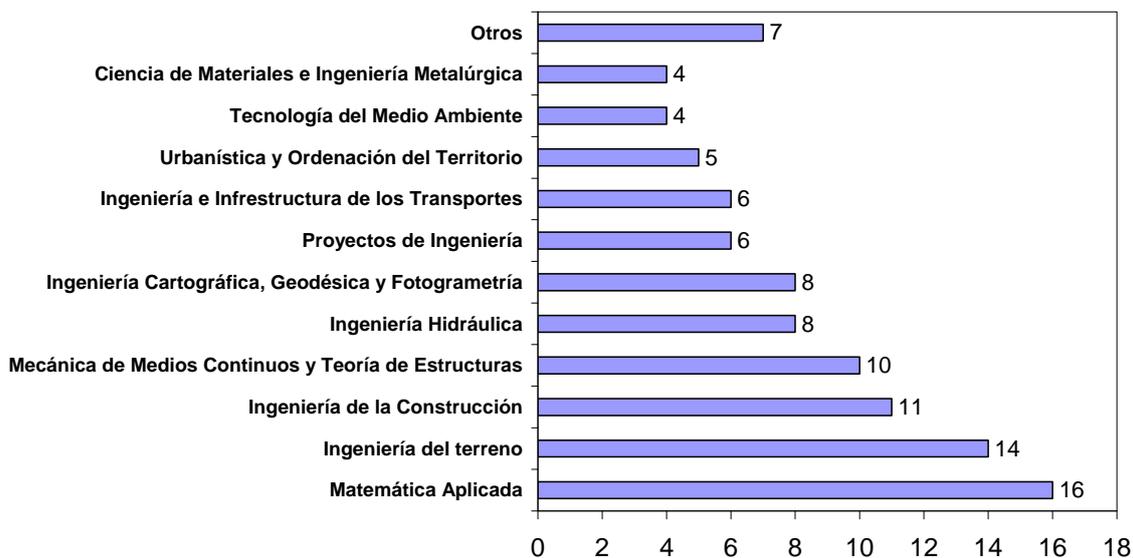
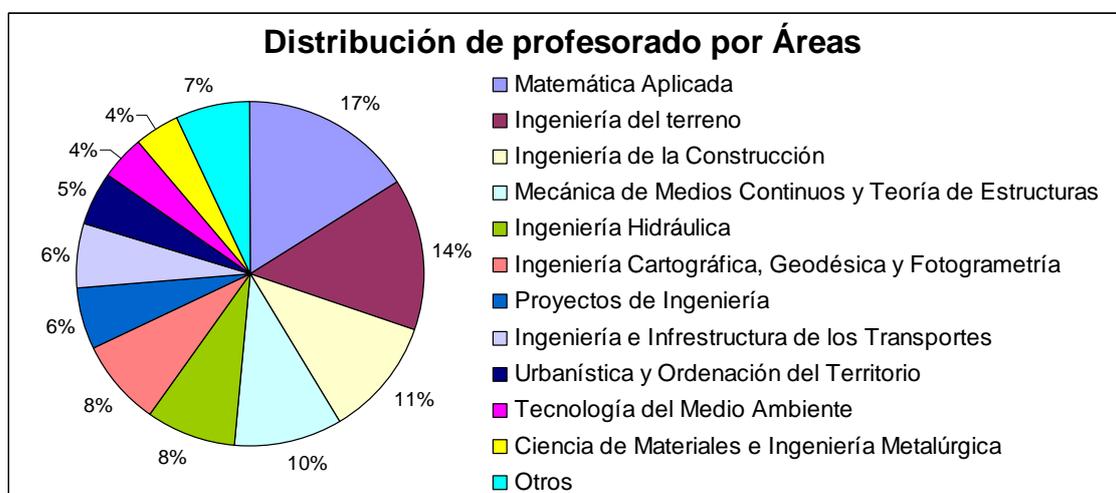


Figura 9. Distribución de profesorado por áreas de conocimiento (curso 2009/2010)

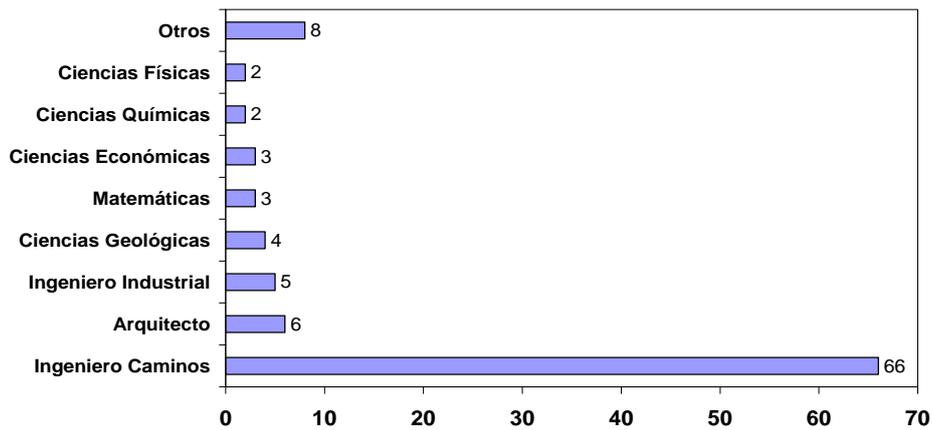
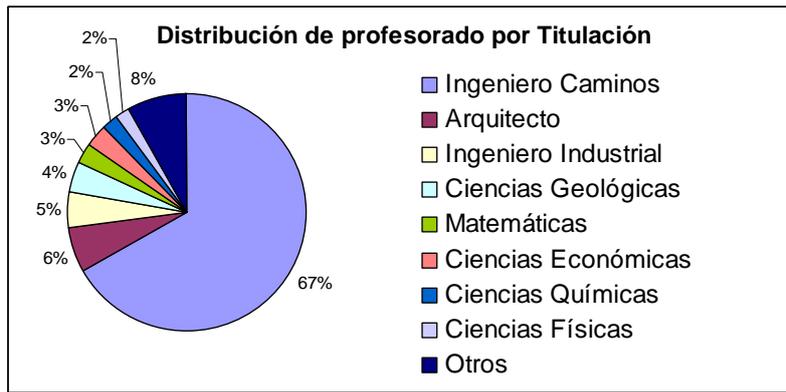


Figura 10. Distribución de profesorado por titulación (curso 2009/2010)

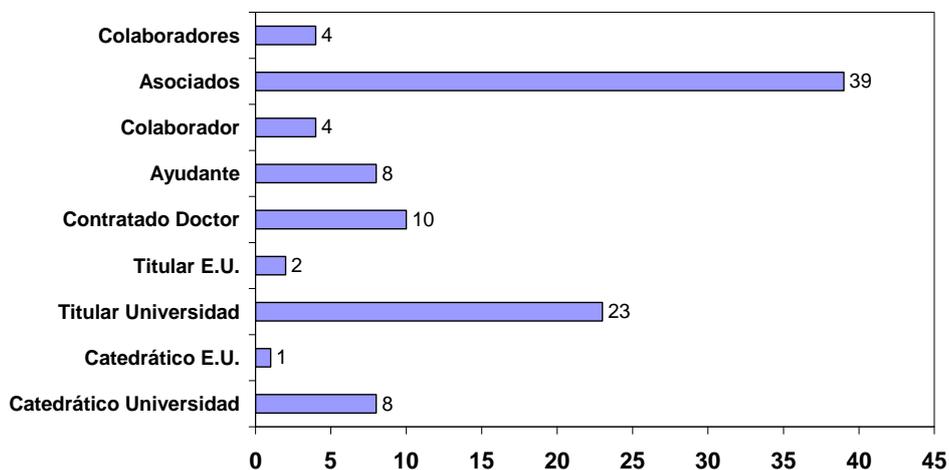
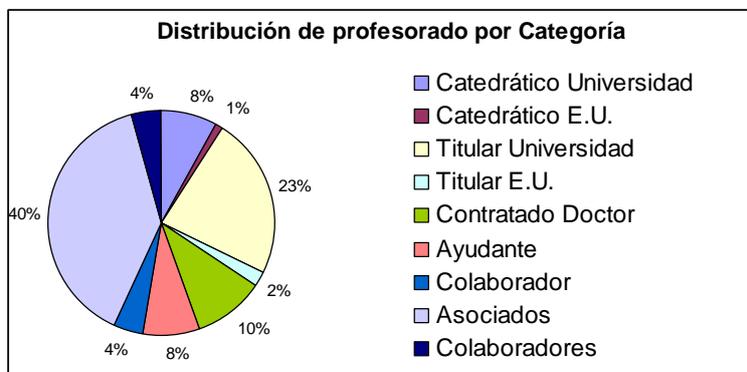


Figura 11. Distribución de profesorado por categoría (curso 2009/2010)

	Catedrático de Universidad	Titular de Universidad / C.E.U.	Contratado Doctor	Asociado / Colaborador	Otros contratados	Total
Métodos Matemáticos y de Representación	5	13	10	21	0	49
Tecnología de la Construcción	4	11	8	13	0	36
Proyectos Arquitectónicos y Urbanismo	0	1	0	3	1	5
Energía y Propulsión Marina	0	1	0	3	0	4
Economía Aplicada I	0	1	0	1	0	2
Otros	0	1	0	1	3	5
Total	9	28	18	42	4	101

Tabla 16. Distribución del profesorado por categoría profesional y departamento (curso 2009/2010).

	Catedrático de Universidad	Titular de Universidad /C.E.U.	Contratado Doctor	Asociado / Colaborador	Otros contratados	Total
Ingeniero Caminos	8	15	13	30	2	68
Arquitecto	0	3	0	2	0	5
Ingeniero Industrial	1	2	0	2	0	5
Ciencias Geológicas	0	2	1	1	0	4
Matemáticas	0	1	2	0	0	3
Ciencias Económicas	0	1	0	1	1	3
Ciencias Químicas	0	1	1	0	0	2
Ciencias Físicas	0	1	0	1	0	2
Otros	0	2	1	5	1	9
Total	9	28	18	42	4	101

Tabla 17. Distribución del profesorado por categoría profesional y titulación (curso 2009/2010).

Finalmente, en la tabla 18 se indica el porcentaje de docencia impartido en la titulación de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por las distintas categorías de profesorado.

	Numero	% en número	% en créditos impartidos
Catedráticos Universidad	9	8.9	9.5
Titulares Universidad	26	25.7	28.1
Catedráticos Escuela Universitaria	1	1.0	1.0
Titulares Escuela Universitaria	2	2.0	1.5
Ayudantes	0	0	0.0
Profesores Colaboradores	3	3.0	3.0
Profesores Contratados Doctores	18	17.8	13.0
Profesores Asociados	39	38.6	38.2
Otros	3	3.0	5.7
Total	101	100	100

Tabla 18. Porcentaje de docencia impartido por las distintas categorías de profesorado (curso 2009/2010).

Desde la creación de la Escuela, las actividades de investigación han ido en paralelo con las actividades docentes, demostrando los profesores una gran capacidad de trabajo y de desarrollo de investigaciones de prestigio. Muchos de los laboratorios de la Escuela compaginan su función docente con la elaboración de proyectos de investigación que repercuten en general en la enseñanza impartida, pues permiten a los docentes estar al tanto de las últimas tecnologías y técnicas empleadas internacionalmente en su ámbito de trabajo, así como acercan a los estudiantes a algunos de los resultados de estas investigaciones, fomentando el interés por la materia, e incentivando la calidad en el trabajo.

La repercusión de las investigaciones en la docencia, se evidencia en la asignatura optativa Proyecto Técnico recogida en el Plan de Estudios, que permite a los alumnos integrarse en líneas de investigación desarrolladas por los profesores del centro, para realizar estudios y análisis relativos a los campos de actividad del Ingeniero Civil. El proyecto técnico es propuesto y tutorizado por profesores de la Escuela.

La participación de profesores en proyectos de convocatorias públicas competitivas es alta, así como el número de proyectos de investigación desarrollados mediante convenios con empresas privadas e instituciones públicas. Este hecho demuestra la importancia que le dan los docentes a la investigación, presentándose a convocatorias públicas y buscando financiaciones externas para desarrollar sus líneas de investigación. Además se constata la calidad de las investigaciones realizadas, tanto por la

consecución de subvenciones públicas, como por el apoyo permanente de organismos privados y públicos en la colaboración en proyectos concretos.

Debe señalarse el funcionamiento del Centro de Innovación Tecnológica en Edificación e Ingeniería Civil (CITEEC), ubicado junto a la Escuela y que permite a los docentes de la misma realizar investigaciones que requieran instalaciones más complejas o de diferente formato a las existentes en el Centro. Este centro también sirve de apoyo a la docencia al poder realizar visitas guiadas y explicativas sobre proyectos de investigación de gran complejidad.

