

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 Politécnica de Cartagena		Escuela de Ingeniería de Caminos y de Minas	30013074
NIVEL		DENOMINACIÓN CORTA	
Máster		Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	
DENOMINACIÓN ESPECÍFICA			
Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Cartagena			
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	
PEDRO SÁNCHEZ PALMA		Vicerrector de Doctorado y Calidad	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		22968875V	
REPRESENTANTE LEGAL			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
FÉLIX FAURA MATEU		Rector	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		22935708Q	
RESPONSABLE DEL TÍTULO			
NOMBRE Y APELLIDOS		CARGO	
MANUEL ALCARAZ APARICIO		Director de la Escuela de Ingeniería de Caminos y de Minas	
Tipo Documento		Número Documento	
NIF		22979629F	
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
UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA, EDIFICIO LA MILAGROSA S/N		30202	Cartagena
E-MAIL		PROVINCIA	TELÉFONO
rector@upct.es		Murcia	660936126
			FAX
			968325700

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: Murcia, a ____ de _____ de 2011
	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 Politécnica de Cartagena	No		Ver anexos. Apartado 1.
LISTADO DE ESPECIALIDADES				
No existen datos				
RAMA		ISCED 1	ISCED 2	
Ingeniería y Arquitectura		Construcción e ingeniería civil		
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				
Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)				
UNIVERSIDAD SOLICITANTE				
Universidad Politécnica de Cartagena				
LISTADO DE UNIVERSIDADES				
CÓDIGO	UNIVERSIDAD			
064	Universidad Politécnica de Cartagena			
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
16,5	96	7,5
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
ESPECIALIDAD	CRÉDITOS OPTATIVOS	
OPTATIVAS ¿ Bloque HIDRÁULICA	16.5	
OPTATIVAS ¿ Bloque CONSTRUCCIÓN	16.5	
OPTATIVAS ¿ Bloque TRANSPORTES, URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	16.5	

1.3. Universidad Politécnica de Cartagena

1.3.1. CENTROS EN LOS QUE SE IMPARTE

LISTADO DE CENTROS	
CÓDIGO	CENTRO
30013074	Escuela de Ingeniería de Caminos y de Minas

1.3.2. Escuela de Ingeniería de Caminos y de Minas

1.3.2.1. Datos asociados al centro

TIPOS DE ENSEÑANZA QUE SE IMPARTEN EN EL CENTRO		
PRESENCIAL	SEMIPRESENCIAL	VIRTUAL
Si	No	No
PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS		
PRIMER AÑO IMPLANTACIÓN	SEGUNDO AÑO IMPLANTACIÓN	
45	45	
TIEMPO COMPLETO		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	0.0	0.0
RESTO DE AÑOS	0.0	0.0
TIEMPO PARCIAL		
	ECTS MATRÍCULA MÍNIMA	ECTS MATRÍCULA MÁXIMA
PRIMER AÑO	0.0	0.0
RESTO DE AÑOS	0.0	0.0
NORMAS DE PERMANENCIA		
http://www.upct.es/contenido/gest_academica/archivos/BORM_25476_260806_Normas_Progreso_Permanencia.pdf		
LENGUAS EN LAS QUE SE IMPARTE		
CASTELLANO	CATALÁN	EUSKERA
Si	No	No
GALLEGO	VALENCIANO	INGLÉS
No	No	No
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
G01 - 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.
G02 - 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.
G03 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
G04 - 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.
G05 - 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.
G06 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.
G07 - 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).
G08 - Conocimiento de la problemática de diseño y construcción de los distintos elementos de un aeropuerto y de los métodos de conservación y explotación.
G09 - Capacidad para planificar y gestionar recursos hidráulicos y energéticos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua.
G10 - 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.
G11 - 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.
G12 - Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación.
G13 - Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas (Presas, conducciones, bombeos).
G14 - Capacidad de realización de estudios, planes de ordenación territorial y urbanismo y proyectos de urbanización.
G15 - Capacidad para evaluar y acondicionar medioambientalmente las obras de infraestructuras en proyectos, construcción, rehabilitación y conservación.

G16 - 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).

G17 - Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

G18 - 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.

3.2 COMPETENCIAS TRANSVERSALES

T01 - Capacidad de análisis y síntesis

T02 - Capacidad de organización y planificación

T03 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa

T04 - Conocimiento de una lengua extranjera

T05 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

T06 - Capacidad de gestión de la información

T07 - Capacidad de resolución de problemas

T08 - Toma de decisiones

T09 - Capacidad de razonamiento crítico

T10 - Trabajo en equipo

T11 - Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar

T12 - Trabajo en un contexto internacional

T13 - Capacidad de comunicación interpersonal

T14 - Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad

T15 - Compromiso ético

T16 - Aprendizaje autónomo

T17 - Adaptación a nuevas situaciones

T18 - Tratamiento de conflictos y negociación

T19 - Sensibilidad hacia temas medioambientales

T20 - Creatividad e innovación

T21 - Liderazgo

T22 - Iniciativa y espíritu emprendedor

T23 - Motivación por la calidad

3.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

FC01 - 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.

FC02 - 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.

TE01 - 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

TE02 - 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.

TE03 - Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.
TE04 - Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y mantener obras hidráulicas.
TE05 - Capacidad para realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos.
TE06 - Capacidad para proyectar y dimensionar sistemas de depuración y tratamiento de aguas, así como de residuos.
TE07 - 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.
TE08 - 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.
TE09 - 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.
TE10 - Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.
OU01 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión. Capacidad para la aplicación práctica de la profesión dentro del ordenamiento técnico establecido en cada rama de la Ingeniería Civil.
OU02 - Conocimiento de la historia y el arte de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y de la construcción en general.
TFM - 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.
OP01 - Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y gestionar los aprovechamientos hidroeléctricos
OP02 - Capacidad para plantear, aplicar e interpretar programas de ordenador en diferentes sistemas hidráulicos e hidrológicos.
OP03 - Capacidad para resolver en laboratorio y con programas de ordenador, diferentes problemas avanzados de ingeniería hidráulica. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos reducidos, analíticos y numéricos en diferentes estructuras hidráulicas: aliviaderos, rápidas y dispositivos de disipación de energía, procesos de erosión en diversas estructuras de control y corrección de ríos.
OP04 - Capacidad para caracterizar, proyectar, integrar y construir adecuadamente las diferentes actuaciones de ingeniería en los sistemas fluviales.
OP05 - Conocimiento de la concepción, proyecto y construcción de puentes de luces cortas y medias, y obtención de nociones generales sobre puentes de grandes luces.
OP06 - Conocimiento de las construcciones a partir del estudio cualitativo de sus mecanismos resistentes, de las características de los materiales de construcción y de los tipos estructurales actuales e históricos, así como de sus procesos constructivos.
OP07 - Conocimiento de técnicas especiales de cimentación y de métodos de mejora del terreno. Capacidad para analizar la interacción obra-terreno y para resolver los problemas usuales de la Ingeniería Geotécnica. Capacidad para elegir los procedimientos de construcción más adecuados en situaciones reales de cimentación de obras de ingeniería civil y edificación.
OP08 - Capacidad para modelizar y analizar estructuras con ayuda del ordenador, y para la interpretación de los resultados obtenidos.
OP09 - Conocimiento y capacidad de analizar los factores que intervienen en la gestión del territorio urbano y su entorno físico, y las necesidades y soluciones a aplicar en cada caso. Capacidad para el diseño, construcción y mantenimiento de redes de abastecimiento de agua, electricidad y saneamiento.
OP10 - Capacidad para planificar, diseñar, construir y mantener trazados de carreteras, intersecciones y enlaces de redes viarias, y su incidencia en el impacto ambiental.
OP11 - Conocimiento y comprensión sobre los fundamentos económicos para una gestión sostenible del agua.
OP12 - Conocimiento y comprensión del entorno como soporte donde se insertan las obras de ingeniería civil y como territorio cultural a ordenar con la planificación. Conocimiento de las técnicas de restauración y regeneración del paisaje. Capacidad para analizar, clasificar y valorar el paisaje, sus procesos y su historia. Capacidad para revisar las especiales características de cada tipo de obra en su interacción con el paisaje.

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

4.2 Criterios de acceso y condiciones o pruebas de acceso especiales

De acuerdo con el artículo nueve del Real Decreto 861/2010, que modifica el Real Decreto 1393/2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, “para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster”.

De acuerdo con el apartado 4.2 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, “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. 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. 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”.

Para la admisión se establecen las siguientes titulaciones universitarias del EEES con el orden de preferencia que se cita:

- 1º. Grados que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, en las especialidades de Hidrología y Construcciones Civiles simultáneamente.
- 2º. Grados que, no habilitando para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, incluyen completos el módulo de formación básica, el módulo común a la rama y 48 créditos de los ofertados en los módulos de tecnología específica de la orden CIN/307/2009 de 9 de febrero.
- 3º. Grados que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, en una de las dos especialidades anteriores (Hidrología o Construcciones Civiles) pero no en las dos.
- 4º. Grados que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, sólo en la especialidad de Transporte y Servicios Urbanos.

Para los titulados ajenos al EEES el procedimiento de comprobación de nivel, en función de la formación acreditada, implicará su inclusión, si procede, en uno de los anteriores cuatro grupos.

4.3 APOYO A ESTUDIANTES

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

El modo en que la UPCT y la EICM organizan el apoyo y orientación de los estudiantes durante el desarrollo de la enseñanza está descrito en el manual del Sistema de Garantía Interna de la Calidad (AUDIT) , en los siguientes procedimientos: *Procedimiento para definir y actualizar el programa de apoyo orientado a la mejora del aprendizaje de los estudiantes del Centro (P-CENTROS-08)*, *Procedimiento para definir y actualizar el programa de acogida de los estudiantes de nuevo ingreso del Centro (P-CENTROS-09)*, *Procedimiento para acoger a los estudiantes de nuevo ingreso del Centro (P-CENTROS-10)*, *Procedimiento para apoyar la mejora del aprendizaje de los estudiantes del Centro (P-CENTROS-11)*, *Procedimiento para apoyar a los estudiantes de nuevo ingreso del Centro que acceden a los títulos con perfiles de ingreso diferentes al idóneo (P-CENTROS-12)* y *Procedimiento para medir y analizar los resultados académicos de los estudiantes del Centro (P-CENTROS-17)*.

A continuación se presentan, de manera resumida, algunas de las facilidades que se ofrecen a los alumnos:

1. La Universidad dispone de un Servicio de Estudiantes y Extensión Universitaria (SEEU) <http://www.upct.es/contenido/seeu/index.php> desde el que se informa a los alumnos y al resto de la comunidad universitaria sobre las normativas, planes de estudio, cursos, etc. de la UPCT, ofreciendo además información sobre:

- Ingreso en la Universidad.
- Cursos de verano nacionales e internacionales.
- Convocatorias sobre: ayudas, premios, concursos, certámenes, etc.
- Congresos, seminarios, jornadas, etc.
- Convocatoria de becas.

Este servicio recoge información académica (normas, planes de estudio...) de todas las universidades españolas, públicas y privadas. Además, aporta información complementaria sobre becas, prácticas de trabajo, estudios en el extranjero, etc. Otras de las funciones que lleva a cabo el SEEU son:

- Centralizar las demandas de Información que se soliciten vía Internet.
- Realizar programas de información universitaria, en colaboración con la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

2. La Secretaría de Gestión Académica de la EICM ofrece a los alumnos toda la información relevante referida a los trámites administrativos de matrícula: orientación sobre reconocimiento de créditos / convalidaciones, solicitudes de beca, etc. Cuando es necesario, el equipo de dirección de la EICM completa esta información.

3. Además, la UPCT ha creado, desde su Vicerrectorado de Convergencia y Calidad, el *Proyecto Quirón* de tutorización de alumnos. Su objetivo es orientar a los estudiantes de nuevo ingreso, facilitando su integración en la vida universitaria, a través de alumnos de últimos cursos que se forman como mentores y desarrollan competencias generales como *trabajo en equipo, compromiso, toma de decisiones o liderazgo*. Los alumnos son tutorizados por profesores-tutores y la red se coordina a través de un profesor por cada Centro. La EICM participa activamente en este proyecto, que se presenta con detalle en la página Web de la UPCT: <http://www.upct.es/convergencia/TutorQuiron/index.php>

4. El equipo de dirección de la EICM organiza, al comienzo de cada curso, sesiones informativas dirigidas, especialmente, a los alumnos de nuevo ingreso. Estas sesiones se realizan en colaboración con distintos Servicios de la UPCT (Servicio de Estudiantes y Extensión Universitaria, Servicio de Relaciones Internacionales, Servicio de Idiomas y Servicio de Documentación). Se entrega a los alumnos documentación relacionada con estos Servicios y se les da información sobre:

- organización de la universidad y del centro
- temas de interés relacionados con su titulación y cómo encontrar información complementaria
- becas, cursos, etc.
- normativas que les pueden afectar (Normas académicas de la UPCT, Normativa de permanencia, Normativa de evaluación, etc.)
- delegación de alumnos y su funcionamiento; Consejo de Estudiantes de la UPCT
- etc.

El resto de la información sobre la UPCT y la EICM se ofrece a través de las correspondientes páginas web.