En cuanto a la experiencia investigadora del profesorado se incluyen a continuación los Proyectos de Investigación competitivos obtenidos entre el 2000 y el 2009, cuyos investigadores principales (o la mayor parte de sus investigadores) sean profesores del Centro (se indica título del proyecto de investigación, entidad financiadora, periodo de vigencia del proyecto e investigador principal):

“Métodos Numéricos avanzados para las ecuaciones de flujo y transporte de contaminantes: Técnicas de estabilización y métodos de seguimiento de partículas”. Xunta de Galicia. 2001-2003. Inv. Principal: Navarrina Martínez, Fermín Luis

“Simulación numérica avanzada para el diseño de grandes instalaciones de tomas a tierra: Integración de modelos de terreno eléctricamente no uniformes y con topografía”. Ministerio de Ciencia y Tecnología, CICYT. 2001-2004. Inv. Principal: Colominas Ezponda, Ignasi

“Diseño óptimo total (topología, forma y dimensiones) en Ingeniería Civil y Mecánica (TODEN02)”. Ministerio de Ciencia y Tecnología, CICYT. 2002-2005. Inv. Principal: Casteleiro Maldonado, Manuel

“Estudio de las modificaciones necesarias en la interacción entre la infraestructura y el material móvil para conseguir la interoperabilidad entre las redes ferroviarias convencionales y urbanas. Directrices de la futura normalización”. Ministerio de Fomento. 2002-2003. Inv. Principal: Rodríguez Bugarín, Miguel Domingo

“Simulación numérica avanzada para el diseño de grandes instalaciones de tomas a tierra: Integración de modelos de terreno eléctricamente no uniformes y con topografía”. Xunta de Galicia. 2002-2005. Inv. Principal: Colominas Ezponda, Ignasi

“Diseño óptimo total (topología, forma y dimensiones) en Ingeniería Civil y Mecánica (TODEN02)”. Xunta de Galicia. 2003-2006. Inv. Principal: Casteleiro Maldonado, Manuel

“Diseño, construcción y ensayo de un prototipo de vía en placa para túnel”. Ministerio de Ciencia y Tecnología. 2003-2006. Inv. Principal: Rodríguez Bugarín, Miguel Domingo

“Sistema de previsión de variables oceanográficas en las rías gallegas”. Ministerio de Ciencia y Tecnología. 2003-2006. Inv. Principal: Acinas García, Juan Román

“Diseño avanzado de Subestaciones eléctricas subterráneas y compactas: simulación numérica para el cálculo de la red de tierras y otros sistemas de protección”. Ministerio de Ciencia y Tecnología. 2004-2007. Inv. Principal: Colominas Ezponda, Ignasi

“Diseño avanzado de Subestaciones eléctricas subterráneas y compactas: simulación numérica para el cálculo de la red de tierras y otros sistemas de protección”. Xunta de Galicia. 2004-2007. Inv. Principal: Colominas Ezponda, Ignasi

“Criterios para el diseño de escalas de peces de hendidura vertical”. Ministerio de Educación y Ciencia. 2000-2002. Inv. Principal: Puertas Agudo, Jerónimo

“Criterios para el diseño de escalas de peces de hendidura vertical”. Xunta de Galicia. 2001-2003. Inv. Principal: Puertas Agudo, Jerónimo

“Adaptación para pequeños núcleos de nuevas tecnologías de depuración de aguas residuales: desarrollo de un proceso biopelícula de lecho aireable sumergido fijo modificado con soporte de membrana permeable”. Xunta de Galicia. 2004-2005. Inv. Principal: Jacome Burgos, Juan Alfredo

“Evaluación de rendimientos de control y tratamiento de reboses (SCTR) de alcantarillado en una cuenca de la España Húmeda (Obtención a partir de series de hidrogramas y polutagramas reales)”. Ministerio de Educación y Ciencia. 2000-2002. Inv. Principal: Suárez López, Joaquín

“Modelos predictivos de la accidentabilidad en las intersecciones de las carreteras convencionales”. Ministerio de Ciencia y Tecnología, PROFIT. 2001-2004. Inv. Principal: Pérez Pérez, Ignacio

“Evaluación de rendimientos de control y tratamiento de reboses (SCTR) de alcantarillado en una cuenca de la España Húmeda (Obtención a partir de series de hidrogramas y polutagramas reales)”. Xunta de Galicia. 2001-2003. Inv. Principal: Suárez López, Joaquín

“BENIPA: Bentonite barriers in integrated performance assessment Europeo”. Unión Europea, UE-V. 2000-2003. Inv. Principal: Samper Calvete, Fco. Javier

“Estudio de la contaminación de acuíferos mediante métodos experimentales y numéricos”. Xunta de Galicia. 2000-2002. Inv. Principal: Samper Calvete, Fco. Javier

“FEBEX II.- Full scale engineered barriers experiment in crystalline host rock phase II.”. Unión Europea, UE-V. 2001-2003. Inv. Principal: Samper Calvete, Fco. Javier

“Diseño óptimo en régimen aeroelástico de puentes colgantes de ultra gran vano”. Xunta de Galicia. 2001-2004. Inv. Principal: Hernández Ibáñez, Santiago

“Estudio experimental, analítico y numérico sobre el diseño de zonas de anclaje en elementos de hormigón pretensado con armadura pretensa. Aplicación a diversos tipos de hormigones”. Ministerio de Ciencia y Tecnología. 2001-2004. Inv. Principal: Martínez Abella, Fernando

“Una metodología general para diseño óptimo multiobjetivo en ingeniería”. Ministerio de Ciencia y Tecnología. 2001-2004. Inv. Principal: Hernández Ibáñez, Santiago

“Estudio experimental, analítico e numérico sobre o diseño de zonas de anclaje en elementos de hormigón pretensado con armadura pretensa. Aplicación a diversos tipos de hormigones”. Xunta de Galicia. 2002-2005. Inv. Principal: Martínez Abella, Fernando

“Modelos hidrológicos distribuidos para la evaluación de los recursos hídricos”. Ministerio de Ciencia y Tecnología. 2003-2006. Inv. Principal: Samper Calvete, Fco. Javier

“Understanding and physical and numerical modelling of the key processes in the near-field, and their coupling, for different host rocks and repository strategies (NF-PRO)”. Unión Europea UE-VI. 2004-2007. Inv. Principal: Samper Calvete, Fco. Javier

“Aplicación de técnicas de optimización en construcción de puentes”. Xunta de Galicia. 2004-2007. Inv. Principal: Hernández Ibáñez, Santiago

“FUNMIG: Fundamental Processes of Radionuclide Migration”. Unión Europea UE-VI. 2005-2008. Inv. Principal: Samper Calvete, Fco. Javier

“Paralelización y optimización de la respuesta aeroelástica de puentes soportados por cables”.

Ministerio de Ciencia y Tecnología. 2004-2007. Inv. Principal: Hernández Ibáñez, Santiago

“Understanding and physical and numerical modelling of the key processes in the near-field, and their coupling, for different host rocks and repository strategies (NF-PRO)”. Xunta de Galicia. 2004-2007. Inv. Principal: Samper Calvete, Fco. Javier

“Desarrollo de un sistema integrado para la medida y gestión de estructuras de hormigón con problemas expansivos”. Ministerio de Educación y Ciencia. 2005-2008. Inv. Principal: Martínez Abella, Fernando

“FUNMIG: Fundamental Processes of Radionuclide Migration”. Xunta de Galicia. 2005-2008. Inv. Principal: Samper Calvete, Fco. Javier

“Paralelización y optimización de la respuesta aeroelástica de puentes soportados por cables”. Xunta de Galicia. 2005-2008. Inv. Principal: Hernández Ibáñez, Santiago

“Caracterización y tratabilidad de la contaminación de la escorrentía de autopistas con elevado tráfico de vehículos a partir de series de hidrogramas y polutogramas”. Ministerio de Educación y Ciencia. 2005-2009. Inv. Principal: Suárez López, Joaquín

“Determinación de la estabilidad de un lecho fluvial mediante modelización física y numérica. Aplicación a la estabilidad de las zonas de freza”. Ministerio de Educación y Ciencia. 2005-2006. Inv. Principal: Puertas Agudo, Jerónimo

“Afecciones a la fauna de las aguas de transición de las variaciones de caudal de agua dulce generadas por centrales hidroeléctricas de punta. Medidas paliativas”. Ministerio de Medio Ambiente . 2007-2010. Inv. Principal: Puertas Agudo, Jerónimo

“Hacia una mayor integración marítimo-ferroviaria: recomendaciones, metodologías y casos prácticos”. Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte, en el marco del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica. 2007-2009. Inv. Principal: Rodríguez Bugarín, Miguel

“Análisis del desgaste de llantas de vehículos ferroviarios de alta velocidad en España”. Ministerio de Educación y Ciencia. 2006-2009. Inv. Principal: Novales Ordax, Margarita

“Simetría: Modelos de simulación para la evaluación de escenarios multimodales de transporte globales y regionales”. Ministerio de Fomento. 2008-2011. Inv. Principal: Orro Arcay, Alfonso

“Modelización de previsiones de tráfico de mercancías y posibilidades del transporte intermodal con Europa”. Ministerio de Fomento. 2008-2011. Inv. Principal: Orro Arcay, Alfonso

“Modelización del funcionamiento en términos cuantitativos y cualitativos de cuencas rurales y urbanas mediante técnicas de computación evolutiva”. Ministerio de Educación y Ciencia. 2007-2010. Inv. Principal: Puertas Agudo, Jerónimo

“OTERSU: Observatorio de Tecnologías para Residuos Sólidos Urbanos”. Ministerio de Educación y Ciencia. 2006-2009. Inv. Principal: Suárez López, Joaquín

“Sistema de prevención de riesgos por inundación e modelado de procesos de transporte contaminantes en conchas fluvias”. Xunta de Galicia. 2008-2011. Inv. Principal: Rabuñal Dopico, Juan Ramón

“More affordable aircraft through extended integrated and mature numerical sizing”. Unión Europea UE-VII. 2008-2012. Inv. Principal: Hernández Ibáñez, Santiago

“Paralelización de la respuesta aeroelástica de puentes colgantes en flujo de viento turbulento. Estudio de los dominios de la frecuencia y tiempo”. Ministerio de Educación y Ciencia. 2007-2010. Inv. Principal: Hernández Ibáñez, Santiago

"Diseño Óptimo Integral en Ingeniería". Ministerio de Educación y Ciencia. 2006-2009. Inv. Principal: Casteleiro Maldonado, Manuel

"Simulación numérica de problemas de convección-difusión en rías y estuarios". Xunta de Galicia. 2006-2009. Inv. Principal: Navarrina Martínez, Fermín

"Diseño avanzado de sistemas de protección en subestaciones eléctricas : Modelización numérica para el cálculo de tomas de tierra y la simulación de fenómenos de transferencia de potenciales de tierra". Ministerio de Educación y Ciencia. 2007-2010. Inv. Principal: Colominas Ezponda, Ignasi

"Estudio experimental preformativo sobre la utilización de los RCDs en hormigón reciclado de aplicación estructural (RECNHOR)". Ministerio de Medio Ambiente. 2005-2007. Inv. Principal: Martínez Abella, Fernando

"CLEAM: construcción limpia, eficiente y amable a lo largo de su ciclo de vida". Proyecto CENIT del CDTI. 2007-2010. Inv. Principal: Martínez Abella, Fernando

"Sistema evolutivo para a obtención de mellores axustes nas formulacións normativas do formigón estructural.(CENFE)". Xunta de Galicia. 2007-2010. Inv. Principal: Rabuñal Dopico, Juan Ramón.

"Guía española de áridos reciclados procedentes de residuos de construcción y demolición (GEAR)". Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2008-2010. Inv. Principal: Martínez Abella, Fernando

"Sistema sensorial embebido para a detección temperá de patoloxías da construción". Xunta de Galicia. Programa INCITE. 2008-2010. Inv. Principal: Rabuñal Dopico, Juan Ramón.

"Sistema de visión artificial para medición de deformación en materiais (VADEMA)". Xunta de Galicia. Programa INCITE. 2008-2010. Inv. Principal: Rabuñal Dopico, Juan Ramón.

"Establecimiento de las propiedades estructurales de los materiales granulares para su utilización como capas de base y subbase de firmes de carreteras en Galicia". Xunta de Galicia. 1998-2001. Inv. Principal: Pérez Pérez, Ignacio.

"Utilización de residuos de construcción y demolición en mezclas bituminosas de firmes de carreteras". Ministerio de educación y Ciencia. PNICDIT. Programa Nacional de Construcción. 2006-2009. Inv. Principal: Pérez Pérez, Ignacio.

"Mezclas bituminosas fabricadas con residuos de construcción y demolición". Xunta de Galicia. Programa INCITE. 2007-2010. Inv. Principal: Pérez Pérez, Ignacio.

"Métodos asintóticos: aplicación a la modelización en mecánica de fluidos". Ministerio de Educación y Ciencia. 2006-2009. Inv. Principal: Rodríguez Seijo, José Manuel.

"Obtención de nuevos modelos de aguas someras mediante el método de desarrollos asintóticos. Validación numérica". Xunta de Galicia. 2003-2005. Inv. Principal: Rodríguez Seijo, José Manuel.

"Análisis asintótico de un modelo de aguas poco profundas", Xunta de Galicia. 1997–1998. Inv. Principal: Rodríguez Seijo, José Manuel.

"Caracterización isotópica e hidroquímica de bentonitas para barreras de ingeniería". Xunta de Galicia. 1998-2000. Inv. Principal: Delgado Martín, Jordi.

“Estudio de las aplicaciones prácticas de los residuos de corte (serrines) de granito en Ingeniería Civil”. Xunta de Galicia. 2002-2004. Inv. Principal: Delgado Martín, Jordi.

“Estudio de las aplicaciones prácticas de los residuos de corte de granito en Ingeniería Civil”. Ministerio de Ciencia y Tecnología. 2001-2004. Inv. Principal: Delgado Martín, Jordi

“Aplicación de los residuos de corte granito en ingeniería civil: Barreras para la impermeabilización y sellado de vertederos, rellenos y terraplenes”. Xunta de Galicia. 2006-2008. Inv. Principal: Delgado Martín, Jordi.

“Aplicación de los residuos de corte granito en ingeniería civil: Barreras para la impermeabilización y sellado de vertederos, rellenos y terraplenes”. Ministerio de Ciencia e Innovación. 2005-2008. Inv. Principal: Delgado Martín, Jordi.

“Aplicación de los residuos de corte granito en ingeniería civil: Barreras para la impermeabilización y sellado de vertederos, rellenos y terraplenes”. Xunta de Galicia. 2006-2008. Inv. Principal: Delgado Martín, Jordi.

“Tecnologías Avanzadas en Generación, Captura y Almacenamiento de CO₂- Subproyecto nº 5”. Proyectos Singulares Estratégicos – Ministerio de Ciencia e Innovación. 2007-2010. Inv. Principal: Delgado Martín, Jordi.

“Consolidación e Estruturación de Unidades de Investigación Competitivas”. Xunta de Galicia – Consellería de Educación e Ordenación Universitaria. 2007-2010. Inv. Principal: Delgado Martín, Jordi.

“Estudio de la calidad química de las aguas del futuro Lago de Meirama”. Ministerio de Ciencia e Innovación. 2009-2011. Inv. Principal: Delgado Martín, Jordi.

“Valorización dos serríns de granito: Comportamiento xeotécnico dos finos de corte de granito en relación coa súa aplicación en construcións de enxeñaría civil”. INCITE-Xunta de Galicia. 2008-2010. Inv. Principal: Delgado Martín, Jordi.

“Tenda Verde: Desenvolvemento de solucións tecnolóxicas ecoeficientes para unha tenda comercial de moda”. INCITE-Xunta de Galicia. 2008-2010. Inv. Principal: Delgado Martín, Jordi.

Con respecto a las líneas de investigación de los grupos de la Escuela su actividad puede consultarse en

http://caminos.udc.es/investigacion/grupo_investigacion.htm

y un resumen en powerpoint de la transferencia tecnológica en:

http://caminos.udc.es/investigacion/archivos/oferta_tecnologica/ESCUELA/CO RUNA2.pps.ppt

6.1.3. Necesidades de profesorado y personal de apoyo

Puesto que el nuevo máster a impartir se corresponde con la adaptación de la titulación de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos a la nueva estructura de Grado + Máster impuesta por Bolonia, y dado que dicha titulación se viene impartiendo desde hace más de 20 años en la Escuela, es claro que la plantilla actual de profesorado y personal auxiliar está capacitada para su implantación.

Sin embargo, es evidente que la adecuación a los nuevos planteamientos docentes del EEES, con una atención más personalizada del alumno, debería requerir ampliaciones de plantilla tanto a nivel de profesorado como a nivel de personal de administración y servicios.

Es obvio que, independientemente de las necesidades o peticiones presentes y futuras del Centro, la distribución de los recursos en la Universidad son competencia del Consejo de Gobierno de la Universidade da Coruña, quien considera la plantilla global de la Universidad y la situación económica y presupuestaria.

En las sucesivas relaciones de puestos de trabajo se tendrá presente las necesidades de personal técnico necesario para la implantación de los estudios que nos ocupan, entendiendo, al igual que sucede en el caso del profesorado, que la distribución de los recursos en la Universidad son competencia del Consejo de Gobierno de la Universidade da Coruña, quién considera la plantilla global de la Universidad y la situación económica y presupuestaria.

Por otra parte, el SGIC (Sistema de Garantía Interna de Calidad) del Centro dispone de un procedimiento: PA05. Gestión del personal académico y de apoyo a la docencia (captación y selección, formación, evaluación y promoción), que se complementa con el PE02. Política de personal académico y de administración y servicios de la UDC, con el objeto de establecer el modo en el que la Escuela garantiza y mejora la calidad de su personal académico y de apoyo a la docencia, asegurando que el acceso, gestión y formación de los mismos, se realiza con garantía para poder cumplir con las funciones que le son propias.



Identificador : 812621256

ANEXOS: APARTADO 6.2

Nombre: 6.2_Personal de apoyo.pdf

HASH MD5: cae87512f0773e5d1f6a27a24ac557cd

Tamaño: 18662

6.2 Personal de apoyo disponible

El personal de administración y servicios asignado a la ETS de Ingeniería de Caminos agrupa un total de 18 personas, con el siguiente reparto:

- 6 miembros del personal de administración y servicios en la administración del centro, que incluyen al administrador del Centro, tres auxiliares administrativas en el Negociado de Alumnos, una jefa de negociado de asuntos económicos y una auxiliar administrativa asignada a ese negociado
- 4 miembros del personal de administración y servicios en la biblioteca, que incluyen dos auxiliares de biblioteca, un bibliotecario y la directora de la biblioteca
- 2 técnicos informáticos que gestionan el centro de cálculo y los servicios informáticos del centro
- 1 secretario de dirección
- 4 miembros del personal de administración y servicios en conserjería
- 1 técnica de laboratorio que asiste y mantiene los 11 laboratorios docentes del centro

6.2.1. Necesidades de profesorado y personal de apoyo

Puesto que el nuevo máster a impartir se corresponde con la adaptación de la titulación de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos a la nueva estructura de Grado + Máster impuesta por Bolonia, y dado que dicha titulación se viene impartiendo desde hace más de 20 años en la Escuela, es claro que la plantilla actual de profesorado y personal auxiliar está capacitada para su implantación.

Sin embargo, es evidente que la adecuación a los nuevos planteamientos docentes del EEES, con una atención más personalizada del alumno, debería requerir ampliaciones de plantilla tanto a nivel de profesorado como a nivel de personal de administración y servicios.

Es obvio que, independientemente de las necesidades o peticiones presentes y futuras del Centro, la distribución de los recursos en la Universidad son competencia del Consejo de Gobierno de la Universidade da Coruña, quien considera la plantilla global de la Universidad y la situación económica y presupuestaria.

La actual RPT de PAS funcionario, publicada en el año 2008, recoge la ampliación de un efectivo en el Negociado de Asunto Económicos. En las sucesivas relaciones de puestos de trabajo se tendrá presente las necesidades de personal técnico necesario para la implantación de los estudios que nos ocupan, entendiendo, al igual que sucede en el caso del profesorado, que la distribución de los recursos en la Universidad son competencia del Consejo de Gobierno de la Universidade da Coruña, quien considera la plantilla global de

la Universidad y la situación económica y presupuestaria.

Por otra parte, el SGIC (Sistema de Garantía Interna de Calidad) del Centro dispone de un procedimiento: PA05. Gestión del personal académico y de apoyo a la docencia (captación y selección, formación, evaluación y promoción), que se complementa con el PE02. Política de personal académico y de administración y servicios de la UDC, con el objeto de establecer el modo en el que la Escuela garantiza y mejora la calidad de su personal académico y de apoyo a la docencia, asegurando que el acceso, gestión y formación de los mismos, se realiza con garantía para poder cumplir con las funciones que le son propias.



Identificador : 812621256

ANEXOS: APARTADO 7

Nombre: 7_Recursos materiales y servicios.pdf

HASH MD5: 39d1240dd21bea2b6690a2480757ecdb

Tamaño: 681201

7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

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

La ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña está situada a la entrada del nuevo Campus de Elviña de la UDC. Consta de un único edificio de dieciséis mil metros cuadrados separado en dos alas unidas por un vestíbulo que constituye el acceso a la Escuela. En este espacio conviven la cafetería y el Salón de Actos con capacidad para cuatrocientas personas y dotado con los más modernos sistemas audiovisuales. La primera ala acoge, en tres plantas, los despachos de los profesores, las salas de becarios, la delegación de la Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia y los servicios de dirección, administración, conserjería y de atención al estudiante. Tras el vestíbulo se extiende la segunda zona del edificio, compuesta igualmente por tres plantas. A lo largo del pasillo central de la planta sótano se sitúan los once laboratorios semipesados con que cuenta la Escuela: Física aplicada, Estudios Territoriales, Visualización, Topografía, Caminos, Puertos y Costas, Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Hidráulica e Hidrología, Ciencia de Materiales, Ingeniería del Terreno e Ingeniería de la Construcción.

Los laboratorios tienen una función docente y de investigación, ocupando una superficie total de más de dos mil metros cuadrados y disponen de un acceso exterior para la entrada y salida de material. Esta planta cuenta asimismo con almacenes y salas de maquinaria. La planta intermedia, al nivel del acceso principal, ubica los laboratorios ligeros de la Escuela y aulas informáticas (Cálculo Numérico, Cálculo de Estructuras y Centro de Cálculo); dos Salas de Grados, dedicadas a la presentación de Proyectos Técnicos y Tesis Doctorales y a la realización de conferencias y jornadas técnicas, seminarios, etc.; Salas de Becarios, una Sala de Estudio, la Delegación de Estudiantes, un Aula Informática, un Aula Net, un aula convencional para 40 alumnos, un aula destinada a la elaboración de Proyectos Fin de Carrera, una zona de despachos y reprografía.

En la planta superior se encuentra la Biblioteca que, con una entrada de luz indirecta superior, permite que trabajen cómodamente unas 162 personas. Dispone de un gran archivo que alberga los cada vez más numerosos fondos con que cuenta este servicio. En esta planta se sitúan las 9 aulas principales con que cuenta la Escuela, tres con capacidad para 60 personas, cuatro con capacidad para 150 estudiantes y dos aulas de dibujo y proyectos, una con 150 plazas y otra con 45 plazas. Junto a la escuela se ubica el CITEEC (Centro de Innovación Tecnológica en Edificación e Enxeñería Civil) destinado a los laboratorios pesados y de investigación.

A la hora de justificar la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles es necesario tener en cuenta el número de estudiantes que utilizan dichos medios. Actualmente en el centro se imparten tres titulaciones oficiales: Ingeniería de Caminos Canales y Puertos, Ingeniería Técnica de

Obras Públicas y Máster en Ingeniería del Agua. En la tabla 21 se muestra el número total de estudiantes matriculados en cada titulación y el número de alumnos equivalentes a tiempo completo (cociente entre el número total de créditos en los que se encuentran matriculados todos los alumnos y el número medio de créditos por curso de la titulación).

	Número de estudiantes	Alumnos equivalentes a tiempo completo
Ingeniería de Caminos Canales y Puertos	918	953
Ingeniería Técnica de Obras Públicas CC	260	214
Máster en Ingeniería del Agua	29	18

Tabla 21. Alumnos por titulación (Curso 2009/2010)

El tamaño medio de los grupos de teoría es de 84 personas, mientras que el de los grupos de prácticas es de aproximadamente la mitad (41 personas).

	Alumnos matriculados	Nº Grupos Teoría	Nº Grupos Prácticas
Ingeniería de Caminos Canales y Puertos	9226	110	220
Ingeniería Técnica de Obras Públicas - ECC	2260	42	84
Máster en Ingeniería del Agua	227	2	4

Tabla 22. Alumnos por titulación (Curso 2009/2010)

La tabla 23 muestra los espacios disponibles en la Escuela, así como su grado de ocupación, definido como el porcentaje de horas que cada espacio se encuentra ocupado respecto al número de horas lectivas. Se entiende por horas de ocupación las horas en las cuales se está desarrollando algún tipo de actividad en un aula (impartición de clases, seminarios, conferencias...), en despachos... Por horas lectivas se entiende las horas comprendidas en el horario lectivo, es decir, el total de horas en las cuales el aula está disponible para el desarrollo de cualquier tipo de actividad.