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	12
<p>4 .4 Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad</p> <p>a) De acuerdo con el artículo dos, 7 del Real Decreto 861/2010, que modifica el Real Decreto 1393/2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, “todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursados en cualquier universidad, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título, regulado en el Real Decreto 1044/2003, de 1 de agosto, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título”.</p> <p>b) Cuando un alumno solicite el reconocimiento de créditos que procedan de otros títulos de máster o de los segundos ciclos de títulos correspondientes a ordenaciones anteriores, la Dirección de la Escuela examinará si la materia cursada se adecua en sus competencias y conocimientos a alguna materia obligatoria u optativa del plan de estudios de Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, teniendo en cuenta el informe del Departamento afectado o los precedentes en la misma materia, Centro y Universidad. De existir esta adecuación la reconocerá como equivalente a dicha materia del plan de estudios de Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. En caso contrario, la Dirección de la Escuela denegará el reconocimiento.</p> <p>c) De acuerdo con el artículo dos, 2 y 3 del Real Decreto 861/2010, “1 a experiencia laboral y profesional acreditada podrá ser también reconocida en forma de créditos que computarán a efectos de la obtención de un título oficial, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las competencias inherentes a dicho título. En todo caso no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes a los trabajos de fin de grado y máster. El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral y de enseñanzas universitarias no oficiales no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios. El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente”.</p> <p>d) Para simplificar y sistematizar los procedimientos de los puntos anteriores, la Junta de Escuela podrá aprobar y mantener una tabla de reconocimiento de materias de las restantes titulaciones de máster impartidas en la Universidad Politécnica de Cartagena o de los segundos ciclos de títulos correspondientes a ordenaciones anteriores.</p> <p>e) Contra las resoluciones de la Dirección de la Escuela en aplicación de los apartados anteriores cabrá recurso de acuerdo con lo que establezcan los Estatutos de la Universidad Politécnica de Cartagena y las disposiciones dictadas en su desarrollo.</p>	
<p>4.6 COMPLEMENTOS FORMATIVOS</p> <p>No procede.</p>	

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS		
Ver anexos. Apartado 5.		
5.2 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
Clases de teoría (método de la lección)		
Prácticas de pizarra (ejerciciosy/o casos prácticos)		
Laboratorio / Aula de informática		
Trabajos individuales o en grupo		
Exposición de trabajos		
Visitas técnicas		
Estudios personal de teoría		
Estudio personal de ejercicios y casos prácticos		
Realización de informe de prácticas		
Realización de informe de visitas técnicas		
Asistencia a seminarios y conferencias		
Tutorías		
Evaluación		
Elaboración de un documento escrito que recoja e integre toda la labor para la realización dle Trabajo Fin de Máster		
5.3 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.4 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
Preguntas teóricas		
Ejercicios y/o casos prácticos		
Informes de prácticas y/o de visitas		
Trabajos individuales o en grupo		
Informe y calificación del director del Trabajo Fin de Master		
Informe y calificación del tribunal del documento escrito del Trabajo Fin de Master		
Informe y calificación del tribunal sobre la exposición y defensa del Trabajo Fin de Master		
5.5 NIVEL 1: Ampliación de formación científica		
5.5.1 Datos Básicos del Módulo		
NIVEL 2: MODELIZACIÓN Y FUNDAMENTOS APLICADOS EN INGENIERÍA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	OBLIGATORIA	
ECTS MATERIA	21	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
13,5	7,5	
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Métodos matemáticos aplicados en Ingeniería Civil		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Análisis de flujo en lámina libre		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	7,5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Teoría de estructuras		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	7,5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
4,5	3	
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al cursar la materia el alumno debe ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Resolver problemas matemáticos que puedan plantearse en el ámbito de la Ingeniería Civil. 2. Implementar y relacionar los conceptos teórico-prácticos de los métodos matemáticos con los utilizados en otras asignaturas del título. 3. Formular y aplicar modelos físico-matemáticos adecuados para predecir desplazamientos, esfuerzos y deformaciones en estructuras de barras, arcos, placas y láminas. 4. Aplicar correctamente los modelos teóricos estructurales al análisis de problemas reales en Ingeniería Civil. 5. Conocer y aplicar la formulación de los distintos tipos de flujo en lámina libre, así como analizar sistemas complejos mediante herramientas y/o programas informáticos. 6. Integrar en las soluciones generales los flujos en estructuras de control y aforo, así como en estructuras especiales (cuencos de disipación de energía, rápidas y drenaje transversal). 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<u>Métodos matemáticos aplicados en Ingeniería Civil</u>		

Métodos avanzados de aproximación de funciones. Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones en derivadas parciales, ecuaciones hiperbólicas, transformadas de Fourier. Variable compleja, transformadas de Laplace. Geometría diferencial, operadores de forma, geometría de superficies.

Teoría de estructuras

Análisis matricial de estructuras. Análisis de piezas alargadas de directriz curva. Teoría de placas. Análisis de láminas delgadas

Análisis de flujo en lámina libre

Análisis de ecuaciones fundamentales. Problema de clausura de la turbulencia. Modelos de turbulencia. Particularización al caso de flujo en lámina libre. Canales: Tipos de flujo. Ecuaciones fundamentales. Distribución de velocidades. Flujo uniforme, desarrollo de fórmulas de fricción y aplicaciones. Flujo rápidamente variado. Energía específica y clasificación de flujo. Flujo gradualmente variado. Solución y aplicaciones con programas informáticos. Flujo en secciones compuestas. Estructuras de control y aforo. Estructuras especiales (cuencos de disipación, rápidas, drenaje transversal). Flujo no permanente: análisis de operación de compuertas, rotura de presas, etc.).

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

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.

G01 - 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.

G02 - 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.

G06 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.

G11 - 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.

G13 - Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas (Presas, conducciones, bombeos).

G18 - 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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
T01 - Capacidad de análisis y síntesis		
T02 - Capacidad de organización y planificación		
T04 - Conocimiento de una lengua extranjera		
T05 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio		
T07 - Capacidad de resolución de problemas		
T16 - Aprendizaje autónomo		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
FC01 - 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.		
FC02 - 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.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría (método de la lección)	90	14.3
Prácticas de pizarra (ejerciciosy/o casos prácticos)	60	9.5
Laboratorio / Aula de informática	60	9.5
Trabajos individuales o en grupo	96	15.3
Estudios personal de teoría	120	19
Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	150	23.8
Realización de informe de prácticas	30	4.8
Tutorías	9	1.4
Evaluación	15	2.4
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Seleccione un valor		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Preguntas teóricas	15.0	35.0
Ejercicios y/o casos prácticos	45.0	65.0
Informes de prácticas y/o de visitas	5.0	15.0
Trabajos individuales o en grupo	5.0	15.0
5.5 NIVEL 1: Tecnología específica		
5.5.1 Datos Básicos del Módulo		
NIVEL 2: INGENIERÍA ESTRUCTURAL, DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEL TERRENO		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	OBLIGATORIA	
ECTS MATERIA	24	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3

6	6	12
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Geotecnia y cimientos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Análisis avanzado de estructuras		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Construcción en hormigón		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Construcción metálica y mixta		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al cursar la materia el alumno debe ser capaz de :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar y comprender las propiedades elementales del suelo y sus formas de caracterización, así como las técnicas de reconocimiento geotécnico del terreno. 2. Comprender y utilizar las leyes básicas que rigen los problemas de tensión-deformación, y los procedimientos de evaluación de estados límite geotécnicos aplicados a cimentaciones, muros, taludes y obras subterráneas. 3. Formular y aplicar modelos matemáticos adecuados para realizar análisis de estabilidad y análisis no lineal de estructuras. 4. Conocer las diferencias entre el análisis estáticos y el dinámico, así como aplicar técnicas de discretización en la modelización de estructuras reales para su análisis dinámico y sísmico. 5. Comprender y utilizar los métodos de diseño y cálculo fundamentale en estructuras metálicas, mixtas y de hormigón estructural. 6. Emplear software aplicado al diseño, cálculo y dimensionamiento de estructuras metálicas, mixtas y de hormigón estructural. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><u>Geotecnia y cimientos</u> Bases teóricas de mecánica del suelo y de las rocas. Reconocimientos, estudios e informes geotécnicos. Bases del proyecto geotécnico. Cimentaciones. Estabilidad de taludes y estructuras de sostenimiento. Obras subterráneas (túneles, aparcamientos)</p> <p><u>Análisis avanzado de estructuras</u> Estabilidad de estructuras. Análisis no lineal de estructuras. Análisis dinámico y sísmico de estructuras. Evaluación estructural.</p> <p><u>Construcción en hormigón</u> Elementos de hormigón en masa. Resolución de regiones D. Ménsulas cortas. Vigas de gran canto. Placas. Hormigón postensado. Zonas de anclaje de armaduras activas. Construcción evolutiva. Mantenimiento de construcciones de hormigón. Introducción a los puentes de hormigón.</p> <p><u>Construcción metálica y mixta</u></p>		

Vigas armadas. Piezas compuestas. Tipologías constructivas metálicas. Protección contra el fuego y corrosión. Bases teóricas de los sistemas mixtos. Comportamiento en servicio de los sistemas mixtos. Efectos de la fisuración del hormigón. Comportamiento en rotura de los sistemas mixtos. Conectores. Dimensionamiento de la conexión y armado de la losa de hormigón. Tipologías constructivas mixtas. Mantenimiento de construcciones metálicas y mixtas. Introducción a los puentes metálicos y mixtos.

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.

G01 - 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.

G02 - 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.

G06 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.

G11 - 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.

G18 - 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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

T01 - Capacidad de análisis y síntesis

T02 - Capacidad de organización y planificación

T03 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa

T04 - Conocimiento de una lengua extranjera

T05 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

T07 - Capacidad de resolución de problemas

T10 - Trabajo en equipo

T13 - Capacidad de comunicación interpersonal

T16 - Aprendizaje autónomo

T20 - Creatividad e innovación

T21 - Liderazgo

T23 - Motivación por la calidad

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

TE01 - 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

TE02 - 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.

TE03 - Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría (método de la lección)	120	16.6
Prácticas de pizarra (ejerciciosy/o casos prácticos)	89	12.4
Laboratorio / Aula de informática	30	4.2
Trabajos individuales o en grupo	90	12.5
Exposición de trabajos	24	3.3
Visitas técnicas	15	2.1
Estudios personal de teoría	162	22.5
Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	120	16.7
Realización de informe de prácticas	30	4.2
Realización de informe de visitas técnicas	6	0.8
Asistencia a seminarios y conferencias	9	1.3
Tutorías	9	1.3
Evaluación	15	2.1

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Preguntas teóricas	15.0	35.0
Ejercicios y/o casos prácticos	45.0	65.0
Informes de prácticas y/o de visitas	5.0	15.0
Trabajos individuales o en grupo	5.0	15.0

NIVEL 2: INGENIERÍA HIDRÁULICA

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	OBLIGATORIA	
ECTS MATERIA	18	

DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral

ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		6
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
12		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Ingeniería sanitaria		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Presas y embalses		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Planificación y gestión avanzada de recursos hídricos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al cursar la materia el alumno debe ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar y calcular presas de fábrica y de materiales sueltos mediante la aplicación del Método de Elementos Finitos. 2. Analizar y diseñar compuertas, aliviaderos, desagües de presas y dispositivos de disipación de energía, mediante métodos convencionales y mediante el empleo de paquetes informáticos basados en técnicas numéricas de Dinámica de Fluidos Computacional. 3. Conocer y utilizar modelos de gestión de recursos hídricos, así como aplicar diferentes técnicas de optimización y modelación hídrica mediante paquetes informáticos. 4. Evaluar el impacto del cambio climático en los extremos hídricos y en la disponibilidad de recursos hídricos, así como la planificación integrada en base a la aplicación de sistemas de soporte de decisión a escala de cuenca. 5. Conocer y diseñar diferentes sistemas de tratamiento de agua potable y de depuración de aguas residuales, así como la gestión de los residuos sólidos urbanos y la recuperación de suelos contaminados 		

6. Analizar, simular y diseñar redes de abastecimiento y saneamiento, con especial incidencia en la problemáticas de las ciudades costeras, mediante el empleo de paquetes informáticos.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Ingeniería sanitaria

Estaciones de tratamiento de aguas potables (ETAP) y depuración de aguas residuales (EDAR). Residuos sólidos urbanos. Vertederos controlados. Gestión de residuos específicos. Recuperación de suelos contaminados. Análisis, simulación y diagnóstico del funcionamiento en grandes redes de abastecimiento y de saneamiento. Problemas de evacuación en las ciudades costeras.

Presas y embalses

Obras de regulación, captación y conducción. La cerrada y el embalse. Efectos directos de la inundación (sedimentación, biota, térmicos, sísmicos). Estudios ecológicos. Presas de hormigón convencional y compactado con rodillo. Cálculo de tensiones en diferentes estados de carga con el MEF. Presas aligeradas: cálculo de contrafuertes. Presas arco: cerrada y encaje previo. Cálculo de tensiones en diferentes estados de carga con el MEF. Presas de materiales sueltos: cálculos tenso-deformacionales con el MEF. Aliviaderos y desagües. Análisis de las diferentes tipologías de compuertas. Vertido libre. Cuencos amortiguadores. Trampolines de lanzamiento. Rápidas. Desagües profundos.

Planificación y gestión avanzada de recursos hídricos

Problemática de la planificación y gestión de recursos hídricos a nivel europeo, nacional y regional. Aspectos jurídico-administrativos. Planes hidrológicos. Tipología de recursos hídricos. Metodologías de evaluación de usos y demandas. Sistemas simples. Regulación. Garantía de los sistemas hidráulicos. Sistemas complejos. Técnicas de optimización en recursos hídricos: PL y PD. Modelos de optimización de recursos hídricos. Modelos de simulación de recursos hídricos. Modelización determinística distribuida. Uso conjunto. Especificidades en zonas mediterráneas. Análisis económico-financieros de sistemas de recursos hídricos. Cambio global y recursos hídricos. Evaluación de impactos del cambio climático en extremos hidrológicos y disponibilidad de recursos hídricos. Planificación integrada. Aplicación de sistemas de soporte a la decisión a escala de cuenca.

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.

G01 - 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.

G02 - 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.

G09 - Capacidad para planificar y gestionar recursos hidráulicos y energéticos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua.		
G13 - Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas (Presas, conducciones, bombeos).		
G15 - Capacidad para evaluar y acondicionar medioambientalmente las obras de infraestructuras en proyectos, construcción, rehabilitación y conservación.		
G16 - 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).		
G18 - 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.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
T01 - Capacidad de análisis y síntesis		
T02 - Capacidad de organización y planificación		
T03 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa		
T04 - Conocimiento de una lengua extranjera		
T05 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio		
T06 - Capacidad de gestión de la información		
T07 - Capacidad de resolución de problemas		
T10 - Trabajo en equipo		
T13 - Capacidad de comunicación interpersonal		
T17 - Adaptación a nuevas situaciones		
T19 - Sensibilidad hacia temas medioambientales		
T21 - Liderazgo		
T23 - Motivación por la calidad		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
TE04 - Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y mantener obras hidráulicas.		
TE05 - Capacidad para realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos.		
TE06 - Capacidad para proyectar y dimensionar sistemas de depuración y tratamiento de aguas, así como de residuos.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría (método de la lección)	78	14.4
Prácticas de pizarra (ejerciciosy/o casos prácticos)	51	9.4
Laboratorio / Aula de informática	51	9.4
Visitas técnicas	21	3.9
Trabajos individuales o en grupo	45	8.3
Exposición de trabajos	15	2.8
Estudios personal de teoría	136	25.1
Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	75	13.9
Realización de informe de prácticas	30	5.6
Realización de informe de visitas técnicas	9	1.7

Asistencia a seminarios y conferencias	12	2.2
Tutorías	6	1.1
Evaluación	12	2.2
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
Seleccione un valor		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Preguntas teóricas	15.0	35.0
Ejercicios y/o casos prácticos	45.0	65.0
Informes de prácticas y/o de visitas	5.0	15.0
Trabajos individuales o en grupo	5.0	15.0
NIVEL 2: TRANSPORTES, URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	OBLIGATORIA	
ECTS MATERIA	24	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
6	12	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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Planificación y explotación de infraestructuras		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Ingeniería y gestión del transporte		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Puertos y costas		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Urbanismo y Ordenación del Territorio		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	6	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al cursar la materia el alumno debe ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar el clima marítimo (viento, oleaje y niveles de cálculo) que condiciona las actuaciones en costas y puertos. Comprender la interacción entre la dinámica litoral y la morfodinámica de las formas costeras, la clasificación genética y generación de éstas. 2. Comprender la naturaleza y evolución de los puertos, así como los criterios para su ordenación espacial, planificación, explotación, gestión y planeamiento. Realizar el diseño funcional y estructural de obras de ingeniería portuaria (diques, obras de atraque), off-shore, y actuaciones de protección y desarrollo costero. 3. Comprender el fenómeno urbano desde diferentes perspectivas: historia del urbanismo, economía urbana, morfología urbana, actividades urbanas y movilidad. Desarrollar diferentes tipos de planes de urbanismo (generales, parciales, etc.), así como redactar proyectos de urbanización. 		

4. Concebir una visión integrada del espacio que supere enfoques sectoriales e incorpore las consecuencias económicas, sociales y ambientales derivadas de proyectos y planes territoriales, basándose en los planteamientos de la U.E. en materia de sostenibilidad.
5. Concebir una visión general del sector del transporte y de los principales elementos que configuran dicho sector, su evolución histórica y su relación con otros sectores, así como los instrumentos de análisis más importantes.
6. Conocer las bases de la política de transportes y su relación con otras políticas sectoriales, así como las técnicas de evaluación (económica, financiera, social, territorial y ambiental) necesarias a diversos niveles de actuación (redes de transporte, proyectos, planes, etc.).
7. Entender los fundamentos económicos, jurídicos y sociales que condicionan el mercado del transporte, así como las políticas aplicadas y las herramientas de planificación.
8. Abordar la redacción de planes de transporte e infraestructuras, el diseño funcional de servicios, la evaluación de alternativas de inversión, la selección de alternativas ambientalmente favorables, las técnicas de análisis multicriterios, etc.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Planificación y explotación de infraestructuras

Infraestructuras y desarrollo económico. Infraestructuras y medio ambiente. Política de infraestructuras en España y la Unión Europea. Las empresas del sector de las infraestructuras. Sistemas de gestión y financiación de las infraestructuras. Métodos de análisis y selección de inversiones en infraestructuras. Explotación de infraestructuras. Conservación y explotación de aeropuertos.

Ingeniería y gestión del transporte

El transporte: Historia y situación actual. Infraestructuras de transporte. Transporte, territorio y medioambiente. Logística del transporte. Transporte urbano. Transporte aéreo. La demanda de transporte. Gestión y organización del transporte. Planificación del transporte. Costes y financiación del transporte. Evaluación y selección de inversiones en transporte. Análisis y evaluación de proyectos de inversión en aeropuertos.

Puertos y costas

Climatología aplicada. Ecuaciones generales del movimiento absoluto y relativo. Hidrodinámica oceánica y generación de oleaje. Teoría de ondas. Oleaje. Carácter de las obras. Medio oceánico, costero y litoral. Formas costeras. El puerto. El buque. Obras marítimas exteriores e interiores. Fiabilidad de las obras marítimas. Procedimientos constructivos de las obras marítimas y portuarias. Planificación y explotación portuaria. Planteamiento y disposición de las obras y espacios portuarios. Modelos reducidos.

Urbanismo y Ordenación del Territorio

El proceso de urbanización del territorio. Evolución histórica de las formas de ordenar la ciudad y el territorio. Bases socio-económicas de análisis de la ciudad. Elementos de análisis morfológico de la ciudad. Trazado urbano y espacio público. Redes de infraestructuras. Planeamiento urbanístico: instrumentos y normativa legal. Tasación y valoración del suelo. La ordenación del territorio y el medio ambiente: desarrollo sostenible.

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.
G01 - 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.
G02 - 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.
G07 - 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).
G08 - Conocimiento de la problemática de diseño y construcción de los distintos elementos de un aeropuerto y de los métodos de conservación y explotación.
G10 - 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.
G12 - Capacidad para planificar, diseñar y gestionar infraestructuras, así como su mantenimiento, conservación y explotación.
G14 - Capacidad de realización de estudios, planes de ordenación territorial y urbanismo y proyectos de urbanización.
G15 - Capacidad para evaluar y acondicionar medioambientalmente las obras de infraestructuras en proyectos, construcción, rehabilitación y conservación.
G17 - Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.
G18 - 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.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
T01 - Capacidad de análisis y síntesis
T02 - Capacidad de organización y planificación
T03 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
T04 - Conocimiento de una lengua extranjera
T06 - Capacidad de gestión de la información
T08 - Toma de decisiones
T09 - Capacidad de razonamiento crítico
T10 - Trabajo en equipo
T13 - Capacidad de comunicación interpersonal
T15 - Compromiso ético
T18 - Tratamiento de conflictos y negociación

T19 - Sensibilidad hacia temas medioambientales		
T22 - Iniciativa y espíritu emprendedor		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
TE07 - 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.		
TE08 - 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.		
TE09 - 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.		
TE10 - Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría (método de la lección)	120	16.6
Prácticas de pizarra (ejerciciosy/o casos prácticos)	89	12.4
Laboratorio / Aula de informática	30	4.2
Trabajos individuales o en grupo	90	12.5
Exposición de trabajos	24	3.3
Visitas técnicas	15	2.1
Estudios personal de teoría	162	22.5
Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	120	16.7
Realización de informe de prácticas	30	4.2
Realización de informe de visitas técnicas	6	0.8
Asistencia a seminarios y conferencias	9	1.3
Tutorías	9	1.3
Evaluación	15	2.1
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Preguntas teóricas	15.0	35.0
Ejercicios y/o casos prácticos	45.0	65.0
Informes de prácticas y/o de visitas	5.0	15.0
Trabajos individuales o en grupo	5.0	15.0
5.5 NIVEL 1: Otras materias obligatorias		
5.5.1 Datos Básicos del Módulo		
NIVEL 2: HISTORIA Y LEGISLACIÓN EN LA INGENIERÍA CIVIL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Legislación y normativa en Ingeniería Civil		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	4,5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Historia, arte y estética de la Ingeniería Civil		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	4,5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al cursar la materia el alumno debe ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer la legislación y normativa fundamental del Estado y la de aquellas áreas temáticas deducidas, en su mayor parte, del elenco de competencias profesionales en el marco de la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. 2. Conocer y analizar el desarrollo del diseño y de la construcción en los distintos tipos de construcciones históricas y sus protagonistas, apoyándose en la estética como rama filosófica, para derivar de ello las bases del actual quehacer del ingeniero, y para enraizar los conocimientos prácticos adquiridos en otras disciplinas en un tronco común definitorio de la esencia de la profesión. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
Legislación y normativa en Ingeniería Civil		
<p>Fundamentos del derecho. Ordenamiento jurídico de España. La responsabilidad Civil y penal en la Ingeniería. ordenamiento jurídico comunitario. Derecho administrativo. Ordenamiento contractual de las Administraciones Públicas. La leyes básicas de los Ministerios de Fomento y Medio Ambiente, y de las Administraciones Autonómicas (leyes de carreteras, puertos, costas, aguas, protección ambiental y urbanismo). Derecho laboral y relaciones laborales. Normativa técnica. Código Técnico de la Edificación, intrucciones de hormigón armado y acero, seguridad laboral, normativa sísmica, de puertos, presas, carreteras, tráfico, aeropuertos, seguridad vial, abastecimiento, saneamiento y depuración.</p>		
Historia, arte y estética de la Ingeniería Civil		
<p>Historia y estética de la ingeniería civil: Reflexión sobre la historia, la estética y la naturaleza. Terminología de la construcción. El espacio clásico (Egipto, Grecia y Roma). Prerrománico, Visigótico, Románico, la construcción islámica. El Gótico, el Renacimiento, el Neoclásico. La industrialización (Hierro y cristal). Urbanismo clásico y medieval. El urbanismo de los siglos XIX y XX. Los grandes puentes. Evolución de la obra hidráulica.</p>		
5.5.1.4 OBSERVACIONES		
5.5.1.5 COMPETENCIAS		
5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES		

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.

G01 - 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.

G02 - 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.

G03 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

G04 - 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.

G05 - 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.

G17 - Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

T01 - Capacidad de análisis y síntesis

T02 - Capacidad de organización y planificación

T03 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa

T04 - Conocimiento de una lengua extranjera

T06 - Capacidad de gestión de la información

T09 - Capacidad de razonamiento crítico

T11 - Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar

T14 - Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad

T15 - Compromiso ético

T19 - Sensibilidad hacia temas medioambientales

T23 - Motivación por la calidad

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

OU01 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión. Capacidad para la aplicación práctica de la profesión dentro del ordenamiento técnico establecido en cada rama de la Ingeniería Civil.

OU02 - Conocimiento de la historia y el arte de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y de la construcción en general.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría (método de la lección)	78	28.9
Prácticas de pizarra (ejercicios y/o casos prácticos)	12	4.4
Visitas técnicas	6	2.2
Trabajos individuales o en grupo	27	10

Exposición de trabajos	6	2.2
Estudios personal de teoría	105	39
Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	15	5.6
Realización de informe de visitas técnicas	3	1.1
Asistencia a seminarios y conferencias	6	2.2
Tutorías	6	2.2
Evaluación	6	2.2
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Preguntas teóricas	30.0	50.0
Ejercicios y/o casos prácticos	30.0	50.0
Informes de prácticas y/o de visitas	5.0	15.0
Trabajos individuales o en grupo	5.0	15.0
5.5 NIVEL 1: Trabajo fin de master		
5.5.1 Datos Básicos del Módulo		
NIVEL 2: Trabajo fin de master		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	TRABAJO FIN DE MÁSTER	
ECTS MATERIA	7,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
7,5		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Trabajo fin de master		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	7,5	Cuatrimestral

DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
7,5		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Al finalizar el Trabajo Fin de Máster el alumno debe ser capaz de:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar alternativas y desarrollar estudios de soluciones. 2. Elaborar un documento escrito que recojan e integren un determinado trabajo técnico relacionado con las competencias adquiridas en las enseñanzas. 3. Presentar y defender el trabajo realizado. 4. Emplear la visión global adquirida para realizar un proyecto integral de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de naturaleza profesional. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
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.		
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.		
G01 - 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.		
G02 - 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.		
G03 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.		
G05 - 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.		
G06 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.		
G18 - 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.		
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES		
T01 - Capacidad de análisis y síntesis		
T02 - Capacidad de organización y planificación		
T03 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa		
T06 - Capacidad de gestión de la información		
T07 - Capacidad de resolución de problemas		
T08 - Toma de decisiones		
T11 - Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar		
T13 - Capacidad de comunicación interpersonal		
T15 - Compromiso ético		
T16 - Aprendizaje autónomo		
T17 - Adaptación a nuevas situaciones		
T19 - Sensibilidad hacia temas medioambientales		
T20 - Creatividad e innovación		
T22 - Iniciativa y espíritu emprendedor		
T23 - Motivación por la calidad		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
TFM - 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.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Tutorías	43	19.1
Exposición de trabajos	2	0.9
Elaboración de un documento escrito que recoja e integre toda la labor para la realización dle Trabajo Fin de Máster	180	80

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Informe y calificación del director del Trabajo Fin de Master	5.0	15.0
Informe y calificación del tribunal del documento escrito del Trabajo Fin de Master	70.0	90.0
Informe y calificación del tribunal sobre la exposición y defensa del Trabajo Fin de Master	5.0	15.0
5.5 NIVEL 1: Materias optativas		
5.5.1 Datos Básicos del Módulo		
NIVEL 2: Bloque HIDRÁULICA		
5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2		
CARÁCTER	OPTATIVA	
ECTS MATERIA	16,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		7,5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
9		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
OPTATIVAS ¿ Bloque HIDRÁULICA		
NIVEL 3: Aprovechamientos hidroeléctricas		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	4,5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6

4,5		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Análisis de sistemas hidráulicos e hidrológicos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	3	Cuatrimstral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		3
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Modelización y simulación en estructuras hidráulicas		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	4,5	Cuatrimstral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Ingeniería fluvial		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	4,5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
4,5		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al cursar la materia el alumno debe ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar e identificar las mejores ubicaciones para la implantación de centrales hidroeléctricas, su funcionamiento e integración en el mercado eléctrico. Dimensionar y seleccionar equipamiento (turbinas, alternadores), y diseñar y calcular componentes (obras de toma, conducción, chimeneas de equilibrio, casa de máquinas). 2. Diseñar, optimizar y equipar redes en presión. Analizar el flujo en lámina libre y en presión en sistemas de alcantarillado y canales. Analizar el flujo uni- y bi-dimensional en sistemas de ríos. Estudiar y analizar sistemas hidrológicos mediante modelación agregada, semidistribuida y distribuida. Aplicar diversas herramientas informáticas a estos objetivos. 		

3. Analizar y diseñar modelos físicos reducidos de diversas estructuras hidráulicas, así como medir e interpretar las variables hidráulicas principales. Estudiar y analizar fenómenos hidráulicos complejos mediante modelación y simulación numérica empleando programas de Dinámica de Fluidos Computacional.
4. Entender la morfología fluvial y caracterizar diversos cursos de agua. Evaluar diferentes ecosistemas fluviales. Comprender la mecánica del transporte de sedimentos y resolver problemas de erosión y sedimentación, encauzamientos, y socavación de puentes.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Aprovechamientos hidroeléctricos

Potencia y energía. El mercado eléctrico. Aprovechamiento integral de una cuenca. Tipología de centrales: centrales exteriores y subterráneas. Centrales reversibles. Integración con centrales eólicas. Minicentrales. Obras de toma y conducción. Golpe de ariete y medidas de protección. Chimeneas de equilibrio. Equipo hidromecánico. Dimensionamiento y selección de turbinas. Alternadores.

Análisis de sistemas hidráulicos e hidrológicos

Sistemas Hidráulicos: Redes ramificadas en regadíos y redes malladas en abastecimientos (aplicaciones con EPANET). Transitorios hidráulicos: Golpe de ariete (aplicaciones con DYAGATS). Flujo en lámina libre: flujo unidimensional (aplicaciones en ríos con HEC-GeoRAS y en alcantarillados con SWMM). Flujo bidimensional (aplicaciones con IBER y SOBEK). Sistemas hidrológicos: modelación agregada y semidistribuida (aplicaciones con HEC-GeoHMS). Modelación hidrológica distribuida (aplicaciones con MIKE SHE).

Modelización y simulación en estructuras hidráulicas

Planteamiento Euleriano y Lagrangiano de las ecuaciones de Navier-Stokes y Promediado de Reynolds. Flujos altamente turbulentos y aireados. Teoría de modelos físicos reducidos: ecuación universal de la hidráulica. Análisis dimensional e inspeccional. Definición de escalas. Modelación numérica: diferencias finitas, elementos finitos, volúmenes finitos. Aplicaciones con programas de Dinámica de Fluidos Computacional: FLOW 3D, CFX Y SPH.