	Nº espacios	Capacidad media	Grado de ocupación (%)
Anfiteatro (Salón actos)	1	300	7.6
Biblioteca	1	162	67
Sala asientos fijos (aulas 1 a 8)	8	116	70.1
Sala asientos fijos (aulas de dibujo)	2	95	40.2
Salas de grados 1 y 2	2	45	51.0
Sala de Juntas	1	20	56.6
Laboratorios	11	15	40
Espacios Experimentales (Salas becarios)	3	20	100
Salas de estudio	1	60	50
Sala de ordenadores	4	38	80
Despachos	60	2	95

Tabla 23. Espacios disponibles y grado de ocupación (Curso 2009/2010)

A continuación se detallan los recursos materiales y servicios disponibles en las distintas partes del centro, todos ellos están a disposición de la titulación de Ingeniería Técnica de Obras Públicas, en coordinación con el resto de titulaciones de la Escuela:

- **Aulas Docentes**

Se dispone de un total de 10 aulas con las siguientes características:

- 2 aulas de dibujo de 420 m² y 90 m² equipadas con 190 mesas grandes de dibujo.
- 4 aulas grandes de 183 m² y con capacidad para 150 alumnos.
- 4 aulas pequeñas de 90 m² y con capacidad para 60 alumnos.

El Centro en general, y las aulas en particular, presenta unas instalaciones que permiten la eliminación de barreras arquitectónicas, permitiendo la movilidad adecuada a grupos o personas con capacidades de movimiento limitadas o reducidas.

En los últimos años se ha hecho un especial esfuerzo por incorporar los medios audiovisuales en las aulas para el apoyo a la docencia, instalándose pantallas y proyectores de vídeo situados de tal forma que permite su uso compatible con el empleo de la pizarra, para permitir unas clases más dinámicas. Todas las aulas disponen de tarima, pizarra, retroproyector para transparencias, vídeo y televisión, pantalla eléctrica de proyección de 2.40 x 1.80 y un cañón de vídeo en techo. En el caso de las 4 aulas grandes se dispones de megafonía

inalámbrica.

- **Salas de grados**

Se dispone de 2 salas de grado, con las siguientes características:

- 1 sala de 90 m², con capacidad para 35 asistentes.
- 1 sala de 180 m² y con capacidad para 80 asistentes.

Su equipamiento es similar al de las aulas (pizarra, pantalla eléctrica de proyección, cañón de vídeo en techo, sonido inalámbrico...), pero disponen de mesas grandes individuales. Las salas de grados se destinan a impartir docencia (tanto en grado como en postgrado), prácticas en grupos, conferencias, reuniones, juntas de escuela, lecturas de tesis, presentaciones de libros, empresas, proyectos, exposición de ejercicios de plazas de profesorado, revisiones de exámenes, etc.

- **Salón de actos**

Se cuenta con un amplio y confortable salón de actos con forma de anfiteatro y capacidad para 300 personas. Está completamente equipado a nivel de sonido y vídeo, y dispone de una pantalla de proyección de grandes dimensiones (8 m x 7 m). Este espacio es de enorme utilidad para la Escuela, tanto para la organización de conferencias y congresos con gran atractivo para los estudiantes y la sociedad en general, así como para la organización de actos académicos como la recepción de los nuevos alumnos de primero, o la despedida y entrega de diplomas de los nuevos titulados. Además tiene una zona que se usa como espacio para exposiciones.

- **Aulas informáticas y acceso a internet**

Se dispone de 4 aulas informáticas, con las siguientes características:

- Aula de la Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia, con 40 equipos.
- Laboratorio de Cálculo Numérico, con 35 equipos.
- Laboratorio de Cálculo de Estructuras, con 40 equipos.
- Aula-net, con 30 equipos.

En cada equipo pueden trabajar 1 o 2 alumnos, y las aulas disponen de pizarra, tarima, cañones de vídeo y pantallas eléctricas de proyección. Se dispone de acceso a internet en todo el edificio de la Escuela, mediante red inalámbrica y puntos fijos de acceso situados en los despachos, aulas y biblioteca. La red interna de datos del edificio es de alta velocidad (100 Mb/s). La UDC dispone de mecanismos para garantizar el mantenimiento y la actualización de los medios materiales.

Tanto los estudiantes como el profesorado tienen acceso a la plataforma de campus virtual denominada "Facultad Virtual" (<http://www.udc.es>), que amplía las capacidades docentes y extiende

los servicios del campus universitario presencial a través de las TIC. La facultad virtual, dependiente del Vicerrectorado de Calidad y Nuevas Tecnologías, apoya el aprendizaje, la enseñanza y la gestión docente, y está permanentemente a disposición de los profesores y alumnos implicados en las diversas materias.

- **Aulas de estudio y de proyectos**

Se dispone de un aula de estudio de 90 m² a disposición de los alumnos, y de un aula de Proyectos a disposición de los alumnos que se encuentran realizando el Proyecto Fin de Carrera.

- **Biblioteca**

Tiene una superficie de 567 m², de los que 440 m² están a disposición de los usuarios y 127 m² se destinan a almacén de libros y revistas y despachos.

Puntos de lectura	Alumnos equivalentes a tiempo completo	Alumnos por punto de lectura	m ² por alumno equivalente a tiempo completo
162	1185	7.3	0.37

Tabla 24. Espacio disponible en la biblioteca (Curso 2009/2010)

La Biblioteca de la ETSICCP cuenta en la actualidad con 27.580 volúmenes y 91 títulos de publicaciones periódicas en soporte impreso, acceso a más de 600 publicaciones periódicas en formato electrónico y tiene acceso a bases de datos de las que 13 son de temática relativa a la ingeniería (<http://caminos.udc.es/servicios/biblioteca/index.htm>).

La Biblioteca es un punto de acceso a la Biblioteca Universitaria, desde donde se pueden consultar todas las bases de datos, tanto las suscritas por la propia Biblioteca Universitaria como las suscritas a través del consorcio BUGALICIA. En este sentido, cabe destacar las bases de datos COMPENDEX, las del ISI Web of Knowledge (WOK), Norweb y MathScinet. La Biblioteca de la UDC forma parte de la red REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias Españolas) y del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Galicia (BUGALICIA).

Los recursos bibliográficos relacionados directamente con la titulación de Ingeniería Técnica de Obras Públicas están ubicados en la Biblioteca de la E.T.S. de Caminos, Canales y Puertos. Se cuenta con 15.080 volúmenes de libre acceso (el resto de volúmenes que posee la biblioteca se suministran en el momento en el que se solicitan en el mostrador), 170 puestos de lectura y trabajo (la mitad de ellos electrificados para uso de portátiles) y 3 ordenadores de consulta con acceso a Internet. Las revistas especializadas en formato impreso (en

curso de recepción) están ubicadas en la zona de la hemeroteca de la biblioteca, también de libre acceso.

Existe un catálogo automatizado en red y accesible a través de Internet. Hay diferentes modalidades de préstamo en función del tipo de recursos bibliográficos de que se trate y en función del tipo de obras y usuarios. Los alumnos pueden llevarse en préstamo un total de 6 volúmenes durante 10 días. Los estudiantes pueden acceder a los recursos de cualquiera de las bibliotecas de los distintos centros de la UDC, solicitando los ejemplares disponibles desde la biblioteca de la Escuela. Este servicio incluye la posibilidad de solicitar ejemplares de las bibliotecas del Campus de Ferrol, sin coste para los usuarios.

Se proporciona de forma gratuita a los alumnos un servicio de préstamo interbibliotecario. También se proporcionan servicios de información bibliográfica, tanto desde la biblioteca de la Escuela como de forma centralizada desde la Sección de Información y Comunicación de la Biblioteca Universitaria.

Los servicios de la biblioteca funcionan, de forma ininterrumpida, en horario de 8.20 a 21.30 h, de lunes a viernes. Las valoraciones sobre el servicio de la biblioteca son muy positivas tanto por parte de los profesores como de los alumnos.

- **Centro de cálculo**

En el centro de cálculo de la Escuela se gestionan y mantienen los diferentes servicios informáticos necesarios para el apoyo a las funciones docentes del personal del centro, dando cobertura tanto a profesores como a estudiantes. Estos servicios se encuentran actualmente en los diferentes servidores y equipos que se describen a continuación

Nombre DNS	Tipo equipo	Sistema Operativo	Funciones
loki.udc.es	AMD K-6	Linux Debian 2.2	Servidor web de la Escuela. Servidor Telnet y FTP.
leda.udc.es	Alpha Server ES40	Compaq Tru64 Unix V5.1	Servidor de cálculo y de disco. Servidor cuentas red de alumnos. Servidor Telnet y FTP.
zeus.udc.es	Alpha Server 4000	Open VMS v. 7.1	Servidor de cálculo y de disco. Servidor cuentas red de alumnos. Servidor de licencias. Servidor Telnet y FTP.
astarte.udc.es	Intel Pentium 4	Windows Server 2003	Servidor cuentas red de alumnos. Servidor de licencias. Servidor Proxy para salas alumnos. Servidor DHCP. Servidor de disco.
demeter.udc.es	Alpha Server 1000	Windows NT 4 para Alpha. SP5.	Servidor Principal del dominio CENTRO-CALCULO. Servidor WINS.
xantippe.udc.es	AMD K-6	Windows NT 4. SP5.	Servidor secundario del dominio CENTRO-CALCULO. Servidor de control del acceso a la escuela (tarjeta de entrada).
titan.udc.es	Servidor Intel 1Ghz. RAID 5.	Windows 2003 Server	Servidor del dominio MMR.UDC.ES. Servidor FTP (IIS). Servidor de disco y de backup a través de la red. Servidor DNS.
ceres.udc.es	Compaq Proliant ML 350. Raid 5.	Windows Server 2003	Servidor del dominio LABORATORIOS.UDC.ES. Servidor FTP. Servidor de disco. Servidor WINS. Servidor de licencias.
paris.udc.es	<p><u>Nodo Frontal:</u> -Dell Poweredge 2950 1 Intel Xeon 5150 (Dual Core) (FSB: 1333 MHz, Frec. 2.66 GHz, 2 Gb RAM) 4 Discos duros SATA II 500 Gb, RAID 5</p> <p><u>Nodo Cálculo 0:</u> -Dell Poweredge 6850 4 Intel Xeon 7120M (Dual Core) (FSB: 800 MHz, Frec: 3.00 GHz, 16 Gb RAM) 1 Discos duro SCSI 10 krpm. de 73 Gb</p> <p><u>Nodo Cálculo 1:</u> -Dell Poweredge 1950 2 Intel Xeon X5355 (Quad Core) (FSB: 1333 MHz, Frec: 2.66 GHz, 16 Gb RAM) 1 Disco duro SAS 15 krpm. de 73 Gb</p> <p><u>Nodos Cálculo 2, 3 y 4: (3x)</u> -Dell Poweredge 1950 2 Intel Xeon E5440 (Quad Core) (FSB: 1333 MHz, Frec: 2.83 GHz, 32 Gb RAM) 1 Disco duro SAS 15 krpm. de 146 Gb</p>		Servidor de cálculo.

Tabla 25. Equipos informáticos del centro de cálculo (Curso 2009/2010)

Además de estos equipos, el centro de cálculo cuenta con 7 discos extraíbles, uno de ellos de 500 Gb, dos de 400Gb y cuatro de 200 Gb, además de 3 unidades de cinta para realización de backups.

- **Laboratorios docentes**

Los laboratorios existentes poseen una estructura y unas instalaciones y equipos adecuados a su labor docente. Se destinan a la realización de prácticas de las distintas titulaciones oficiales del centro, y ocupan una superficie útil total de 2352 m²:

- Laboratorio de Ciencia de Materiales
- Laboratorio de Hidráulica e Hidrología
- Laboratorio de Ingeniería Ambiental
- Laboratorio de Ingeniería del Terreno
- Laboratorio de Ingeniería de la Construcción
- Laboratorio de Puertos y Costas
- Laboratorio de Caminos
- Laboratorio de Topografía
- Laboratorio de Gráficos por Computador
- Laboratorio de Estudios Territoriales
- Laboratorio de Física

Además de los laboratorios anteriores se dispone de un Laboratorio de Cálculo de Estructuras (140 m²) y un Laboratorio de Cálculo Numérico (140 m²) con equipamiento informático, que se describe en el apartado de aulas informáticas.

- ✓ **Laboratorio de Ciencia de Materiales**

El laboratorio de Ciencia de Materiales ubicado en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, está dotado con los equipos tecnológicos apropiados para realizar diferentes ensayos de caracterización mecánica de materiales de uso generalizado en el sector industrial.

Entre los principales equipos destaca la prensa servohidráulica de 100 kN de capacidad acoplada a diferentes accesorios que permiten la realización de ensayos personalizados tanto estáticos como dinámicos. Para los ensayos de fatiga también se dispone de una máquina de en flexión rotativa con la que es posible caracterizar la resistencia y límite de fatiga con razón de carga $R = -1$ y determinar la influencia de los tratamientos/recubrimientos superficiales en piezas sometidas a cargas alternas.