Ingeniería fluvial

Morfología fluvial: geometría hidráulica y caudal dominante. Características de los torrentes, ramblas, llanuras de inundación, deltas y estuarios. Equilibrio de fondo. Ecosistema fluvial. Hidráulica fluvial: Principio de movimiento. Acorazamiento. Clasificación del transporte de sedimentos. Mecánica del transporte de sedimentos. Ecuaciones de transporte de fondo y fondo en suspensión. Hidráulica torrencial. Problemas de erosión y sedimentación. Encauzamientos. Hidráulica de puentes.

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

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.
G01 - 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.
G02 - 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.
G06 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.
G09 - Capacidad para planificar y gestionar recursos hidráulicos y energéticos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua.
G13 - Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas (Presas, conducciones, bombeos).
G15 - Capacidad para evaluar y acondicionar medioambientalmente las obras de infraestructuras en proyectos, construcción, rehabilitación y conservación.
G18 - 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.
5.5.1.5.2 TRANSVERSALES
T01 - Capacidad de análisis y síntesis
T02 - Capacidad de organización y planificación
T03 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
T04 - Conocimiento de una lengua extranjera
T05 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
T06 - Capacidad de gestión de la información
T07 - Capacidad de resolución de problemas
T10 - Trabajo en equipo
T11 - Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
T12 - Trabajo en un contexto internacional
T13 - Capacidad de comunicación interpersonal
T16 - Aprendizaje autónomo
T17 - Adaptación a nuevas situaciones
T19 - Sensibilidad hacia temas medioambientales
T20 - Creatividad e innovación
T23 - Motivación por la calidad
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS
OP01 - Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y gestionar los aprovechamientos hidroeléctricos
OP02 - Capacidad para plantear, aplicar e interpretar programas de ordenador en diferentes sistemas hidráulicos e hidrológicos.
OP03 - Capacidad para resolver en laboratorio y con programas de ordenador, diferentes problemas avanzados de ingeniería hidráulica. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos reducidos, analíticos y numéricos en diferentes estructuras hidráulicas: aliviaderos, rápidas y dispositivos de disipación de energía, procesos de erosión en diversas estructuras de control y corrección de ríos.

OP04 - Capacidad para caracterizar, proyectar, integrar y construir adecuadamente las diferentes actuaciones de ingeniería en los sistemas fluviales.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría (método de la lección)	84	17
Prácticas de pizarra (ejerciciosy/o casos prácticos)	27	5.5
Laboratorio / Aula de informática	54	10.9
Trabajos individuales o en grupo	12	2.4
Exposición de trabajos	21	4.2
Visitas técnicas	15	3
Estudios personal de teoría	120	24.3
Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	105	21.3
Realización de informe de prácticas	12	2.4
Realización de informe de visitas técnicas	6	1.2
Asistencia a seminarios y conferencias	12	2.4
Tutorías	15	3
Evaluación	12	2.4

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Preguntas teóricas	15.0	35.0
Ejercicios y/o casos prácticos	45.0	65.0
Informes de prácticas y/o de visitas	5.0	15.0
Trabajos individuales o en grupo	5.0	15.0

NIVEL 2: Bloque CONSTRUCCIÓN

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	OPTATIVA	
ECTS MATERIA	16,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		7,5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
9		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
OPTATIVAS ¿ Bloque CONSTRUCCIÓN		
NIVEL 3: Puentes		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	4,5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Tipología estructural y constructiva		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	4,5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
4,5		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Procedimientos especiales de cimentación		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	4,5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
4,5		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Aplicaciones del Método de los Elementos Finitos en ingeniería estructural		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		3
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
No	No	No

FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	

5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al cursar la materia el alumno debe ser capaz de:

1. Conocer la concepción, proyecto y construcción de puentes de luces cortas y medias, y manejar nociones generales sobre puentes de grandes luces.
2. Conocer las construcciones a partir del estudio cualitativo de sus mecanismos resistentes, de las características de los materiales de construcción y de los tipos estructurales actuales e históricos, así como de sus procesos constructivos.
3. Aplicar conocimientos de la mecánica del suelo y de las rocas en el estudio, proyecto y construcción de cimentaciones especiales (en edificios, puentes, puertos, etc.), así como de procedimientos geotécnicos específicos (técnicas de mejora del terreno, pantallas de contención de excavaciones, anclajes y micropilotes, efectos dinámicos y sísmicos, etc.).
4. Modelizar y analizar estructuras mediante el Método de Elementos Finitos, e interpretar los resultados obtenidos.

5.5.1.3 CONTENIDOS

Puentes

Breve historia de los puentes. Acciones y normativa. Tipología longitudinal: vigas, pórticos, arcos, atirantados y colgantes. Tipología transversal: vigas, losas y cajones. Puentes curvos y esviados. Puentes prefabricados. Puentes de hormigón pretensado. Puentes de ferrocarril. Aparatos de apoyo y juntas. Pilas. Estribos. Métodos de construcción de puentes. Vano a vano, avance en voladizo, empuje. Efectos de fluencia. Pruebas de carga.

Tipología estructural y constructiva

Planteamiento general del problema resistente. Funcionalidad y estética. Conceptos sobre el comportamiento y la estabilidad. Materiales de construcción. Construcciones clásicas. Elementos lineales: Tirantes, vigas, triangulaciones, arcos y pórticos. Elementos superficiales: Losas, placas, bóvedas y cúpulas, láminas cilíndricas. Elementos superficiales no convencionales.

Procedimientos especiales de cimentación

Cimentación de edificios. Cimentación de puentes. Cimentación de obras portuarias. Técnicas de mejora del terreno. Pantallas de contención de excavaciones. Anclajes y micropilotes. Efectos dinámicos y sísmicos.

Aplicaciones del Método de los Elementos Finitos en ingeniería estructural

Fundamentos del MEF en ingeniería estructural. El método de los desplazamientos. Elementos y funciones de interpolación. Introducción a programas de análisis por elementos finitos (MEFI, ANSYS, SAP). Interfase gráfica de usuario. Técnicas de modelado. Preproceso, análisis y postproceso. Modelado y resolución de diversos problemas estructurales en ingeniería civil.

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

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.

G01 - 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.

G02 - 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.

G06 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.

G11 - 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.

G18 - 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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

T01 - Capacidad de análisis y síntesis

T02 - Capacidad de organización y planificación

T03 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa

T04 - Conocimiento de una lengua extranjera

T05 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

T06 - Capacidad de gestión de la información

T07 - Capacidad de resolución de problemas

T10 - Trabajo en equipo

T11 - Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar

T12 - Trabajo en un contexto internacional

T13 - Capacidad de comunicación interpersonal

T16 - Aprendizaje autónomo

T17 - Adaptación a nuevas situaciones

T19 - Sensibilidad hacia temas medioambientales

T20 - Creatividad e innovación

T23 - Motivación por la calidad

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

OP05 - Conocimiento de la concepción, proyecto y construcción de puentes de luces cortas y medias, y obtención de nociones generales sobre puentes de grandes luces.

OP06 - Conocimiento de las construcciones a partir del estudio cualitativo de sus mecanismos resistentes, de las características de los materiales de construcción y de los tipos estructurales actuales e históricos, así como de sus procesos constructivos.

OP07 - Conocimiento de técnicas especiales de cimentación y de métodos de mejora del terreno. Capacidad para analizar la interacción obra-terreno y para resolver los problemas usuales de la Ingeniería Geotécnica. Capacidad para elegir los procedimientos de construcción más adecuados en situaciones reales de cimentación de obras de ingeniería civil y edificación.

OP08 - Capacidad para modelizar y analizar estructuras con ayuda del ordenador, y para la interpretación de los resultados obtenidos.

5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría (método de la lección)	72	14.5
Prácticas de pizarra (ejercicios y/o casos prácticos)	72	14.5
Laboratorio / Aula de informática	21	4.3
Trabajos individuales o en grupo	12	2.4
Exposición de trabajos	21	4.2
Visitas técnicas	15	3
Estudios personal de teoría	121	24.4
Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	105	21.3
Realización de informe de prácticas	12	2.4
Realización de informe de visitas técnicas	6	1.2
Asistencia a seminarios y conferencias	12	2.4
Tutorías	15	3
Evaluación	12	2.4

5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES

No existen datos

5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Preguntas teóricas	15.0	35.0
Ejercicios y/o casos prácticos	45.0	65.0
Informes de prácticas y/o de visitas	5.0	15.0
Trabajos individuales o en grupo	5.0	15.0

NIVEL 2: Bloque TRANSPORTES, URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

5.5.1.1 Datos Básicos del Nivel 2

CARÁCTER	OPTATIVA	
ECTS MATERIA	16,5	
DESPLIEGUE TEMPORAL: Cuatrimestral		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		7,5
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
9		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
LISTADO DE ESPECIALIDADES		
OPTATIVAS ¿ Bloque TRANSPORTES, URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO		
NIVEL 3: Infraestructuras y servicios urbanos		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	4,5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
ECTS Cuatrimestral 4	ECTS Cuatrimestral 5	ECTS Cuatrimestral 6
4,5		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Intersecciones y enlaces en redes viarias		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	4,5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Políticas económicas del agua		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	3	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
ECTS Cuatrimestral 1	ECTS Cuatrimestral 2	ECTS Cuatrimestral 3
		3
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
NIVEL 3: Ingeniería paisajística		
5.5.1.1.1 Datos Básicos del Nivel 3		
CARÁCTER	ECTS ASIGNATURA	DESPLIEGUE TEMPORAL
OBLIGATORIA	4,5	Cuatrimestral
DESPLIEGUE TEMPORAL		
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
No	No	No
FRANCÉS	ALEMÁN	PORTUGUÉS
No	No	No
ITALIANO	OTRAS	
No	No	
5.5.1.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Al cursar la materia el alumno debe ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar, proyectar, construir y mantener redes urbanas de infraestructuras (alcantarillado, alumbrado, agua potable, depuración, potabilización, etc.). 2. Planificar redes viarias desde la perspectiva del trazado geométrico y de su rentabilidad. Conocer conceptos de seguridad vial y normativa de aplicación en intersecciones y enlaces. Manejar nociones generales sobre la evaluación de impacto medioambiental de las vías. 3. Conocer diversas políticas de gestión (oferta y demanda) de los recursos hídricos. Establecer razonamientos críticos sobre la economía y política de gestión del agua en España. 4. Analizar, clasificar y valorar el paisaje, sus procesos y su historia. Comprender el entorno como soporte, donde se insertan las obras de ingeniería junto con las transformaciones que implican, y con territorio cultural, a ordenar con la planificación. Conocer las especiales características de cada tipo de obra en su interacción con el paisaje. 		
5.5.1.3 CONTENIDOS		
<p><u>Infraestructuras y servicios urbanos</u> Planificación de las redes urbanas de infraestructuras. Proyecto, construcción y mantenimiento de las líneas urbanas de alcantarillado, alumbrado, agua potable, depuración y potabilización de agua, drenaje y escorrentía urbana, redes de gas y telecomunicaciones, viario urbano y movilidad en la ciudad y su entorno.</p> <p><u>Intersecciones y enlaces en redes viarias</u> Planificación de redes viarias, con especial incidencia en el conocimiento del trazado geométrico y su rentabilidad. Dominio de los conceptos de seguridad vial, normativa aplicable en las intersecciones y enlaces, y evaluación de impacto medioambiental de las vías.</p> <p><u>Políticas económicas del agua</u> Economía del agua. Panorama actual de la política y gestión de los recursos hídricos. Políticas de gestión sobre la oferta del recurso. Políticas de gestión sobre la demanda del recurso. Debate sobre la economía y política de gestión del agua en España.</p>		

Ingeniería paisajística

Conceptos y tratamiento del paisaje. La idea de lugar. Historia en el paisaje. Estética y percepción del paisaje. Paisaje de las obras de ingeniería. La restauración del paisaje. Marco de gestión del paisaje.

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.

G01 - 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.

G02 - 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.

G03 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

G05 - 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.

G06 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil.

G18 - 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.

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

T01 - Capacidad de análisis y síntesis

T02 - Capacidad de organización y planificación

T03 - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa

T04 - Conocimiento de una lengua extranjera

T05 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

T06 - Capacidad de gestión de la información

T07 - Capacidad de resolución de problemas

T10 - Trabajo en equipo

T11 - Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar

T12 - Trabajo en un contexto internacional

T13 - Capacidad de comunicación interpersonal

T16 - Aprendizaje autónomo		
T17 - Adaptación a nuevas situaciones		
T19 - Sensibilidad hacia temas medioambientales		
T20 - Creatividad e innovación		
T23 - Motivación por la calidad		
5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS		
OP09 - Conocimiento y capacidad de analizar los factores que intervienen en la gestión del territorio urbano y su entorno físico, y las necesidades y soluciones a aplicar en cada caso. Capacidad para el diseño, construcción y mantenimiento de redes de abastecimiento de agua, electricidad y saneamiento.		
OP10 - Capacidad para planificar, diseñar, construir y mantener trazados de carreteras, intersecciones y enlaces de redes viarias, y su incidencia en el impacto ambiental.		
OP11 - Conocimiento y comprensión sobre los fundamentos económicos para una gestión sostenible del agua.		
OP12 - Conocimiento y comprensión del entorno como soporte donde se insertan las obras de ingeniería civil y como territorio cultural a ordenar con la planificación. Conocimiento de las técnicas de restauración y regeneración del paisaje. Capacidad para analizar, clasificar y valorar el paisaje, sus procesos y su historia. Capacidad para revisar las especiales características de cada tipo de obra en su interacción con el paisaje.		
5.5.1.6 ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDAD FORMATIVA	HORAS	PRESENCIALIDAD
Clases de teoría (método de la lección)	72	14.5
Prácticas de pizarra (ejerciciosy/o casos prácticos)	72	14.5
Laboratorio / Aula de informática	21	4.3
Trabajos individuales o en grupo	12	2.4
Exposición de trabajos	21	4.2
Visitas técnicas	15	3
Estudios personal de teoría	121	24.4
Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	105	21.3
Realización de informe de prácticas	12	2.4
Realización de informe de visitas técnicas	6	1.2
Asistencia a seminarios y conferencias	12	2.4
Tutorías	15	3
Evaluación	12	2.4
5.5.1.7 METODOLOGÍAS DOCENTES		
No existen datos		
5.5.1.8 SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMA DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Preguntas teóricas	5.0	15.0
Ejercicios y/o casos prácticos	45.0	65.0
Informes de prácticas y/o de visitas	5.0	15.0
Trabajos individuales o en grupo	5.0	15.0

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1 PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS				
Universidad	Categoría	Total %	Doctores %	Horas %
Universidad Politécnica de Cartagena	Catedrático de Universidad	5.17	100.0	75.0
Universidad Politécnica de Cartagena	Catedrático de Escuela Universitaria	1.72	100.0	50.0
Universidad Politécnica de Cartagena	Profesor Titular de Universidad	32.76	100.0	75.0
Universidad Politécnica de Cartagena	Profesor Titular de Escuela Universitaria	18.97	54.54	60.0
Universidad Politécnica de Cartagena	Profesor Contratado Doctor	1.72	100.0	60.0
Universidad Politécnica de Cartagena	Ayudante Doctor	5.17	100.0	50.0
Universidad Politécnica de Cartagena	Profesor Colaborador o Colaborador Diplomado	3.45	0.0	40.0
Universidad Politécnica de Cartagena	Profesor Asociado (incluye profesor asociado de C.C.: de Salud)	29.31	11.0	40.0
Universidad Politécnica de Cartagena	Otro personal docente con contrato laboral	1.72	0.0	25.0
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 %
30	25
TASA DE EFICIENCIA %	
85	
TASA	VALOR %
No existen datos	
8.2 PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROCESO Y LOS RESULTADOS	
Está recogido en el Sistema de Garantía Interna de Calidad (AUDIT) .	

9. SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

ENLACE	http://www.upct.es/calidad/SGIC-AUDIT.php
--------	---

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1 CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN	
CURSO DE INICIO	2011
Ver anexos, apartado 10.	
10.2 PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN	
No procede, ya que se trata de un título nuevo y no de la transformación de otro ya implantado.	
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
22979629F	MANUEL	ALCARAZ	APARICIO
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
PASEO ALFONSO XIII, 50	30203	Murcia	Cartagena
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
m.alcaraz@upct.es	682781963	968325700	Director de la Escuela de Ingeniería de Caminos y de Minas
11.2 REPRESENTANTE LEGAL			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
22935708Q	FÉLIX	FAURA	MATEU
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA, EDIFICIO LA MILAGROSA S/N	30202	Murcia	Cartagena
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
rector@upct.es	660936126	968325700	Rector
11.3 SOLICITANTE			
El responsable del título no es el solicitante			
NIF	NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO
22968875V	PEDRO	SÁNCHEZ	PALMA
DOMICILIO	CÓDIGO POSTAL	PROVINCIA	MUNICIPIO
EDIFICIO LA MILAGROSA S/ N	30202	Murcia	Cartagena
EMAIL	MÓVIL	FAX	CARGO
PEDRO.SANCHEZ@upct.es	660936126	968325700	Vicerrector de Doctorado y Calidad

ANEXOS : APARTADO 2

Nombre : 2_Justificación.pdf

HASH SHA1 : j0N8wNJnFzlK7tylDjF3bEwzVW8=

Código CSV : 67976551789780473123296

Memoria para la solicitud de verificación del título de *Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Cartagena*

2

Justificación

2 Justificación

2.0. Modificaciones propuestas para el curso 2012-1013

Se realizan dos modificaciones del Master Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Cartagena:

- a) Modificación del Bloque optativo de Transportes, Urbanismo y Ordenación del Territorio, cambiando la asignatura “Políticas Económicas del Agua” por “Planificación y Gestión Territorial”. Ver ficha adjunta.

Se justifica dicho cambio por la mayor afinidad de la asignatura propuesta al bloque optativo al que pertenece.

- b) Modificación de la temporalidad de dos asignaturas del primer curso del Master, pasando de ser anuales a cuatrimestrales, pero conservando créditos y contenidos.
 - **Teoría de estructuras:** Pasaría de ser anual a ser impartida en primer cuatrimestre.
 - **Análisis de flujo en lámina libre:** Pasaría de ser anual a ser impartida en segundo cuatrimestre.

Dicha modificación se realiza para mejorar la organización docente del título.

Las modificaciones serán efectivas para el curso 2012-2013.

2.1 Justificación del título propuesto

Interés académico, científico y profesional del mismo:

Interés académico.

El título de Master en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos conduce a la profesión regulada de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, de acuerdo con 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. El título propuesto ha sido concebido 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**, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales y a los requisitos de habilitación de la Orden CIN 309/2009 para el ejercicio de dicha profesión (modificado por el **R.D. 861/2010**, de 2 de julio).

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 el que fuera creada. A lo largo de los 210 años de existencia de la profesión ésta 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.

El segundo cambio en relevancia que, aún no materializado, pone de relieve la capacidad del modelo para adaptarse al contexto educativo conservando sus esencias es mucho más reciente y está contenido en el Libro Blanco *Estudios de Grado en Ingeniería Civil*, elaborado en 2005 para el Programa de Convergencia Europea de ANECA. En el resultado final de este trabajo, el perfil profesional antes descrito del Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos se valora como un patrimonio a conservar prioritariamente y se concluye que un título de grado es insuficiente para proporcionar el nivel formativo correspondiente. Conforme a estas premisas, la adaptación de títulos académicos al Espacio Europeo de Educación Superior que propone el libro blanco escalona el proceso de formación en dos fases identificadas con los títulos de grado y máster del EEES, y divide todo el ámbito temático de la ingeniería civil en cuatro partes (*Construcción y Edificación, Cimientos y Estructuras, Hidráulica y Medio Ambiente, y Transporte y Territorio*), que se corresponden a grandes rasgos con las tres especialidades existentes de la profesión regulada de Ingeniero Técnico de Obras Públicas (*Construcciones Civiles, Hidrología, y Transportes y Servicios Urbanos*). La solución del Libro Blanco incluye cuatro títulos de grado de 240 créditos europeos con un 80% de contenidos comunes y un título único de máster de 120. La preparación físico-matemática y la formación científico-técnica comienza a adquirirse en el primer escalón (título de grado) sin distinción entre los cuatro títulos propuestos, y se refuerza y amplía en el título de máster. La formación tecnológica tendría una componente común generalista en los cuatro grados, y otra específica de cada uno de ellos acorde con la parte del ámbito temático de la ingeniería recogida en el título. La formación tecnológica del máster sería generalista y desarrollaría aquellas competencias del perfil profesional del Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos que requieren de la sinergia de recursos adquiridos con la preparación físico-matemática y con la formación científico-técnica.

El nuevo título cubrirá una seria carencia en el abanico de la oferta de la UPCT ya que corresponde a uno de los campos clásicos y más importantes de la ingeniería. En la actualidad la oferta de títulos de la UPCT en este campo se limita a la especialidad de Hidrología del título de IT de Obras Públicas (en extinción) y al Grado en Ingeniería Civil (objetivo de interés para la UPCT).

Permitirá completar la oferta de formación universitaria pública en la Región en el ámbito de esta ingeniería. La oferta de la UPCT debería incorporar los tres ciclos propios de la enseñanza superior en el ámbito de la Ingeniería Civil (Grado, Máster y Doctorado) para evitar en lo posible la emigración de estudiantes a otras regiones (objetivo de interés para la Región).

El título está diseñado siguiendo las directrices del nuevo modelo educativo emanado del Espacio Europeo de Educación Superior. La estructura cíclica, la introducción del sistema de créditos ECTS y la incorporación del Suplemento Europeo al Título, junto con la formación basada en el desarrollo de competencias, facilitarán la movilidad de estudiantes y profesionales en Europa e incluso en Latinoamérica (objetivo de interés para la UPCT y la Región, en el marco de Europa y de Latinoamérica).

Interés científico

El título que se propone generará titulados de Master con las competencias adecuadas y plenamente disponibles para su posterior especialización profesional e investigadora (objetivo de interés para la UPCT y la Región).

Su implantación supondrá completar nuestra plantilla con profesores de áreas clave del ámbito de la Ingeniería Civil que actualmente no están dotadas en la UPCT o lo están de forma insuficiente: Ingeniería de la Construcción, Urbanística y Ordenación del Territorio, Ingeniería del Terreno, Ingeniería e Infraestructura del Transporte, etc. (objetivo de interés para la UPCT).

Permitirá diversificar los temas de investigación actuales (que también se verán beneficiados del aumento de candidatos), extendiéndola a los ámbitos de la construcción, los transportes y la ingeniería civil en general y aumentando así la oferta tecnológica y científica de elevado nivel a la sociedad del entorno de la UPCT (objetivo de interés para la UPCT y la Región).

Uno de los resultados de este proceso será una mayor implicación de nuestra Universidad en sectores tales como los de la Construcción, el Urbanismo, el Transporte o el Medio Ambiente, para los que se espera un desarrollo importante en nuestra Región, lo que favorecerá la transferencia tecnológica en dichos sectores. Vendrá a potenciar, además, la implicación que ya existe en el sector de la Hidráulica e Hidrología (objetivo de interés para la UPCT y la Región).

Permitirá generar una masa crítica de titulados con un nivel de formación técnico-científica elevado, capaces de poner en marcha y gestionar actividades de investigación (centros, institutos, plataformas, etc.) de excelencia, de atraer la financiación de empresas y administración y de establecer relaciones de intercambio a nivel institucional con centros de excelencia de otros países (objetivo de interés para la Región).

Interés profesional

El nuevo título permitirá responder a las necesidades del entorno socio-económico en cuanto a profesionales con una sólida formación técnica básica y de especialización profesional y científica en el ámbito de la Ingeniería Civil (objetivo de interés para la Región).

La importancia de las diferentes actividades y sectores de esta titulación se refleja en el porcentaje que aporta al PIB y en la cantidad que representa dentro de los presupuestos generales del estado: la política de gasto en las infraestructuras supone 21.849.37 millones de euros (datos 2007). A pesar de la situación actual, el sector de la construcción y,

especialmente, el de la obra civil deben ser de los más potentes en nuestro país y de los que más empleo generen (objetivo de interés para la Región).

De acuerdo con los datos del informe Infoempleo 2007, las titulaciones vinculadas a la Ingeniería Civil están entre las diez más demandadas en España.

Se comprueba que la empleabilidad de estas titulaciones es excelente ya que su peso en la oferta de empleo es más de 3 veces superior a su peso en la población universitaria (datos de los informes Infoempleo 2005 a 2007). La Ingeniería Civil constituye, por tanto, un campo profesional que dista mucho de estar saturado (objetivo de interés para la Región).

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, para el acceso a una profesión regulada plenamente vigente con 210 años de historia y de servicio a la sociedad española.

Demanda potencial del título e interés para la sociedad y su zona de influencia.

Los perfiles profesionales propios de la Ingeniería Civil abarcan desde las vías de comunicación y transportes hasta la edificación, pasando por puertos y costas, hidráulica y energía, urbanismo y ordenación del territorio. Entre las actividades profesionales características de la Ingeniería Civil pueden destacarse las siguientes:

En el apartado de vías de comunicación y transportes:

- a) Autopistas; autovías; carreteras; caminos; puentes; túneles; pasos subterráneos y elevados; pistas; travesías; redes arteriales; calles; avenidas; rondas y paseos.
- b) Toda clase de pavimentaciones y afirmados y su señalización, drenaje y desagüe.
- c) Servicios de transporte de viajeros y mercancías por carretera; estaciones; áreas de almacenamiento; e intercambiadores de transportes.
- d) Trazados, infraestructuras y superestructuras de vías ferroviarias, tanto superficiales como subterráneas; muros; puentes; túneles; taludes; estaciones de viajeros y mercancías; pasos a nivel; pasos subterráneos y elevados; señalización y electrificación.
- e) Transportes por cable; teleféricos; funiculares; telesillas y estaciones de llegada y salida.
- f) Transporte de líquidos y gases por tuberías; estaciones de bombas y compresores; depósitos para combustibles líquidos y gaseosos; muelles petroleros; pantalanes, campos de boyas y monoboyas; instalaciones de carga y descarga; y estaciones de deslastre y gasificación.
- g) Estudios de intensidad de tráfico, seguridad vial, ordenación de tráfico y regulación de la circulación, impacto ambiental, economía y coordinación del transporte, planificación del transporte, y evaluación de proyectos de transportes.

En el área de puertos y costas:

- a) Todo tipo de puertos (comerciales, de pasajeros, pesqueros y deportivos) y de forma individualizada, diques de abrigo y obras de defensa para puertos marítimos y fluviales;

muelles de atraque y amarre; instalaciones de fondeo; vías navegables y accesos a los puertos; pantalanés; duques de alba; diques secos; estructuras e instalaciones para la carga y descarga; ciudades lacustres; marismas; by-passing; dragados; cargaderos; varaderos; vías portuarias; almacenes; naves; tinglados; silos; talleres; estaciones marítimas; terminales de mercancía general; terminales de contenedores, terminales de roll-on/roll-off; terminales de graneles sólidos; y terminales de combustibles líquidos.

b) Faros; balizas, radiofaros; y sirenas.

c) Defensas de costas; creación, regeneración, conservación y ordenación de playas marítimas y fluviales; emisarios submarinos; ingeniería oceanográfica; polders; diques de encauzamiento; aprovechamientos energéticos del mar; refrigeración de centrales; islas e instalaciones offshore; y vertidos fluviales, urbanos, industriales y nucleares.

d) - Estudios de oleaje y corrientes, y los de impacto ambiental.

En el área de hidráulica y energía:

a) Presas; embalses; azudes; canales; acueductos; transvases; túneles; tuberías, acequias; elevaciones de agua; desagües; drenajes; galerías; encauzamientos; defensa y corrección de márgenes; desviaciones y recubrimientos de cauces; cortas; dragados; alumbramientos y captaciones de aguas superficiales, subálveas y subterráneas; depósitos; piscinas; aprovechamientos de energía hidráulica; centrales hidroeléctricas; abastecimientos de aguas; conducciones; redes de saneamiento; vertidos a cauces; depuraciones de aguas; y regadíos.

b) Líneas de transporte de energía eléctrica; alumbrado de interiores, de exteriores y de vías públicas; instalaciones eléctricas de carácter accesorio a la obra principal; centrales térmicas; y centrales nucleares.

c).- Estudios y dictámenes relacionados con las materias anteriores, y especialmente los estudios de recursos hídricos, hidrogeológicos, de impacto ambiental, y los cálculos de avenidas y de estiajes.

En el ámbito del urbanismo, la ordenación del territorio y el medio ambiente:

1.- Proyecto, construcción, conservación, reparación y explotación de:

Obras e instalaciones para la vialidad; pavimentación de calles; captaciones superficiales y subterráneas de aguas; elevaciones de agua; depósitos de regulación y distribución; conducciones de agua; redes de distribución; redes de alcantarillado; estaciones depuradoras; vertidos de aguas a cauces y costas; recogida, tratamiento y eliminación de basuras; y alumbrado vial urbano.