Este equipamiento orientado a la caracterización mecánica de los materiales para ingeniería se complementa con instrumentación para la caracterización microestructural de las muestras. Sólo de esta manera, uniendo ambos aspectos (mecánico y microestructural) es posible entender el comportamiento de los materiales y poder actuar para modificar sus propiedades o seleccionar el más adecuado.



Figura 12. Laboratorio de Ciencia de Materiales de la ETSICCP

✓ **Laboratorio de Hidráulica e Hidrología**

En este laboratorio, con 300 m² disponibles, está implantado un canal de 15 m de longitud y pendiente variable, todos cuyos movimientos y parámetros (caudal, pendiente,...) están controlados por un ordenador. Esta infraestructura está orientada a la docencia y a investigación básica: sobre ella se han realizado estudios de dispersión, flujo no permanente, estudio en modelo de obras de drenaje transversal, análisis de movimiento de berberechos,...



Figura 13. Laboratorio de hidráulica de la ETSICCP

✓ Laboratorio de Ingeniería Ambiental

Se trata de un laboratorio de 300 m² orientado a actividades de docencia e investigación en ingeniería del agua. Está organizado en diferentes salas que permiten compatibilizar las actividades de investigadores, doctorandos y tesinandos, con prácticas de laboratorio de alumnos de grado y postgrado (se puede trabajar con grupos de 6 a 12 personas). El equipamiento permite realizar prácticas docentes de ensayos y determinaciones analíticas de aguas naturales, aguas de abastecimiento y aguas residuales. La disponibilidad de un taller permite realizar montajes y explotación de pequeñas plantas piloto experimentales.

Entre los ensayos que se pueden realizar se pueden citar los de coagulación-floculación, de filtración en lecho de arena, de sedimentación, de oxigenación, o ensayos de caracterización biocinética de aguas residuales.

En cuanto a las determinaciones de caracterización de aguas se pueden destacar, por su interés en prácticas docentes y servir de apoyo a actividades de investigación, la DBO, la DQO, las diferentes fracciones de sólidos (totales, suspensión, disueltos), las formas de nitrógeno y fósforo, los indicadores de contaminación fecal (coliformes fecales, los *Escherichia Coli*, etc.), cloro, etc.



Figura 14. Laboratorio de Ingeniería Ambiental de la ETSICCP

✓ **Laboratorio de Ingeniería del Terreno**

El laboratorio de Ingeniería del Terreno cuenta con la instrumentación y el software necesarios para realizar ensayos y estudios de tunelación, flujo en suelos no saturados, flujo en suelos saturados, consolidación de suelos, secado de suelos y ensayos de triaxial.



Figura 15. Laboratorio de Ingeniería del Terreno de la ETSICCP

✓ **Laboratorio de Ingeniería de la Construcción**

El laboratorio de Ingeniería de la Construcción de la ETSICCP dispone de la instrumentación necesaria para realizar ensayos y estudios de

- Adherencia y anclaje de armaduras pretensas
- Caracterización mecánica de hormigones expansivos
- Diseño integrado de hormigones de altas prestaciones



Figura 16. Laboratorio de Ingeniería del Terreno de la ETSICCP

✓ **Laboratorio de Caminos**

El laboratorio de Caminos de la ETSICCP cuenta con instrumentación y software necesarios para realizar ensayos y estudios de:

- Actuaciones para la mejora de la seguridad de la circulación vial.

- Materiales granulares para firmes

✓ **Laboratorio de Estudios Territoriales**

Las actividades del laboratorio de estudios territoriales se relacionan con la ordenación territorial y el urbanismo en general, y, especialmente, en Galicia y su entorno inmediato.

✓ **Laboratorio de Gráficos por Computador**

El laboratorio de Gráficos por Computador (VideaLab) posee una gran experiencia en el desarrollo de sistemas de visualización por computador, incluidos los sistemas en tiempo real, donde el usuario es capaz de buscar cualquier punto de vista de los datos a representar. Éstos pueden ser de tipo topológico, arquitectónico, o de cualquier otro tipo, en el ámbito 2D y 3D. Además, estos visualizadores pueden ser adaptados a cualquier dispositivo, no sólo el tradicional monitor, sino en sistemas de Realidad Virtual, Realidad Aumentada, dispositivos portátiles, pantallas de proyección, etc.



Figura 17. Laboratorio de Gráficos por Computador de la ETSICCP

✓ **Laboratorio de Ingeniería Cartográfica**

El Laboratorio de Ingeniería Cartográfica (CartoLab) se ubica en la ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Coruña, y se encuadra dentro de las tareas del Departamento de Métodos Matemáticos y de Representación. El trabajo del CartoLab se basa fundamentalmente en la utilización de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para conseguir una planificación y gestión más eficaz de las infraestructuras, los servicios, los recursos y los espacios territoriales. Se desarrollan e implementan metodologías y aplicaciones para la captura, tratamiento, análisis y representación de datos geoespaciales, que se ponen en práctica en proyectos de I+D+i, así como mediante trabajos de colaboración con organismos públicos y privados.

- **CITEEC (Centro de Innovación Tecnológica en Edificación e Ingeniería Civil)**

El CITEEC (<http://www.udc.es/citeec/>) es una de las modernas instalaciones en la experimentación hidráulica a nivel estatal. La Universidade da Coruña ha realizado una apuesta tecnológica muy fuerte en este campo a través de la creación del Centro de Innovación Tecnológica en Edificación e Ingeniería Civil (CITEEC), fundado en el año 2000.

Se ubica junto a la Escuela de Caminos y dispone de los siguientes laboratorios pesados dedicados a la investigación:

- Laboratorio de Hidráulica
- Laboratorio de Puertos y Costas
- Laboratorio de Construcción
- Laboratorio de Estudios Aeroelásticos
- Laboratorio de Ingeniería Sanitaria

A continuación se describen brevemente las instalaciones disponibles en cada uno de los anteriores laboratorios.

✓ **Laboratorio de hidráulica del CITEEC**

El grueso del espacio y de las infraestructuras del Laboratorio Hidráulico está en el edificio del CITEEC. Se cuenta con una nave de más de 1000 m², con una solera apta para el paso de camiones. Como infraestructuras básicas, aparte del circuito hidráulico, se cuenta con un canal de 30 m de longitud, 2 m de anchura y 1.5 m de profundidad cuyos fines son el análisis de estructuras interpuestas en cauces, el análisis de transporte de sedimentos, o el servir como recinto de canales de gran pendiente.

El Laboratorio Hidráulico del CITEEC cuenta con infraestructuras que le permiten abordar problemas vinculados a casi cualquier ámbito de la hidráulica, incluyendo flujo en presión o flujo en lámina libre. Dentro de las áreas tradicionales de los laboratorios hidráulicos, se destacan las siguientes, sin perjuicio de que otras, colaterales o similares, puedan ser también cubiertas; como regla general se realizará cualquier ensayo compatible con las instalaciones disponibles:

- Hidráulica fluvial: Ensayos relativos a encauzamientos, estabilización de márgenes y fondo, implantación de plataformas en cauces, efecto de pilas y estribos de puentes,....
- Restauración de márgenes y riberas. Garantías de mantenimiento de los ecosistemas. Escalas de peces. Circulación del caudal ecológico

- Procesos de desembocadura de los ríos. Zonas deltaicas, rías.
- Transporte de contaminantes. Evolución de los vertidos en un cauce. Detección y eliminación de zonas muertas o de acumulación. Dinámica de sedimentos
- Obras hidráulicas. Estudio en modelo reducido de infraestructuras para la mejora de su comportamiento hidráulico. Aliviaderos en canalizaciones, derivaciones, puntos singulares
- Presas. Estudio en modelo reducido de los órganos de desagüe de presas. Análisis de dispositivos de disipación de energía, determinación de campos de velocidad/presión. Diseño hidráulico.
- Hidráulica de depuradoras. Seguimiento de líneas de corriente y dosificación de reactivos. Diseño hidráulico. Partición de flujos. Detección de zonas de acumulación de flóculos. Hidrometría de plantas.
- Hidrología urbana. Diseño de estructuras para el control y tratamiento de reboses (CSO). Estructuras singulares en redes de drenaje y saneamiento urbano.

Esta relación no pretende ser exhaustiva, sino poner de manifiesto el potencial del Laboratorio.

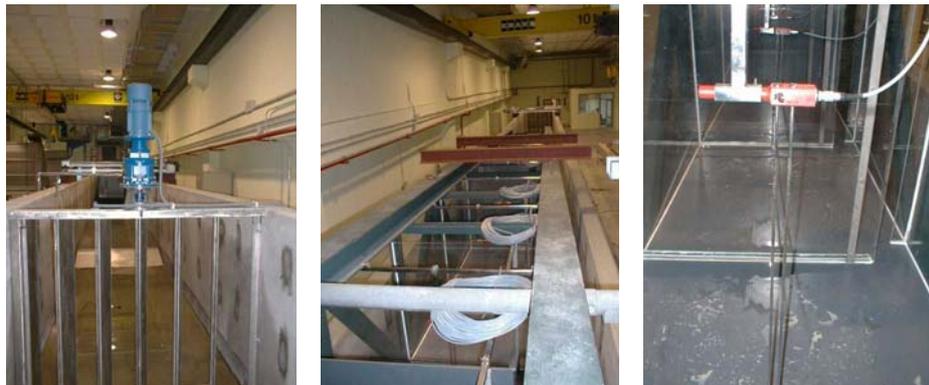


Figura 18. Canal de hidráulica fluvial. Vistas desde aguas abajo, aguas arriba y detalle de uno del ensayo de escalas de hendidura vertical



Figura 19. Planta de ensayos hidráulicos. Modelos reducidos

El ciclo hidráulico es el fundamental en este laboratorio. Se cuenta con un sistema de bombeo en circuito cerrado basado en un depósito de 1000 m³ de capacidad, que se ubica bajo la solera del laboratorio. Una bomba hace circular agua hasta un depósito situado en la azotea. La capacidad de impulsión es de 400 l/s.

Los ensayos en lecho erosionable, necesarios en el estudio de procesos fluviales y en depuradoras (debido a la colmatación por flóculos), precisan, además de un suministro de agua, un suministro de arena. El Laboratorio Hidráulico del CITEEC se ha dotado de este sistema, basado en un sistema de almacenaje, un sistema de dosificación basado en una cinta transportadora de velocidad variable y células de carga, y un sistema de recuperación de áridos, incluyendo una bomba de extracción de áridos y un desecador. Un sistema de cintas lleva esta arena a cualquier punto del laboratorio, aunque la estructura que lo usará con más profusión será el canal de ensayos fluviales.

Los sistemas pesados, ciclos de agua y arena, están controlados mediante autómatas programables, que accionan bombas y válvulas, cámaras de seguridad, alarmas de nivel, cintas transportadoras,...., y registran todas las señales de los sensores fijos: caudalímetros en la impulsión y en los ramales principales de la tubería de abastecimiento, sensores de succión y presión en el bombeo, sensores de presión (8 unidades) en el sistema principal de distribución. La interfaz del autómata es un cuadro sinóptico, desarrollado en el estándar SCADA; los técnicos del CITEEC manejan dicho estándar así como los lenguajes de programación de los autómatas, lo que permite variar y controlar el funcionamiento del autómata.

✓ **Laboratorio de Puertos y Costas del CITEEC**

El laboratorio de puertos y costas dispone de instalaciones con capacidad para realizar los ensayos siguientes:

- Ensayos estructurales a gran escala bajo la acción de oleaje extremal.
- Estudio en planta del comportamiento de diques, dársenas y playas.
- Ensayos de rías, estuarios, grandes puertos y formas litorales.

Para la realización de ensayos en modelo reducido se dispone de un canal y una dársena con capacidad para generar oleaje aleatorio real y corrientes

La dársena de experimentación hidrodinámica (Figura 20) tiene unas dimensiones en planta de 30 x 40 m² y una profundidad de 1.25 m. La experimentación con modelos físicos se aplica en los ámbitos de:

- Puertos: Diseño en planta. Agitación interior por oleaje. Efectos de ondas largas y corrientes en dársenas y canales. Acceso, maniobra y atraque de buques. Esfuerzos en puntos de anclaje y defensas.

- Costas: Morfodinámica litoral. Transporte de sedimentos y cambios en la línea de costa a corto y largo plazo. Diseño y evolución de la planta y el perfil de las playas. Defensa de costas.
- Rías y estuarios: Hidrodinámica. Fenómenos de transporte y difusión. Contaminación de las aguas, fondos y línea de costa. Emisarios submarinos.
- Estructuras: Estabilidad de diques rompeolas, verticales y mixtos. Comportamiento de pantalanés, plataformas y muelles. Respuesta de estructuras flotantes, sumergidas y apoyadas en el fondo ante la acción del oleaje.