2.- Planes Generales de Ordenación Urbana; Planes Parciales; Estudios de detalle; Ordenación de volúmenes; Proyectos de Urbanización y de Obras Civiles; Programas de Actuación Urbanística; Planes Especiales; Normas Subsidiarias y Complementarias de Planeamiento; Proyectos de delimitación de suelo urbano; Proyectos de parcelación; Proyectos de reparcelación; Proyectos de expropiación; Proyectos de impacto ambiental y territorial; otros trabajos de Urbanismo y Planeamiento; y Asesoramiento urbanístico.

3.- Estudios y dictámenes relacionados con las materias anteriores, y especialmente los de Ingeniería Ambiental y Sanitaria.

En el área de edificación:

1.- Proyecto, construcción, conservación, explotación, rehabilitación, reparación y modificación de:

a) Toda clase de cimentaciones para construcciones de cualquier tipo o naturaleza; incluyéndose las cimentaciones sumergidas y los cajones flotantes, indios y de aire comprimido.

b) Estructuras de hormigón armado y pretensado, metálicas, mixtas, de ladrillo, de madera y de cualquier material sintético o prefabricado para todo género de construcciones.

c) Silos; depósitos, tanques; almacenes; tinglados; talleres, naves industriales; estacionamientos elevados, en superficie y subterráneos; estadios y campos de deporte; y complejos polideportivos.

2.- Proyecto y dirección de fabricación de materiales de construcción, prefabricados o no.

3.- Estudios, reconocimientos y dictámenes relacionados con las materias anteriores y especialmente los de:

a) Mecánica del suelo y mecánica de las rocas.

b) Geología y geotecnia, relativos a impermeabilidad y resistencia del terreno.

c) Impacto Ambiental.

Estas actividades corresponden a las atribuciones profesionales del título español actual de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

La mayor parte de los ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, trabaja, por cuenta ajena, en alguno de los departamentos técnicos de empresas dedicadas a la obra civil: diseño y cálculo así como control de la ejecución de la obra. También encontramos ingenieros de Caminos, Canales y Puertos desarrollando labores de gestión y/o dirección de empresas, si bien el desempeño de estos trabajos exige, cada vez más, complementar los estudios de ingeniería con otros de administración de empresas. Las empresas en que trabajan los ingenieros de Caminos, Canales y Puertos pertenecen a los sectores dedicados a la construcción y al mantenimiento de grandes infraestructuras.

Una parte relativamente menor de los ingenieros de Caminos, Canales y Puertos se dedica, por cuenta propia, al ejercicio libre de la profesión o constituye empresas dedicadas a las actividades de oficina técnica y/o consultoría técnica. En estas empresas, los ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y otros profesionales realizan por encargo proyectos de todo tipo de obras, o llevan a cabo estudios técnicos sobre un espectro muy amplio de temas, que está de acuerdo con la formación extensa y generalista que caracteriza a esta titulación. Los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos pueden realizar estas mismas labores como empleados en empresas que ofrecen estos servicios de ingeniería, constructoras, etc., así como realizar las labores de dirección de obras civiles.

En tercer lugar, los ingenieros de Caminos, Canales y Puertos pueden trabajar en los cuerpos técnicos de las Administraciones Públicas, tanto a nivel nacional como a nivel autonómico o local (Ayuntamientos y Diputaciones), realizando labores diversas. Estos empleos como técnicos de la administración se ganan o consolidan superando una oposición o serie de exámenes, en los que los candidatos compiten para cubrir las plazas a concurso. Asimismo, pueden nombrarse las salidas profesionales docentes: universitarias, de enseñanza secundaria o formación profesional, que en centros públicos sigue un sistema de selección análogo al de técnicos de la administración.

Por último y por tratarse de un campo en auge en la sociedad actual, los ingenieros de Caminos, Canales y Puertos trabajan, cada vez más, en Centros Tecnológicos y Centros de Investigación y Desarrollo. En estos centros, los Ingenieros realizan, con financiación pública o privada, proyectos de investigación, innovación y desarrollo tecnológico.

Más detalles sobre la demanda laboral e implantación social del título pueden encontrarse en el texto “Libro Blanco del título de grado en Ingeniería Civil”, publicado por la ANECA en junio de 2005.

Normas reguladoras del ejercicio profesional:

El título propuesto de Master en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos se adecua completamente a las normas reguladoras del ejercicio profesional del Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos que se relacionan a continuación:

- **Real Orden de 16 de Febrero de 1844** (Delimitación de atribuciones de los Arquitectos con los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos)
- **Real Decreto de 28 de Octubre de 1863** (Reglamento Orgánico del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos)
- **Decreto-Ley de 20 de Septiembre de 1926** (Reglamento de la Escuela Especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos)
- **Orden de 17 de Octubre de 1934** (Reglamento de los Laboratorios de la Escuela Especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos)
- **Orden de 8 de Marzo de 1935** (Intervención en Proyectos Hidráulicos)
- **Decreto de 23 de Noviembre de 1956** (Reglamento Orgánico del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos)
- **Ley de 20 de Julio de 1957** (Ley de Enseñanzas Técnicas)
- **Decreto nº 1296 de 6 de Mayo de 1965** (Especialidades de las Escuelas Técnicas de Grado Superior)
- **Ordenes Ministeriales de 29 de Mayo de 1965; 2 de Junio de 1969; 14 de Junio de 1982; 30 de Septiembre de 1982; 31 de Mayo de 1983; y 27 de Junio de 1983** (Planes de Estudios de las Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos)

- **Real Decreto nº 1425 de 30 de agosto de 1991** (Título Universitario de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos)
- **Orden Ministerial de 16 de Diciembre de 1997** (Accesos a las carreteras del Estado, Vías de servicio e Instalaciones de servicios)
- **Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación** (BOE nº 266 de 6/11/1999)
- **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.

2.2 Referentes externos

Las fuentes fundamentales que refrendan el programa formativo y los contenidos temáticos del Título propuestos son las siguientes:

- **Orden ministerial CIN 309/2009**. Los requisitos de acceso, las competencias y los créditos europeos de los títulos de máster universitario que habilitan para la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos han sido especificados por la orden CIN 309/2009 en los términos descritos en el apartado anterior.
- **Real Decreto 1393/2007**, por el que se establece la ordenación las enseñanzas universitarias oficiales.
- **Real Decreto 861/2010**, por el que se modifica el RD 1393/2007.
- **Real Decreto 1425/1991**, por el que se establece el título universitario oficial de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, junto con las directrices generales propias del plan de estudios conducente a la obtención del mismo.
- **Libro Blanco Título de Grado en Ingeniería Civil del Programa de Convergencia Europea de ANECA**. Este estudio fue elaborado a lo largo de los años 2004 y 2005 con la participación de 19 de los 20 centros universitarios españoles que entonces impartían alguno de los títulos mencionados en el párrafo anterior, siendo responsable de la coordinación del proyecto el centro que presenta esta propuesta. Las conclusiones del Libro Blanco se basa en los datos de inserción laboral de los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (obtenidos de información proporcionada por el colegio profesional), las características de los títulos europeos de ingeniería civil, las necesidades del mercado laboral europeo en relación con la ingeniería civil, y la demanda del título de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Con esta información, el Libro Blanco elabora los perfiles profesionales para el ejercicio de la ingeniería civil, requeridos por el mercado laboral europeo, y una vez refrendados por los colegios profesionales y las asociaciones empresariales afectados, propone las directrices de objetivos y contenidos para los títulos de grado y máster conducentes a los perfiles elaborados.

- **Informes EUCEET (European Civil Engineering Education and Training).** La Red EUCEET se creó en 1998 a raíz de la declaración de la Sorbona para la armonización de los sistemas europeos de enseñanza superior, y ha venido funcionando desde entonces como proyecto SOCRATES-ERASMUS financiado por la Comisión Europea. El objetivo de la red es proporcionar soporte, criterios y directrices para la aplicación del Espacio Europeo de Educación Superior a las enseñanzas de ingeniería civil. En EUCEET están representados 29 países europeos, a través de 101 universidades (7 de ellas españolas) y 30 instituciones profesionales, empresariales y de investigación (2 de ellas españolas). Los resultados de estos once años de trabajo se han publicado en seis volúmenes disponibles en INTERNET que incluyen recopilaciones y elaboración de datos, análisis comparativos, y criterios y recomendaciones para adaptar los estudios de ingeniería civil a la declaración de Bolonia.
- **BOK de ASCE.** A la vez que EUCEET se constituía e iniciaba sus trabajos en 1998, la asociación profesional de ingenieros civiles de Estados Unidos ASCE (American Society of Civil Engineers) encargaba a su Comisión Permanente sobre Prerrequisitos Académicos para el Ejercicio Profesional la elaboración de un Cuerpo de Conocimientos de la Ingeniería Civil para el siglo XXI (*Civil Engineering Body of Knowledge for the 21st Century*). La versión definitiva, disponible en INTERNET, ha visto la luz en 2008 tras incorporar a la versión preliminar de la comisión los resultados de debatir dicha versión con todos los sectores afectados. Para ASCE, la reforma de las enseñanzas y del ejercicio pre-profesional es la acción crítica para que la ingeniería civil evolucione hacia las expectativas de 2025.
- **Análisis estratégico del campo de actividad profesional del Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.** El Colegio Nacional de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ha publicado en 2008 un Informe Técnico, disponible en INTERNET, con el título indicado. El informe recoge un estudio realizado por una empresa independiente para conocer el perfil profesional actual del Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, sus fortalezas y debilidades, y su posición con respecto al de los profesionales homólogos de los países del EEES.
- **Acreditación Profesional ECCE.** El Consejo Europeo de Ingenieros Civiles ECCE (European Council of Civil Engineers) ha publicado en 2005 y en 2009 sendos estudios disponibles en INTERNET (*The Civil Engineering Profession in Europe* y *ECCE Professional Recognition Recommendation*), donde se describen y analizan las condiciones legales para el ejercicio profesional de la ingeniería civil en los países europeos.
- **Análisis de los planes de estudios de Universidades españolas** de los títulos actuales relacionados con la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Se han analizado los planes de 9 títulos actuales de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (escuelas de Madrid, Cantabria, Valencia, Cataluña, Granada, Coruña, Alfonso X, Ciudad Real y Burgos). Este análisis ha servido para establecer criterios que se han aplicado para definir la estructura de las enseñanzas que se detalla en el apartado correspondiente

de esta memoria y para el diseño de los itinerarios formativos de acceso al Master que se muestran en esta memoria.

- **El convenio de colaboración** entre el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y la UPCT de fecha 11 de julio de 2007. Los acuerdos de la Conferencia de Directores de Escuelas que imparten los títulos actuales relacionados con Ingeniería Civil (CODEIC).
- **El informe del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos** de la Región de Murcia que se adjunta como anexo III.
- **El Decreto 203/2009**, de 26 de junio, por el que se regula la autorización de implantación de las enseñanzas universitarias oficiales establecidas por el Real Decreto 1.393/2007, de 29 de octubre, así como la creación, modificación y supresión de centros en las Universidades de la Región de Murcia.
- **El Decreto 113/2002**, de 13 de septiembre, por el que se establece el currículo del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

2.3 Procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios.

Descripción de los procedimientos de consulta internos:

El mecanismo para la organización de la oferta académica de la UPCT fue marcado por el documento: *“Organización de la oferta académica de la UPCT: Metodología de trabajo y calendario previsto”*. Este documento establece que cada centro de la UPCT debe contar con, al menos, dos comisiones: un Grupo de Trabajo del Centro y una o más Comisiones de Elaboración de Planes de Estudio internas al Centro.

En el caso de la Escuela que ofertará el título se creó un Grupo de Trabajo del Centro, presidido por un vicerrector de la UPCT. Este Grupo de Trabajo fue el encargado de definir la oferta completa de titulaciones del Centro que se pretende implantar en el marco del EEES.

Las comisiones de Elaboración de Planes de Estudio son las encargadas de confeccionar los planes de estudio de las titulaciones que se decida solicitar. En el caso del Máster Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, al tratarse de un título que no existía en la UPCT, se constituyó una Comisión *ad hoc* compuesta por miembros del Colegio profesional correspondiente y representantes de la universidad. La Comisión está presidida por el Vicerrector de Planificación y Coordinación de la UPCT y forman parte de ella:

- El Vicerrector de Doctorado y Calidad de la UPCT
- El Decano, el Secretario y otros representantes del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- El Director, un Subdirector y otros profesores de la EICM.
- Una alumna del Centro.

La Comisión ha contado con los siguientes miembros:

- M^a José Bonache Belchí
- José Antonio Cascales Pujalte
- Luís Gerardo Castillo Elsitdié
- Emilio Estrella Sevilla
- Antonio García Martín
- Manuel Giménez Tomás
- Juan Guillamón Álvarez
- Juan José Jorquera Lucerga.
- Alfonso Martínez Martínez
- Pedro Sánchez Palma
- Antonio Sevilla Recio
- Antonio Tomás Espín
- Antonio Viedma Robles

Esta Comisión es la encargada de redactar la presente memoria, de analizar los informes sobre el proceso de verificación del Master y de subsanar los requerimientos de dichos informes.

La memoria fue enviada a los Departamentos y a los Servicios de la UPCT relacionados con el título, con el fin de que pudieran aportar propuestas que permitieran mejorarlo. Para su aprobación en el seno de la Universidad Politécnica de Cartagena se ha realizado el proceso previsto por la Universidad, que consta de las siguientes fases:

1. Aprobación por la Comisión de Posgrado del Consejo de Gobierno de la UPCT.
2. Aprobación por el Consejo de Gobierno de la UPCT.

Descripción de los procedimientos de consulta externos:

La mayoría de la documentación consultada procede del Libro Blanco de la ANECA, los Informes EUC CET, BOK ASCE, y el Informe Técnico 2008 ICCP mencionados anteriormente. Esto ha hecho innecesario recurrir a otras fuentes de consultas externas, fuera del ámbito universitario español.

Dentro de este ámbito, el centro autor de este plan de estudios se ha informado adecuadamente sobre las conclusiones de las reuniones de la Conferencia de Directores de las Titulaciones de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de las universidades españolas. El Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos ha promovido y coordinado las reuniones, en las cuales los temas esencialmente debatidos han sido aquellos que presumiblemente no estarían plenamente regulados por las órdenes ministeriales: denominaciones de los títulos, vías de acceso a los másteres con habilitación profesional, modelo formativo, objetivos del programa formativo y ponderación de los diferentes tipos de contenidos en el mismo.

Por otra parte, los módulos comunes acordados fueron propuestos en comisiones de rama que contaban con la presencia de agentes sociales. Estos estuvieron también presentes en las comisiones de rama que aprobaron finalmente las estructuras modulares de los títulos.

Igualmente, la Universidad Politécnica de Cartagena encargó un proyecto de análisis estratégico para la convergencia europea que contemplaba entre sus objetivos valorar para

cada una de las titulaciones las competencias genéricas que los empleadores y agentes sociales consideraban básicas en la formación de los estudiantes universitarios. En dicho estudio participaron tanto empleadores públicos y privados, como poderes públicos, colegios profesionales y asociaciones de diverso tipo. Las conclusiones de ese estudio han servido de base para orientar las propuestas de título.

ANEXOS : APARTADO 3

Nombre : 4_1_Sistemas_de_información_previo.pdf

HASH SHA1 : b169a48AEifjUovS/2lJEtmyNgI=

Código CSV : 67976563133475433326823

4 Acceso y admisión de estudiantes

Los estudiantes de nuevo ingreso son aquellos que se matriculan en un programa formativo determinado por primera vez. La Universidad acoge a estos estudiantes orientándoles en el funcionamiento y organización de todo lo relacionado con la titulación, el Centro, la Universidad y demás aspectos que favorezcan su integración en el programa formativo y en la Universidad.

En la UPCT es el Servicio de Estudiantes y Extensión Universitaria (en adelante SEEU) el encargado de coordinar y desarrollar las actividades de acogida y orientación de estos estudiantes. Estas actividades se desarrollan cada curso académico.

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 Perfil de ingreso

El perfil de ingreso adecuado para aquellos alumnos que vayan a comenzar los estudios de esta titulación considera los siguientes conocimientos y aptitudes:

- Conocimientos de las materias básicas de la ingeniería civil.
- Capacidad de planificación y organización, trabajo en equipo, motivación por el autoaprendizaje en el ámbito de las enseñanzas técnicas.
- Interés por desarrollar una actividad en los ámbitos profesionales propios de la ingeniería civil.

El manual del Sistema de Garantía Interna de la Calidad (AUDIT) de la UPCT describe el procedimiento para definir y actualizar los perfiles de ingreso y egreso idóneos de los títulos ofertados por el Centro y para conocer los perfiles reales.

4.1.2 Vías y requisitos de acceso al título

De acuerdo con el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007 y del artículo nueve del Real Decreto 861/2010, que lo modifica,

“1. Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster.

2. Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de

postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.”

De acuerdo con el artículo 17 del Real Decreto 1393/2007 y del artículo diez del Real Decreto 861/2010, que lo modifica,

“1. Los estudiantes podrán ser admitidos a un Máster conforme a los requisitos específicos y criterios de valoración de méritos que, en su caso, sean propios del título de Máster Universitario o establezca la universidad.

2. La Universidad incluirá los procedimientos y requisitos de admisión en el plan de estudios, entre los que podrán figurar complementos formativos en algunas disciplinas, en función de la formación previa acreditada por el estudiante. Dichos complementos formativos podrán formar parte del Máster siempre que el número total de créditos a cursar no supere los 120.

En todo caso, formen o no parte del Máster, los créditos correspondientes a los complementos formativos tendrán, a efectos de precios públicos y de concesión de becas y ayudas al estudio la consideración de créditos de nivel de Máster.

3. Estos sistemas y procedimientos deberán incluir, en el caso de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad, los servicios de apoyo y asesoramiento adecuados, que evaluarán la necesidad de posibles adaptaciones curriculares, itinerarios o estudios alternativos.

4. La admisión no implicará, en ningún caso, modificación alguna de los efectos académicos y, en su caso, profesionales que correspondan al título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar enseñanzas de Máster.”

4.1.3 Sistemas de información previa a la matriculación

Figuran en el Portal *Infoalumno* de la UPCT, en el que cada curso se recoge y actualiza información sobre procesos de matriculación, recursos y servicios, titulaciones y planes de estudios, etc. (<http://www.upct.es/infoalumno>). Se ofrece información sobre:

- orientación académica (cómo elegir una carrera universitaria)
- admisión en la universidad, preinscripción y matrícula
- oferta de titulaciones
- servicios y recursos complementarios
- Selectividad
- becas y ayudas
- residencias universitarias
- actividades culturales y deportivas
- etc.

La información específica de la titulación (horarios, fechas de exámenes, normativas, etc.) se encuentra recogida en la Guía Académica del Centro, que se ofrece a los alumnos al comienzo del curso académico y se mantiene actualizada a través de la página Web de la EICM

(<http://www.upct.es/~euitc/>). La página Web recoge también información académica, profesional y laboral orientada a futuros alumnos:

- oferta de titulaciones
- campos de actuación de nuestros titulados, perspectivas laborales, enlaces con las páginas web de los Colegios profesionales
- videos, carteles, etc.

además de datos de contacto para que cualquier persona interesada pueda ampliar la información.

La UPCT organiza visitas de los Institutos de Educación Secundaria a la Universidad. El SEEU planifica las visitas concretando las actividades a realizar: charlas de información general sobre los estudios y servicios de la UPCT, visita a las instalaciones o laboratorios en función de las temáticas por las que muestren interés o por sus opciones de Bachiller y entrega de material (folletos, CD's, etc.) con información sobre la Universidad y sus titulaciones. La EICM envía, cada curso académico, información sobre sus titulaciones a todos los Institutos de Educación Secundaria de la Región de Murcia y de las provincias limítrofes a ésta. A petición de algunos IES que no han visitado la Universidad, se organizan actividades informativas con la participación de profesores y alumnos de la EICM.

La forma en que la EICM define la información a dirigir a sus grupos de interés viene recogida en el manual del Sistema de Garantía Interna de la Calidad (AUDIT), en los siguientes procedimientos: *Procedimiento para definir y actualizar el programa de publicación de información del Centro* (P-CENTROS-20) y *Procedimiento para publicar información dirigida a los grupos de interés del Centro* (P-CENTROS-21).

4.2 Criterios de acceso y condiciones o pruebas de acceso especiales

De acuerdo con el artículo nueve del Real Decreto 861/2010, que modifica el Real Decreto 1393/2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, “para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster”.

De acuerdo con el apartado 4.2 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, “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. Asimismo, se permitirá el acceso al máster cuando, el título de grado del interesado, acredite haber cursado el módulo de formación

ANEXOS : APARTADO 5

Nombre : 5_Planificación_de_las_enseñanzas.pdf

HASH SHA1 : GEZDK2mi79W2NQxA8S/jbxdn0wI=

Código CSV : 67976583879828029955261



Memoria para la solicitud de verificación del título de *Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Cartagena*



5

Planificación de las enseñanzas

5 Planificación de las enseñanzas

5.1 Estructura de las enseñanzas

Para definir la estructura de las enseñanzas del título de *Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la UPCT* se ha analizado la cadena de relaciones que debe existir entre sus distintos elementos, que van desde las atribuciones profesionales asignadas por ley a la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos hasta los métodos que permitirán evaluar la adquisición de las competencias propias del título.

La Orden CIN/309/2009 establece la conexión entre las atribuciones profesionales y los objetivos y competencias propios del título, mientras que los objetivos generales están recogidos en el RD 861/2010.

Los elementos identificados en el análisis y que se han tenido en cuenta para establecer la estructura de las enseñanzas son los siguientes:

- Las normas reguladoras de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (apartado 2.1.1)
- Los perfiles profesionales de los títulos de Ingeniería Civil, que se citan en el correspondiente Libro Blanco (apartado 2.2)
- Los objetivos generales de los títulos universitarios oficiales de máster (RD 861/2010) y los objetivos específicos de los títulos que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (Orden CIN/309/2009) que se recogen en el apartado 3 de esta memoria
- Las competencias transversales (proyecto Tuning y Libro Blanco) y generales y específicas (Orden CIN/309/2009) que se recogen en el apartado 3 de esta memoria junto con otras competencias específicas aportadas por la comisión redactora de la misma
- La organización de las enseñanzas en módulos, materias y asignaturas
- Los contenidos de cada una de las materias/asignaturas
- Las metodologías docentes a aplicar y las actividades mediante las que se desarrollan las competencias
- Los métodos para evaluar la adquisición de las competencias
- La distribución en el tiempo de materias y actividades y la programación de la carga de trabajo del alumno.

De este modo quedan articulados los distintos elementos que se han considerado relevantes para estructurar las enseñanzas del título. En el apartado 5 de la memoria se establecen las relaciones entre estos elementos y la planificación completa de las enseñanzas.

La estructura del título se resume en las tablas 5.1 a 5.4. En ellas se muestra la distribución en módulos, materias y asignaturas, la carga de trabajo asignada a cada una de las asignaturas, la vinculación de cada materia con las competencias específicas cuyo listado aparece en el apartado 3 de la memoria y el código de la ficha en la que se describen con detalle las competencias, los contenidos, las metodologías docentes, las actividades formativas y los sistemas de evaluación de la adquisición de competencias. Estas fichas figuran en el apartado 5.3.

Al objeto de facilitar la planificación docente de detalle, las asignaturas se han agrupado en materias desde la perspectiva de las competencias específicas que contribuyen a desarrollar. Se ha previsto la constitución de una Comisión Académica, con participación de profesores, estudiantes y PAS, que, entre otras funciones, desarrollará las de coordinación docente a nivel de Centro.

Tabla 5.1. Módulo I: Ampliación de formación científica.

	MATERIAS	ASIGNATURAS	ECTS	Comp.	Ficha
MÓDULO I	MODELIZACIÓN Y FUNDAMENTOS APLICADOS EN INGENIERÍA	Métodos matemáticos aplicados en Ingeniería Civil	6	FC01	1
		Análisis de flujo en lámina libre	7,5	FC02	
		Teoría de estructuras	7,5		
	TOTAL MÓDULO I (AMPLIACIÓN DE FORMACIÓN CIENTÍFICA)			21	

Tabla 5.2. Módulo II: Tecnología específica.

	MATERIAS	ASIGNATURAS	ECTS	Comp.	Ficha
MÓDULO II	INGENIERÍA ESTRUCTURAL, DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEL TERRENO	Geotecnia y cimientos	6	TE01	2
		Análisis avanzado de estructuras	6	TE02	
		Construcción en hormigón	6	TE03	
		Construcción metálica y mixta	6		
	INGENIERÍA HIDRÁULICA	Ingeniería sanitaria	6	TE04	3
		Presas y embalses	6	TE05	
		Planificación y gestión avanzada de recursos hídricos	6	TE06	
	TRANSPORTES, URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	Planificación y explotación de infraestructuras	6	TE07	4
		Ingeniería y gestión del transporte	6	TE08	
		Puertos y costas	6	TE09	
		Urbanismo y Ordenación del Territorio	6	TE10	
	TOTAL MÓDULO II (TECNOLOGÍA ESPECÍFICA)			66	

Tabla 5.3. Módulo III: Otras materias obligatorias.

	MATERIAS	ASIGNATURAS	ECTS	Comp.	Ficha
MÓDULO III	HISTORIA Y LEGISLACIÓN EN LA INGENIERÍA CIVIL	Legislación y normativa en Ingeniería Civil	4,5	OU01 OU02	5
		Historia, arte y estética de la Ingeniería Civil	4,5		
TOTAL MÓDULO III (OTRAS MATERIAS OBLIGATORIAS)			9		

Tabla 5.4. Módulos IV y V: Trabajo fin de Máster y materias optativas.

	MATERIAS	ASIGNATURAS	ECTS	Comp.	Ficha
MÓDULOS V Y IV	OPTATIVAS – Bloque HIDRÁULICA	Aprovechamientos hidroeléctricas	4,5	OP01 OP02 OP03 OP04	6
		Análisis de sistemas hidráulicos e hidrológicos	3		
		Modelización y simulación en estructuras hidráulicas	4,5		
		Ingeniería fluvial	4,5		
	OPTATIVAS – Bloque CONSTRUCCIÓN	Puentes	4,5	OP05 OP06 OP07 OP08	7
		Tipología estructural y constructiva	4,5		
		Procedimientos especiales de cimentación	4,5		
		Aplicaciones del Método de los Elementos Finitos en ingeniería estructural	3		
	OPTATIVAS – Bloque TRANSPORTES, URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	Infraestructuras y servicios urbanos	4,5	OP09 OP10 OP11 OP12	8
		Intersecciones y enlaces en redes viarias	4,5		
		Planificación y gestión territorial	3		
		Ingeniería paisajística	4,5		
TRABAJO FIN DE MÁSTER	Trabajo fin de Máster	7,5	TFM	9	
TOTAL MÓDULOS V Y IV			24		

La tabla 5.5 muestra la distribución del plan de estudios, en créditos ECTS, por tipo de materia.

Tabla 5.5. Distribución de créditos ECTS por tipo de materia.

TIPO DE MATERIA	ECTS
Ampliación de formación científica (Módulo I)	21
Tecnología específica (Módulo II)	66
Otras materias obligatorias (Módulo III)	9
Optativas (Módulo V)	16,5
Trabajo Fin de Máster (Módulo IV)	7,5
TOTAL	120

El desarrollo de las competencias se ha incorporado en esta estructura relacionando las competencias con las materias del plan de estudios y enlazándolas con las actividades formativas y los métodos que permitirán evaluar su grado de adquisición. Cada competencia específica se ha vinculado a una única materia mientras que para las competencias transversales se propone un desarrollo gradual y armónico a lo largo del proceso formativo, vinculándolas a varias materias a partir de un análisis conjunto de la estructura y la organización temporal del plan de estudios.

La carga de trabajo correspondiente a asignaturas optativas es de 16,5 créditos ECTS. Se entiende que el estudiante cursará completo uno de los bloques optativos de la tabla 5.4. Cada bloque está constituido por cuatro asignaturas. Los créditos optativos también podrán cursarse, total o parcialmente, durante una estancia Erasmus, tal como se recoge en el plan de fomento de la movilidad de la UPCT. En este caso no se exige una equivalencia asignatura destino-asignatura origen sino que se amplía la oferta incluyendo asignaturas impartidas en las universidades socias que se consideren relevantes para la formación del alumno.

Las competencias ligadas al desarrollo profesional quedan cubiertas como se detalla en las fichas que figuran en el apartado 5.3.

Al objeto de contribuir a una mejor distribución de los estudios en el tiempo, las distintas materias se impartirán en dos cuatrimestres de quince semanas cada uno. Se ha considerado que 1 crédito ECTS equivale a 30 horas de trabajo del alumno. Las tablas 5.6 y 5.7 muestran la distribución temporal de asignaturas a lo largo de los dos cursos que conforman el programa formativo.

Tabla 5.6. Distribución temporal de asignaturas del primer curso.