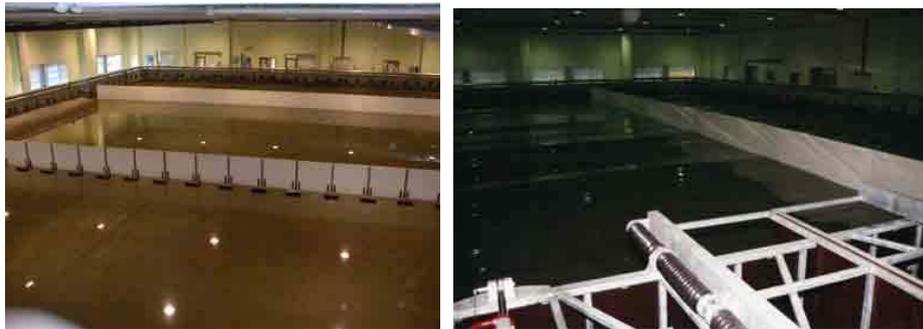


Figura 20. Dársena de generación de oleaje

El canal de oleaje (Figura 21) tiene una longitud de 70 m, 3 m de anchura y 3 m de altura. Se divide longitudinalmente en tres zonas:

- En la primera de ellas, de 10 m de longitud, se ubica el mecanismo generador.
- La segunda es de transición y tiene una longitud de 30 m.
- La última es la zona de ensayos propiamente dicha. En ésta se instalan los modelos y los sensores, disponiendo de áreas acristaladas para una observación directa de los ensayos.



Figura 21. Canal de oleaje

✓ Laboratorio de Construcción del CITEEC

El laboratorio de construcción permite realizar investigación experimental de envergadura sobre materiales y construcciones. Sus principales zonas son:

- Zona de ensayos
- Zona de preparación de material

En la zona de ensayos se pueden realizar dos tipos de ensayos.

- Ensayos a nivel macroescala: donde los elementos principales son la Losa de Carga, de 14.77 x 23.40 m², de 800 kN por anclaje (es visitable interiormente con un gálibo de 2.2 m). La otra zona importante es el Muro de Reacción, de 8 m de ancho y 10 m de altura, dotado también de numerosos anclajes.
- Ensayos a nivel mesoescala: Para su realización podemos distinguir dos espacios. El primero es la Sala de Máquinas de Ensayo, de 11 x 6 m², que permite instalar prensas y máquinas de hasta 6 m de altura. La segunda zona es la Cámara de Ambiente Controlado, de 5 x 4 x 2 m², donde pueden realizarse ensayos sobre elementos en ambientes con temperaturas y humedades variables.



Figura 22. Zona de ensayos del laboratorio de construcción del CITEEC

En la zona de preparación de material se incluyen el área para la Central de Amasado y el Espacio Inferior de la Losa, donde se sitúa un pequeño taller y el Laboratorio de Instrumentación.

✓ Laboratorio de Estudios Aeroelásticos del CITEEC

El laboratorio de estudios aeroelásticos dispone de un túnel de viento con un motor de 60 CV capaz de producir un caudal de aire de hasta 33 m³/s con una velocidad máxima de 32 m/s y un nivel de turbulencia menor del 0.5%. Está totalmente automatizado disponiendo, además, de un segmento de tablero de puente a escala instrumentado con células de carga y acelerómetros para registrar los siguientes elementos:

- La resultante de las presiones horizontales y verticales producidas por el viento sobre el tablero.
- La aceleración, velocidad y traslación del tablero bajo la acción del viento.

- Coeficientes aeroelásticos (fluter derivates) de la sección.



Figura 23. Laboratorio de estudios aeroelásticos del CITEEC.

✓ Laboratorio de Ingeniería Sanitaria del CITEEC

El laboratorio de ingeniería sanitaria dispone de una unidad de ensayo de plantas piloto de depuración de aguas residuales, emitiendo un caudal máximo de 3 m³/hora totalmente instrumentado. Los parámetros de control que se miden en continuo son los siguientes:

- En reactores: caudales, PH, conductividad, sólidos en suspensión en licor mezcla, REDOX, OD, temperatura y flujo de aireación.
- En afluente / efluente: DQO y nitrógeno amoniacal.



Figura 24. Laboratorio de ingeniería sanitaria del CITEEC.

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

La ETSICCP de la UDC dispone, en la actualidad, de todos los recursos de personal y materiales necesarios para impartir el máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

No obstante con el fin de incrementar la calidad de la docencia en el marco de la metodología del EEES, sería conveniente que se cumplieran una serie de requerimientos derivados de las características metodológicas a implantar, algunas de las cuales son:

- Es un sistema basado en el aprendizaje del alumno, en el que la docencia es abierta y se basa en la resolución de casos prácticos
- La enseñanza no es solo presencial, los alumnos deben buscar información y elaborar temas de estudio
- El profesor será asesor y consultor del estudiante, guía y evaluador para que el alumno adquiera los hábitos de trabajo que le proporcionen las destrezas y competencias previstas
- Las TIC deben ser un instrumento básico de la docencia y el aprendizaje
- Los recursos informativos digitales disponibles en plataformas virtuales: revistas y libros electrónicos, bases de datos, obras de consulta, catálogos automatizados y páginas web; pasan a tener un papel importante
- Los espacios físicos docentes deben incluir seminarios, áreas de investigación, salas de discusión, laboratorios... debiendo estar dotados con el equipamiento específico necesario

Teniendo en cuenta todo lo anterior, y considerando que se parte de una situación razonable en cuanto a los equipamientos disponibles, se enumeran a continuación algunas de las mejoras para cumplir con estos requerimientos. Estas mejoras, independientemente de las necesidades o peticiones presentes y futuras del Centro, dependerán de la distribución de los recursos en la Universidad, que son competencia del Consejo de Gobierno de la Universidad de Coruña, quien considera para dicha distribución la situación global desde el punto de vista económico y presupuestario.

- Aulas y espacios docentes
 - Sería recomendable disponer de suficientes aulas pequeñas y locales para la realización de seminarios, tutorías en grupos reducidos, etc.
 - Sería conveniente ampliar el número de aulas informáticas debido a la elevada carga que ya sufren las aulas informáticas disponibles
 - Sería apropiado acondicionar las aulas existentes y las nuevas para el uso de ordenadores portátiles en todos los puestos de trabajo
 - Sería interesante mejorar el equipamiento docente de las aulas incorporando otros medios audiovisuales que faciliten el uso de las TIC

- Laboratorios de prácticas
 - Sería conveniente ampliar los espacios destinados a la realización de prácticas
 - Sería interesante ampliar y renovar el equipamiento de los laboratorios con el fin de llegar a reproducir las condiciones de trabajo habituales en los laboratorios profesionales
- Biblioteca

Sería muy importante adaptar la biblioteca al marco del EEES, mejorando el soporte que esta da a la investigación, docencia y aprendizaje. Como se ha indicado, en la actualidad, la biblioteca de la escuela dispone de 162 puestos de lectura, tres puestos informáticos de consulta y un ratio de 0.37 m² por alumno equivalente a tiempo completo, sin considerar los 99 profesores del centro. Las recomendaciones de Rebiun (Red de bibliotecas universitarias españolas) indican un ratio deseable de 1 m² por usuario, por lo que sería recomendable una ampliación de la misma, lo que permitiría incluir nuevos servicios como:

 - Salas de trabajo en grupo aisladas para evitar ruidos, donde los alumnos puedan reunirse para preparar trabajos y exposiciones en las aulas, y con un equipamiento informático y de TIC completo
 - Una sala de formación en la que la biblioteca imparta formación a los alumnos y profesores sobre el uso de herramientas específicas, bases de datos, gestión y selección de la información, etc.
 - Ampliación del número de ordenadores de consulta y de los puestos de lectura
- Seguridad y prevención de riesgos

Aunque las medidas de seguridad en los laboratorios y en el Centro han mejorado en los últimos años, todavía no han alcanzado su estado óptimo, debiéndose trabajar junto con el Servicio de Obras y el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales en su mejora
- Despachos de profesorado

Sería conveniente ampliar el número de despachos y su equipamiento con el fin de mejorar las condiciones de trabajo

Con el objetivo de alcanzar estos requisitos, la UDC ha construido junto a la actual escuela de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos un edificio auxiliar de unos 3.000 m² útiles, que permita la adaptación completa al EEES de nuestro centro y de la Facultad de Informática adyacente a Caminos. Este edificio con un total de 3000 m² útiles, que está pendiente de su puesta en servicio definitiva en la actualidad.

Por último, el SIGC del centro dispone del procedimiento PA06 de gestión de

los recursos materiales, cuyo objeto es definir cómo se garantiza la correcta gestión, adquisición, mantenimiento y la mejora continua de los recursos materiales de que se dispone, para estar adaptados permanentemente a las necesidades y expectativas de sus grupos de interés. Este procedimiento se complementa con el PA07 sobre gestión de la prestación de los servicios y ambos procedimientos se engloban bajo el criterio-directriz 7 de los programas FIDES-AUDIT.

7.3 Criterios de accesibilidad y diseño.

Tanto el edificio que alberga la Escuela, como otros servicios de la UDC, y aquellos otros de las instituciones que colaboran en el desarrollo de las actividades formativas (centros en los que el alumnado desarrolla sus prácticas externas) observan los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos, según lo dispuesto en la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

7.4 Recursos para la realización de prácticas en empresas.

En los siguientes enlaces puede consultarse la normativa de estancia en prácticas del Centro y la relación de empresas con las que actualmente existen convenios de estancia en prácticas.

http://caminos.udc.es/escuela/reglamentos/normativa_estancias_practicas.htm

http://caminos.udc.es/docencia/practicas_empresas.htm

Un convenio típico de colaboración se muestra a continuación.

CONVENIO DE COLABORACIÓN PARA EL DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE COOPERACIÓN EDUCATIVA ENTRE Nombre de la Empresa Y LA UNIVERSIDADE DA CORUÑA

PREÁMBULO

Una adecuada formación regulada en la Universidad combinada con el conocimiento de las metodologías desarrolladas en el campo profesional constituyen la base más sólida para la formación integral del estudiante universitario, al capacitarlo correctamente para su futura inserción en el mercado laboral, y es por ello que

COMPARECEN

Por una parte, el Excmo. Sr. D. José M^a Barja Pérez, Reitor Magnífico de la Universidade da Coruña, en nombre y en representación de la citada institución, con domicilio social en la Calle Maestranza s/n de A Coruña y con CIF Q6550005J

Por otra parte, D. **RESPONSABLE DE LA EMPRESA, CARGO DEL REPRESENTANTE DE LA EMPRESA DE NOMBRE DE LA EMPRESA** en nombre y en representación de la citada entidad, y con domicilio social en **DIRECCIÓN DE LA EMPRESA** y con CIF

Y al reconocerse las dos entidades su respectiva personalidad y competencia,

ACUERDAN

Al amparo del Real decreto 1987/81, de 19 de junio, y su modificación posterior por el Real decreto 1845/94, de 9 de septiembre, sobre programas de cooperación educativa, establecer un Convenio de Cooperación educativa regulado por las siguientes

CLÁUSULAS

1.-OBJETO

Este convenio permitirá a estudiantes de la ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS de la Universidade de A Coruña (en adelante, el Centro), realizar estancias de carácter práctico (en adelante, prácticas) en los centros de trabajo de **NOMBRE DE LA EMPRESA** (en adelante, la Empresa).

2.-BENEFICIARIOS

Podrán ser beneficiarios de este programa aquellos/as estudiantes matriculados en alguna titulación del Centro, que hayan superado el 50% de los créditos necesarios para obtener el título correspondiente de la titulación y que hayan superado el proceso de selección que se haya establecido.

3.-DURACIÓN

La duración de las prácticas será durante el período lectivo. En el caso de estudiantes que hayan concluido sus estudios durante el curso académico en que realizan las prácticas, estas se darán por terminadas a la finalización del período lectivo de ese curso.

4.-SELECCIÓN

El centro, tras la adecuada difusión pública del programa de prácticas, realizará una selección previa de las personas candidatas para realizar las prácticas. El centro comunicará a los/las estudiantes preseleccionados/as el lugar y la fecha en que deberán presentarse en la Empresa para que, de ser oportuno, esta realice la selección definitiva en función de la adecuación de aquellos/as a las tareas requeridas durante las prácticas.

5.-OBLIGACIONES DE LOS/LAS ESTUDIANTES

Durante las prácticas, el/la estudiante se comprometerá a cumplir las condiciones concretas establecidas para cada práctica, a realizar las actividades que la Empresa le encomiende dentro del plan de prácticas fijado, a respetar los reglamentos y las normas de la Empresa, a mantener absoluta reserva sobre los acontecimientos y los documentos de la Empresa (incluso una vez finalizado el período de prácticas) y a mantener el contacto con sus tutores.

6.-OBLIGACIONES DE LA EMPRESA

La Empresa se compromete a fijar el plan de prácticas, donde quedará reflejado el proyecto formativo que realizará el/la alumno/a, y que procurará que las tareas que realicen los/alumnos en prácticas estén relacionadas con su nivel de estudios y su formación académica. Una vez terminadas las prácticas, la Empresa expedirá al alumno/a un certificado acreditativo de ellas y de sus características y, además remitirá al Centro el modelo de evaluación de prácticas que le facilitará debidamente cubierto.

7.-OBLIGACIONES DEL CENTRO

El Centro se compromete a poner, a disposición de los estudiantes, los modelos de solicitud para participar en el programa de prácticas y, a disposición de la Empresa, los modelos para que ésta le traslade su oferta de prácticas. El Centro se compromete a convocar, difundir y tramitar entre sus estudiantes la oferta de prácticas que reciba de la Empresa en el marco del presente Convenio.

8.-RELACIÓN ENTRE LA EMPRESA Y EL ALUMNO EN PRÁCTICAS

De las prácticas no se derivarán obligaciones propias de un contrato laboral, ni tendrán dotación económica obligatoria por parte de la Empresa, aún que se podrá preveer una contribución en concepto de bolsa o de ayuda al estudio. La empresa podrá interrumpir una práctica cuando considere que el/la estudiante vulnera gravemente sus obligaciones, y se lo comunicará al representante del Centro.

9.-TUTORES

Los/las alumnos/as en prácticas acogidos a este programa dispondrán de un tutor académico y de otro profesional. El primero de ellos será un/una profesor/a del Centro y el segundo un profesional del personal de la Empresa. Los dos tutores supervisarán las funciones que realizarán los/las alumnos/as durante sus prácticas, les asistirán en lo que sea preciso y los evaluarán en su aprovechamiento.

10.-SEGUROS

El Seguro Escolar de la Universidad da Coruña cubrirá las contingencias del estudiantes que sigue el programa en las condiciones que se establecen en las disposiciones legales que lo regulan, siendo de 28 años la edad límite del estudiante.

11.-ANEXO

Para cada práctica se desarrollará un anexo a este Convenio. En él constarán los datos personales del alumno que la realizará, el lugar donde se realizará, el nombre de los tutores, las fechas de comienzo y de finalización, el total de horas y su distribución temporal, las líneas de trabajo que se desarrollarán, la posible bolsa o ayuda al estudio y el tipo de seguro que dará cobertura al alumnos. Este anexo será firmado por el alumno, una persona representante de la Empresa y otra del Centro.

12.-VIGENCIA

La duración del convenio será de un año natural, y se renovará automáticamente por iguales períodos de tiempo mientras no fuera denunciado por alguna de las partes, que se lo comunicará a la otra por escrito y con, cuando menos, dos meses de antelación a la fecha de renovación. Mientras tanto, la denuncia del convenio no afectará a las prácticas que ya se viniesen realizando en el momento de efectuarla.

Como prueba de conformidad, se firma el presente documento en todas sus hojas por duplicado ejemplar y para un solo y mismo efecto

En A Coruña, el de de 20

Por la Universidade da Coruña	Por la Empresa
José M ^a Barja Pérez Rector de la UDC	Fdo.: Cargo:

ANEXO

AL CONVENIO DE COLABORACIÓN PARA EL DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE COOPERACIÓN EDUCATIVA ENTRE Nombre de la Empresa Y LA UNIVERSIDADE DA CORUÑA DE FECHA ...

El/la estudiante abajo firmante concede su conformidad para participar en el programa de prácticas tuteladas de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidade da Coruña al amparo del convenio referido anteriormente, e declara conocer e aceptar las normas establecidas en el mencionado convenio.

DATOS DEL ESTUDIANTE

Nombre y apellidos:

DNI:

Dirección:

Teléfono:

Titulación:

DATOS DE LA EMPRESA Y DE LA PRÁCTICA

Persona de contacto:

Teléfono:

Dirección donde se realizará la práctica:

Fecha de comienzo:

Fecha de finalización:

Jornadas y horarios:

Número total de horas:

Línea de trabajo:

Bolsa o ayuda al estudio (cuantía y forma de pago):

TUTORES

Profesional:

Académico:

SEGUROS

RECONOCIMIENTO ACADÉMICO:

Créditos por equivalencia:

En A Coruña, el de de 20

NOTA: este anexo se cubrirá por triplicado: 1 ejemplar para el Centro, 1 ejemplar para la Empresa e 1 ejemplar para el estudiante.

Por la Empresa

Fdo.:
Cargo:

El/la estudiante

Fdo.:

Por el Centro

Fdo.:
Cargo:

**CONVENIO DE COLABORACIÓN PARA O DESENVOLVEMENTO DUN
PROGRAMA DE COOPERACIÓN EDUCATIVA ENTRE Nome da Empresa E A
UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

PREÁMBULO

Unha adecuada formación regulada na Universidade combinada co coñecemento das técnicas e das metodoloxías desenvolvidas no campo profesional constitúen a base máis sólida para a formación integral do estudante universitario, ao capacitalo correctamente para a súa futura inserción no mercado laboral, e é por iso que

COMPARECEN

Por unha banda, o Excmo. Sr. D. José M^a Barja Pérez, Reitor Magnífico da Universidade da Coruña, en nome e en representación da citada institución, con enderezo social na rúa Maestranza s/n da Coruña e con CIF Q6550005J

Por outra banda, D. **RESPONSABLE DA EMPRESA, CARGO DO REPRESENTANTE DA EMPRESA** de **NOME DA EMPRESA** en nome e en representación da citada entidade, con enderezo social en **ENDEREZO DA EMPRESA** e con CIF

E ao se recoñeceren as dúas entidades a súa respectiva personalidade e competencia,

ACORDAN

Ao abeiro do Real decreto 1497/81, de 19 de xuño, e a súa modificación posterior polo Real decreto 1845/94, de 9 de setembro, sobre programas de cooperación educativa, estableceren un Convenio de cooperación educativa regulado polas seguintes

CLÁUSULAS

1.-OBXECTO

Este convenio permitirá a estudantes da ESCOLA TÉCNICA SUPERIOR DE ENXEÑEIROS DE CAMIÑOS, CANAIS E PORTOS da Universidade da Coruña (en diante, o Centro), realizaren estadias de carácter práctico (en diante, prácticas) nos centros de traballo de **NOME DA EMPRESA** (en diante, a Empresa).

2.-BENEFICIARIOS

Poderán ser beneficiarios deste programa aqueles/as estudantes matriculados nalgunha titulación do Centro, que superaren o 50% dos créditos necesarios para obteren o título correspondente da titulación e que superen o proceso de selección que se establecer.

3.-DURACIÓN

A duración das prácticas será durante o período lectivo. Caso de estudantes que conclúiren os seus estudos durante o curso académico en que realizan as prácticas, estas daranse por terminadas á finalización do período lectivo dese curso.

4.-SELECCIÓN

O Centro, tras a adecuada difusión pública do programa de prácticas, realizará unha selección previa das persoas candidatas para realizaren as prácticas. O Centro comunicará aos/ás estudantes preseleccionados/as o lugar e a data en que deberán presentarse na Empresa para que, de ser oportuno, esta realice a selección definitiva en función da adecuación daqueles/as ás tarefas requiridas durante as prácticas.

5.-OBRIGAS DOS/AS ESTUDANTES

Durante as prácticas, o/a estudante comprometerase a cumprir as condicións concretas establecidas para cada práctica, a realizar as actividades que a Empresa lle encomende dentro do regulamentos e as normas da Empresa, a manter absoluta reserva sobre os acontecementos e os documentos da Empresa (incluso unha vez finalizado o período de prácticas) e a manter o contacto cos seus titores.

6.-OBRIGAS DA EMPRESA

A Empresa comprométese a fixar o plano de prácticas, onde quedará reflectido o proxecto formativo que realizará o/a alumno/a, e que procurará que as tarefas que realizaren os/as alumnos/as en prácticas estean relacionadas co seu nivel de estudos e de formación académica. Despois de rematar as prácticas, a Empresa expedirá ao/á alumno/a un certificado acreditativo delas e das súas características e, ademais, remitirá ao Centro o modelo de avaliación de prácticas que este lle facilitar debidamente cuberto.

7.-OBRIGAS DO CENTRO

O Centro comprométese a poñer, a disposición dos estudantes, os modelos de solicitude para participar no programa de prácticas e, a disposición da Empresa, os modelos para que esta lle traslade a súa oferta de prácticas. O Centro comprométese a convocar, difundir e tramitar entre o seu estudantado as ofertas de prácticas que reciba da Empresa no marco do presente Convenio.

8.-RELACION ENTRE A EMPRESA E O ALUMNO EN PRACTICAS

Das prácticas non se derivarán obrigas propias dun contrato laboral, nin terán dotación económica obrigatoria por parte da Empresa, aínda que se poderá prever unha contribución en concepto de bolsa ou de axuda ao estudo. A Empresa poderá interromper unha práctica cando considerar que o/a estudante vulnerou gravemente as súas obrigas, e comunicarllo ao representante do Centro.

9.-TITORES

Os/as alumnos/as en prácticas acollidos a este programa dispoñerán dun titor académico e outro profesional. O primeiro deles será un/unha profesor/a do Centro e o segundo un profesional do persoal da Empresa. Os dous titores supervisarán as funcións que realizarán os/as alumnos/as durante as súas prácticas, asistirannos no que for preciso e avaliarán o seu aproveitamento.

10.-SEGUROS

O Seguro Escolar da Universidade da Coruña cubrirá as continxencias do/a estudante que segue o programa nas condicións que se establecen nas disposicións legais que o regulan e sendo de 28 anos a idade límite do/a estudante.

11.-ANEXO

Para cada práctica desenvolverase un anexo a este Convenio. Nel constarán os datos persoais do/a alumno/a que a realizará, o lugar onde se realizará, o nome dos titores, as datas de comezo e de remate, o total de horas e a súa distribución temporal, as liñas de traballo que se desenvolverán, a posible bolsa ou axuda ao estudo e o tipo de seguro que dará cobertura ao/á alumno/a. Este anexo será asinado polo/a alumno/a, unha persoa representante da Empresa e outra do Centro.

12.-VIXENCIA

A duración do convenio será dun ano natural, e renovarase automaticamente por iguais períodos de tempo mentres non for denunciado por algunha das partes, que o comunicará á outra por escrito e con, cando menos, dous meses de antelación á data de renovación. No entanto, a denuncia do convenio non afectará as prácticas que xa se viñesen realizando no momento de a efectuar.

En proba de conformidade, asínase o presente documento en todas as súas follas por duplicado exemplar e para un só e mesmo efecto.

Na Coruña, o de de 20

Pola Universidade da Coruña

Pola Empresa

José M^a Barja Pérez

Asdo.:

Reitor da UDC

Cargo:

ANEXO

AO CONVENIO DE COLABORACIÓN PARA O DESENVOLVEMENTO DUN

PROGRAMA DE COOPERACIÓN EDUCATIVA ENTRE Nome da

Empresa E A UNIVERSIDADE DA CORUÑA DA DATA ...

O/a estudante que abaixo asina concede a súa conformidade para participar no programa de prácticas tuteladas da Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camiños, Canais e Portos da Universidade da Coruña ao abeiro do convenio referido anteriormente, e declara coñecer e aceptar as normas establecidas no mencionado convenio.

DATOS DO/A ESTUDANTE

Nome e apelidos:

DNI:

Enderezo:

Teléfono:

Titulación:

DATOS DA EMPRESA E DA PRÁCTICA

Persoa de contacto:

Teléfono:

Enderezo onde se realizará a práctica:

Data de comezo:

Data de remate:

Xornadas e horarios:

Número total de horas:

Liña de traballo:

Bolsa ou axuda ao estudo (contía e forma de pagamento):

TITORES

Profesional:

Académico:

SEGUROS

RECOÑECIMIENTO ACADÉMICO:

Créditos por equivalencia:

Na Coruña, o de de 20

NOTA: este anexo cubrirase por triplicado: 1 exemplar para o Centro, 1 exemplar para a Empresa e 1 exemplar para o/a estudante.

Por la Empresa

El/la estudiante

Por el Centro

Fdo.:

Fdo.:

Fdo.:

Cargo:

Cargo:

ANEXOS: APARTADO 8

Nombre: 8.1 Estimación de valores cuantitativos.pdf

HASH MD5: 43560d9acda8fb8417da5c52f5dd9767

Tamaño: 161613

8. RESULTADOS PREVISTOS

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

TASA DE GRADUACIÓN	90 %
TASA DE ABANDONO	5 %
TASA DE EFICIENCIA	80 %

Introducción de nuevos indicadores:

Denominación: TASA DE INSERCIÓN LABORAL

Definición: Relación porcentual entre el número de egresados de una promoción que trabaja y el número total de egresados de esa promoción, excluyendo a los egresados que continúan estudios superiores (máster o doctorado) o que opositan

Valor: 100 %

Denominación: TASA DE SATISFACCIÓN CON LOS ESTUDIOS CURSADOS

Definición: Relación porcentual entre el número de egresados de una promoción que volvería a cursar la misma titulación en la misma universidad y el mismo centro, y el total de egresados de esa promoción

Valor: 90 %

Denominación: TASA DE ÉXITO ACADÉMICO

Definición: Relación porcentual entre el número total de créditos superados por los alumnos (excluidas adaptaciones, convalidaciones, reconocimientos de créditos, etc.) y el número total de créditos presentados a examen

Valor: 90 %

Denominación: TASA DE ÉXITO PROFESIONAL

Definición: Relación porcentual entre la media de los ingresos netos de los egresados de una promoción que se encuentran trabajando, y los ingresos medios del total de egresados de la UDC de ese año que se encuentren trabajando

Valor: 130 %

Justificación de las estimaciones realizadas.

- **TASA DE GRADUACIÓN**

Se define como el porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios, o en un año académico más, en relación con su cohorte de entrada.

En la tabla 18 aparecen reflejados los datos de los últimos años de tasa de graduación de la actual titulación de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08
Plazas ofertadas	120	120	120	120	120
Matriculados	124	130	135	132	130
Egresados	-	-	82	68	99
TASA DE GRADUACIÓN	7.5	7.32	6.56	4.35	8.92

Tasa de graduación de la titulación de ICCP de la UDC

La tasa de graduación media con los datos disponibles es del 6.93 %. Si embargo, en el caso del máster que se propone, los estudiantes acceden con un grado completo. No hay por tanto razón para considerar bajas tasas de graduación. Lo normal sería (al igual que pasa ahora con los estudiantes de los últimos cursos) que prácticamente la totalidad de los estudiantes finalizaran los estudios en los dos años previstos

- **TASA DE ABANDONO**

Se define como la 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.

En la tabla 19 aparecen reflejados los datos enviados por la Unidad Técnica de Calidad de la UDC de tasa de abandono de la titulación de Ingeniería de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08
TASA DE ABANDONO	-	34.33	33.04	25.78	23.73

Tabla 19. Tasa de abandono de la titulación de ICCP de la UDC

La tasa de abandono media con los datos disponibles es del 29.22 %. Sin embargo, estos datos están referidos a la carrera de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, en la que la mayoría de estudiantes que abandonan lo hacen en primero y segundo curso. Aun sin tener datos específicos, son muy pocos los que lo hacen en los últimos cursos de sus estudios. Ahora estamos hablando de un máster; para acceder a él hay que haber superado un grado en su totalidad. Por lo que inferimos que la tasa de abandono será mínima.

- **TASA DE EFICIENCIA**

Se define como la relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios de los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes egresados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

En la tabla siguiente aparecen reflejados los datos enviados por la Unidad Técnica de Calidad de la UDC.

	03/04	04/05	05/06	06/07
TASA DE EFICIENCIA	68.99	66.29	62.65	63.73

Tasa de eficiencia de la titulación de ICCP de la UDC

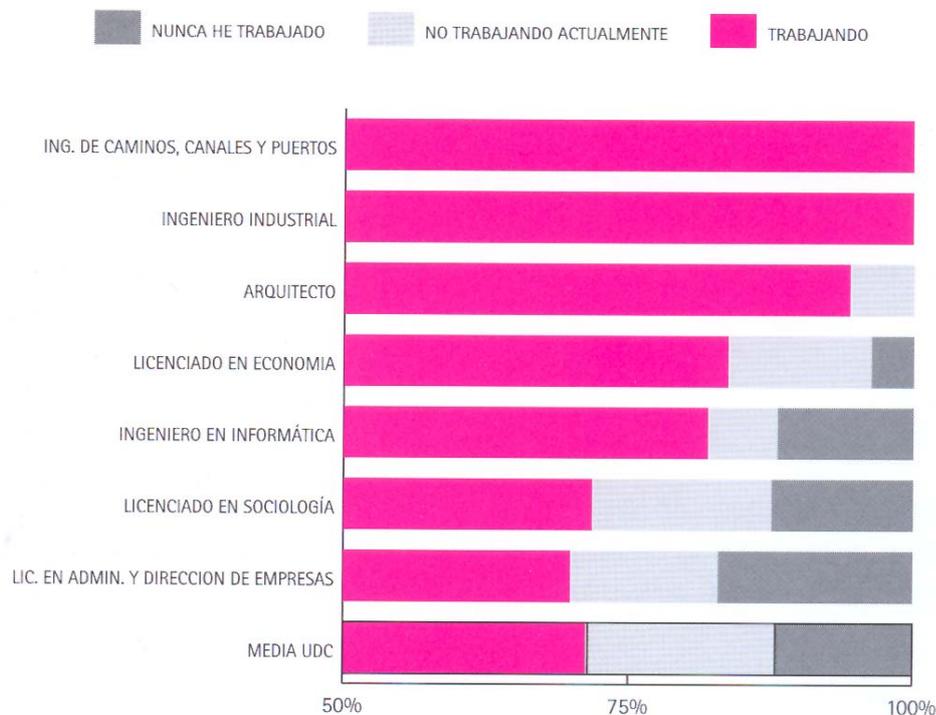
La tasa de eficiencia media con los datos disponibles es del 65.4 %. De nuevo, para la titulación de máster que se propone, puede emplearse los argumentos expuestos en los dos apartados anteriores.

- **TASA DE INSERCIÓN LABORAL**

Definición: Relación porcentual entre el número de egresados de una promoción que trabaja y el número total de egresados de esa promoción, excluyendo a los egresados que continúan estudios superiores (máster o doctorado) o que opositan

Se dispone de los datos de inserción laboral de las últimas promociones evaluados por el observatorio ocupacional de la UDC, en los últimos cuatro años la tasa de inserción laboral se sitúa en torno al 100 % de ocupación. En la figura aparecen las tasas de inserción laboral más altas de la UDC en el año 2009, observándose cómo los egresados de Ingeniería de Caminos tienen el 100 % de ocupación.

La tasa de inserción laboral es pues del 100 %.

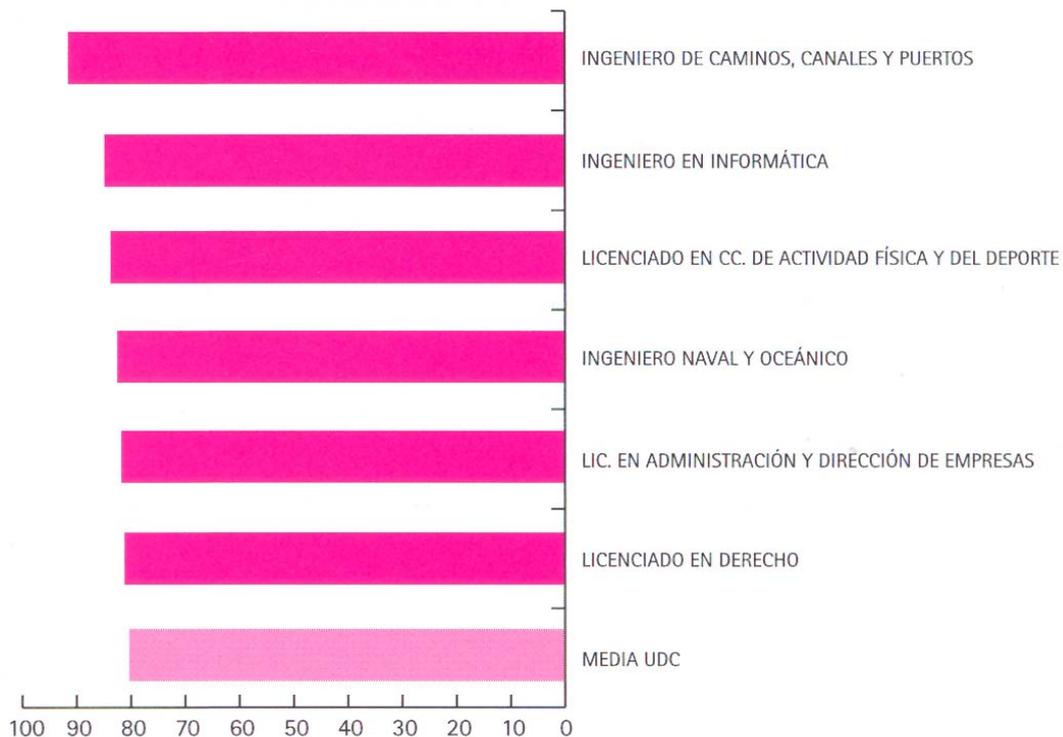


Titulaciones de ciclo largo de la UDC con mayor tasa de inserción laboral (porcentaje de alumnos egresados en 06/07 que se encuentran trabajando en el 2009). Fuente: Informe Observatorio Ocupacional de la UDC. 2009

- **TASA DE SATISFACCIÓN CON LOS ESTUDIOS CURSADOS**

Definición: Relación porcentual entre el número de egresados de una promoción que volvería a cursar la misma titulación en la misma universidad y el mismo centro, y el total de egresados de esa promoción.

En la figura se presentan los datos de la tasa de satisfacción con los estudios cursados de la promoción del curso 06/07 de Caminos, siendo la máxima de la UDC con un valor del 95 %.



Titulaciones de ciclo largo de la UDC con mayor grado de satisfacción en los estudios (porcentaje de alumnos egresados en 06/07 que volverían a cursar la misma carrera en el mismo centro). Fuente: Informe Observatorio Ocupacional de la UDC. 2009

- TASA DE ÉXITO ACADÉMICO**

Definición: Relación porcentual entre el número total de créditos superados por los alumnos (excluidas adaptaciones, convalidaciones, reconocimientos de créditos, etc.) y el número total de créditos presentados a examen.

	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08
TASA DE ÉXITO ACADÉMICO	-	-	96.15%	83.18%	83.54%

La tasa de éxito académico media con los datos disponibles es del 87.6%. Lógicamente, aumentará en el máster.

- TASA DE ÉXITO PROFESIONAL**

Definición: Relación porcentual entre la media de los ingresos netos de los egresados de una promoción que se encuentran trabajando, y los ingresos medios del total de egresados de la UDC de ese año que se encuentren trabajando

Se dispone de los datos de remuneración laboral de la promoción del curso 06/07 evaluada en 2009, con un sueldo neto medio según el

observatorio ocupacional de la UDC de 1443 €, y una media de sueldos entre todas las titulaciones de ciclo largo de la UDC de 1109 €.

La tasa de éxito profesional es pues del 130 %
<http://www.observatorio.udc.es/insercion0809.pdf>.

Los valores de los tres indicadores obligatorios y de los 4 indicadores adicionales propuestos son ambiciosos e implican una mejora global sustancial de la mayoría de indicadores en los próximos seis años, en la hipótesis optimista de que la adaptación al EEES va a suponer una mejora del sistema de educación universitaria en las escuelas de ingeniería.



Identificador : 812621256

ANEXOS : APARTADO 10

Nombre : 10.1 Cronograma.pdf

HASH MD5 : 4324e5b14283c456a1ebf99f5434786b

Tamaño : 13969

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 Cronograma de implantación de la titulación

Por consideraciones de adaptación de los recursos humanos y materiales de que se dispone en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y por ajuste de la organización de horarios y exámenes, la implantación del plan de estudios de la nueva titulación de máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y la sustitución de los actuales planes de estudios de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, se realizarán de forma simultánea y progresiva, año tras año, hasta completar los dos cursos del nuevo plan de estudios.

	Año académico 2014-2015	Año académico 2015-2016	Año académico 2016-2017	Año académico 2017-2018
1 ^{er} curso	Implantación	Comprobación y ajuste de previsiones	Ajuste de recursos	
2 ^o curso		Implantación	Comprobación y ajuste de previsiones	Ajuste de recursos

Cronograma de implantación del máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Con la implantación del presente título de máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, junto con los grados correspondientes, se remplazará, la actual titulación de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, homologada el 27/09/1991 por el Consejo de Coordinación Universitaria, implantado en el curso 1991/1992 y que se encuentra en vigor en la actualidad.

Cada vez que se deja de impartir un curso del plan actualmente vigente cesa la docencia, pero no el derecho de evaluación de los alumnos en las asignaturas no superadas, derecho que se mantendrá durante un máximo de los tres cursos posteriores al cese de la docencia y seis convocatorias.

	Año académico 2014- 2015	Año académico 2015- 2016	Año académico 2016- 2017
5 ^o curso	Primer curso sin docencia. Exámenes	Exámenes	Últimos exámenes

Cronograma de finalización del último curso de los estudios actuales de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

El último curso de la titulación actual de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (5^o curso) finalizará su docencia al implantarse el primer curso del máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