		Módulo	ECTS	1 ^{er} cuat.	2 ^o cuat.
PRIMER CURSO	Construcción en hormigón	II	6		6
	Historia, arte y estética de la Ingeniería Civil	III	4,5	4,5	
	Geotecnia y cimientos	II	6	6	
	Ingeniería y gestión del transporte	II	6	6	
	Normativa y legislación en Ingeniería Civil	III	4,5		4,5
	Métodos matemáticos aplicados en Ingeniería Civil	I	6	6	
	Análisis de flujo en lámina libre	I	7,5		7,5
	Planificación y explotación de infraestructuras	II	6		6
	Teoría de estructuras	I	7,5	7,5	
	Urbanismo y Ordenación del Territorio	II	6		6
			60	30	30

Tabla 5.7. Distribución temporal de asignaturas del segundo curso.

		Módulo	ECTS	1 ^{er} cuat.	2 ^o cuat.
SEGUNDO CURSO	Análisis avanzado de estructuras	II	6	6	
	Construcción metálica y mixta	II	6	6	
	Ingeniería sanitaria	II	6		6
	Planificación y gestión avanzada de recursos hídricos	II	6		6
	Presas y embalses	II	6	6	
	Puertos y costas	II	6	6	
	Optativas	V	16,5	7,5	9
	Trabajo fin de Máster	IV	7,5		7,5
			60	31,5	28,5

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

La movilidad nacional está organizada y gestionada por el Vicerrectorado de Estudiantes y Extensión Universitaria y el Servicio de Estudiantes y Extensión Universitaria de la UPCT. La movilidad internacional está organizada y gestionada por el Vicerrectorado con competencias en relaciones internacionales y el Servicio de Relaciones Internacionales de la UPCT. El procedimiento está recogido en el anexo II de esta memoria.

En la tabla 5.8 se presenta una relación por países de las 25 universidades europeas que tienen firmado un Convenio de Movilidad ERASMUS con la Escuela de Ingeniería de Caminos y de Minas (EICM) de la Universidad Politécnica de Cartagena. En la tabla se indica además el nivel de estudios (grado, máster, doctorado) de las asignaturas que dichas universidades ofertan a los estudiantes de la EICM.

Tabla 5.8. Universidades europeas con Convenio ERASMUS con la EICM.

PAÍS	UNIVERSIDAD	OFERTA
ALEMANIA	TECHNISCHE UNIVERSITÄT CLAUSTRAL - D CLAUSTRAL 01	Grado, Máster
	HOCHSCHULE OF BREMEN - D BREMEN 04	Grado
DINAMARCA	UNIVERSITY SOUTHERN DENMARK	Grado, Máster
	VIA UNIVERSITY COLLEGE - DK RISSKOV 06	Grado, Máster
CHIPRE	CYPRUS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY - CY LIMASSO02	Grado
ESLOVENIA	UNIVERSITY OF MARIBOR, FACULTY OF LOGISTICS - SI MARIBOR 01	Grado, Máster
FRANCIA	UNIVERITE HENRY POINCARÈ - NANCY 1	Grado, Máster
	UNIVERSITE PIERRE ET MARIE CURIE - F PARIS 06	Grado, Máster
	ENGEES (ESTRASBURGO) - F STRASBO 12	Máster, Doctorado

PAÍS	UNIVERSIDAD	OFERTA
	UNIVERSITE PAUL SABATIER - TOULOUSE - F TOULOUS 03	Grado, Máster, Doctorado
	ALBI - F ALBI 05	Máster
HUNGRÍA	SZECHENYI ISTVAN UNIVERSITY - HU GYOR 01	Grado, Máster
ITALIA	POLITECNICO DI TORINO - I TORINO 02	Grado, Máster
	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI - I CAGLIAR 01	Grado, Máster, Doctorado
	UNIVERSITA DEGLI STUDI DI L'AQUILA - I L-AQUILA 01	Grado
	UNIVERSITA DEGLI STUDI DI TRIESTE - I TRIESTE 01	Grado
NORUEGA	NARVIK UNIVERSITY COLLEGE - N NARVIK 01	Máster
POLONIA	POLITECHNIKA CZESTOCHOWSKA - PL CZESTOC 01	Grado
	BIALYSTOK TECHNICAL UNIVERSITY - PL BIALYST 01	Grado
	JAROSLAW - PL JAROSLA 02	Grado
PORTUGAL	UNIVERSIDADE DE AVEIRO - P AVEIRO 01	Grado, Máster
	UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR - P COVILHA 01	Grado, Máster
	INSTITUTO POLITECNICO DE SETUBAL - P SETUBAL 01	Grado
REPÚBLICA CHECA	CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE - CZ PRAHA 10	Grado, Máster, Doctorado
REINO UNIDO	EDINBURGH NAPIER UNIVERSITY	Grado, Máster

En la tabla 5.9 se presenta la relación por países de las 16 universidades europeas con convenio ERASMUS con la EICM y cuyos centros tienen estudios relacionados con el ámbito de la Ingeniería Civil, siendo por tanto esos centros más adecuados para cubrir los objetivos formativos de la titulación de *Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos*.

Tabla 5.9. Universidades europeas con Convenio ERASMUS con la EICM y con objetivos formativos relacionados con el ámbito de la Ingeniería Civil.

PAÍS	UNIVERSIDAD	OFERTA
ALEMANIA	TECHNISCHE UNIVERSITÄT CLAUSTHAL - D CLAUSTH 01	Grado, Máster
DINAMARCA	UNIVERSITY SOUTHERN DENMARK	Grado, Máster
	VIA UNIVERSITY COLLEGE - DK RISSKOV 06	Grado, Máster
ESLOVENIA	UNIVERSITY OF MARIBOR, FACULTY OF LOGISTICS - SI MARIBOR 01	Grado, Máster
FRANCIA	UNIVERITE HENRY POINCARÈ - NANCY 1	Grado, Máster
	UNIVERSITE PIERRE ET MARIE CURIE - F PARIS 06	Grado, Máster
	ENGEES (ESTRASBURGO) - F STRASBO 12	Máster, Doctorado

PAÍS	UNIVERSIDAD	OFERTA
	UNIVERSITE PAUL SABATIER - TOULOUSE - F TOULOUS 03	Grado, Máster, Doctorado
HUNGRÍA	SZECHENYI ISTVAN UNIVERSITY - HU GYOR 01	Grado, Máster
ITALIA	POLITECNICO DI TORINO - I TORINO 02	Grado, Máster
	UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI - I CAGLIAR 01	Grado, Máster, Doctorado
NORUEGA	NARVIK UNIVERSITY COLLEGE - N NARVIK 01	Máster
PORTUGAL	UNIVERSIDADE DE AVEIRO - P AVEIRO 01	Grado, Máster
	UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR - P COVILHA 01	Grado, Máster
REPÚBLICA CHECA	CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE - CZ PRAHA 10	Grado, Máster, Doctorado
REINO UNIDO	EDINBURGH NAPIER UNIVERSITY	Grado, Máster

A continuación se presenta la relación de las ocho universidades españolas que tienen firmado un Convenio de Movilidad SICUE con la EICM de la UPCT.

- Universidad de Huelva
- Universidad de La Laguna
- Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
- Universidad de León
- Universidad del País Vasco
- Universidad Politécnica de Cataluña
- Universidad Politécnica de Valencia
- Universidad de Salamanca

De esas universidades hay seis cuyos centros tienen estudios relacionados con el ámbito de la Ingeniería Civil, siendo por tanto esos centros más adecuados para cubrir los objetivos formativos de la titulación de *Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos*:

- Universidad de La Laguna
- Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
- Universidad del País Vasco
- Universidad Politécnica de Cataluña
- Universidad Politécnica de Valencia
- Universidad de Salamanca

5.3 Descripción de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje que constituyen la estructura del plan de estudios

cada curso, permitirá detectar y corregir posibles deficiencias. Los mecanismos de coordinación son de dos tipos:

- Para evitar la repetición de contenidos entre asignaturas (o las posibles lagunas en los mismos) se comparan los programas detallados aportados por los departamentos. Este proceso se facilita por la organización en materias del plan de estudios y se realizará con una periodicidad anual (a finales del curso anterior), en el momento en que se disponga de la información académica completa. La EICM tiene experiencia en actividades de coordinación de este tipo ya que este mecanismo ha sido aplicado en la titulación de IT Obras Públicas.
- Para racionalizar la carga de trabajo del estudiante a lo largo de cada cuatrimestre se comparan las planificaciones de actividades formativas (tanto presenciales como no presenciales) de las asignaturas del mismo curso y cuatrimestre. Este proceso debe realizarse con una periodicidad cuatrimestral

El Sistema de Garantía Interna de Calidad del Centro aporta, además, procedimientos que facilitarán esta labor.

Materia / Ficha		MODELIZACIÓN Y FUNDAMENTOS APLICADOS EN INGENIERÍA / Ficha 1						
Créditos (ECTS)	21	Carácter	Obligatoria					
Asignaturas	ECTS	Módulo	Tipo	Curso				
Métodos matemáticos aplicados en Ingeniería Civil	6	I	Cuatrimestral	1º				
Análisis de flujo en lámina libre	7,5	I	Anual	1º				
Teoría de estructuras	7,5	I	Anual	1º				
Competencias básicas / generales / transversales								
Competencias	Básicas	Generales			Transversales			
	<input checked="" type="checkbox"/> CB6	<input checked="" type="checkbox"/> G01	<input type="checkbox"/> G07	<input checked="" type="checkbox"/> G13	<input checked="" type="checkbox"/> T01	<input checked="" type="checkbox"/> T07	<input type="checkbox"/> T13	<input type="checkbox"/> T19
	<input checked="" type="checkbox"/> CB7	<input checked="" type="checkbox"/> G02	<input type="checkbox"/> G08	<input type="checkbox"/> G14	<input checked="" type="checkbox"/> T02	<input type="checkbox"/> T08	<input type="checkbox"/> T14	<input type="checkbox"/> T20
	<input type="checkbox"/> CB8	<input type="checkbox"/> G03	<input type="checkbox"/> G09	<input type="checkbox"/> G15	<input type="checkbox"/> T03	<input type="checkbox"/> T09	<input type="checkbox"/> T15	<input type="checkbox"/> T21
	<input checked="" type="checkbox"/> CB9	<input type="checkbox"/> G04	<input type="checkbox"/> G10	<input type="checkbox"/> G16	<input checked="" type="checkbox"/> T04	<input type="checkbox"/> T10	<input checked="" type="checkbox"/> T16	<input type="checkbox"/> T22
	<input checked="" type="checkbox"/> CB10	<input type="checkbox"/> G05	<input checked="" type="checkbox"/> G11	<input type="checkbox"/> G17	<input checked="" type="checkbox"/> T05	<input type="checkbox"/> T11	<input type="checkbox"/> T17	<input type="checkbox"/> T23
		<input checked="" type="checkbox"/> G06	<input type="checkbox"/> G12	<input checked="" type="checkbox"/> G18	<input type="checkbox"/> T06	<input type="checkbox"/> T12	<input type="checkbox"/> T18	
Competencias específicas								
	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.			FC01				
	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.			FC02				
Contenidos	Métodos matemáticos aplicados en Ingeniería Civil							
	Métodos avanzados de aproximación de funciones. Métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones en derivadas parciales, ecuaciones hiperbólicas, transformadas de Fourier. Variable compleja, transformadas de Laplace. Geometría diferencial, operadores de forma, geometría de superficies.							
	Teoría de estructuras							
	Análisis matricial de estructuras. Análisis de piezas alargadas de directriz curva. Teoría de placas. Análisis de láminas delgadas.							
	Análisis de flujo en lámina libre							
	Análisis de ecuaciones fundamentales. Problema de clausura de la turbulencia. Modelos de turbulencia. Particularización al caso de flujo en lámina libre. Canales: Tipos de flujo. Ecuaciones fundamentales. Distribución de velocidades. Flujo uniforme, desarrollo de fórmulas de fricción y aplicaciones. Flujo rápidamente variado. Energía específica y clasificación de flujo. Flujo gradualmente variado. Solución y aplicaciones con programas informáticos. Flujo en secciones compuestas. Estructuras de control y aforo. Estructuras especiales (cuencos de disipación, rápidas, drenaje transversal). Flujo no permanente: análisis de operación de compuertas, rotura de presas, etc.).							

Resultados del aprendizaje	<p>Al cursar la materia el alumno debe ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Resolver problemas matemáticos que puedan plantearse en el ámbito de la Ingeniería Civil. 2. Implementar y relacionar los conceptos teórico-prácticos de los métodos matemáticos con los utilizados en otras asignaturas del título. 3. Formular y aplicar modelos físico-matemáticos adecuados para predecir desplazamientos, esfuerzos y deformaciones en estructuras de barras, arcos, placas y láminas. 4. Aplicar correctamente los modelos teóricos estructurales al análisis de problemas reales en Ingeniería Civil. 5. Conocer y aplicar la formulación de los distintos tipos de flujo en lámina libre, así como analizar sistemas complejos mediante herramientas y/o programas informáticos. 6. Integrar en las soluciones generales los flujos en estructuras de control y aforo, así como en estructuras especiales (cuencos de disipación de energía, rápidas y drenaje transversal). 			
	Actividades formativas	Actividad		%
Clases de teoría (método de la lección)		PC	14,3	G11, G13, G18, T01, FC01, FC02
Prácticas de pizarra (ejercicios y/o casos prácticos)		PC	9,5	G11, G13, G18, T01,T07, FC01, FC02
Laboratorio / aula de informática		PC	9,5	G11, G13, G18, T01, T04, T05, FC01, FC02
Trabajos individuales o en grupo		NP	15,3	CB6, CB7, CB10, G1, G11, G13, G18, T01, T02, T04, T05, T07, T16, FC01, FC02
Estudio personal de teoría		NP	19,0	CB10, G01, G11, G13, G18, T01, T02, FC01, FC02
Estudio personal de ejercicios y casos prácticos		NP	23,8	CB10, G01, G11, G13, G18, T01, T02, T07, FC01, FC02
Realización de informes de prácticas		NP	4,8	CB6, CB9, CB10, G01, G02, G06, G11, G13, G18, T02, T05, FC01, FC02
Tutorías		PNC	1,4	CB9, G11, G13, G18, T05, FC01, FC02
Evaluación	PNC	2,4	G11, G13, G18, FC01, FC02	
Evaluación	<p>La evaluación de la adquisición de competencias se realizará a través de la aplicación de los siguientes métodos:</p>			
		Producto	%	Competencias que evalúa
	Preguntas teóricas	Examen escrito	15-35	CB10, G01, G11, G13, G18, T01, T05, FC01, FC02
	Ejercicios y/o casos prácticos	Examen escrito	45-65	CB6, CB7, CB9, CB10, G01, G11, G13, G18, T01, T05, T07, FC01, FC02
	Informes de prácticas y/o de visitas	Informes	5-15	CB6, CB9, CB10, G01, G02, G06, G11, G13, G18, T02, T04, T05, T07, T16, FC01, FC02
Trabajos individuales o en grupo	Ejercicios	5-15	CB6, CB7, CB10, G01, G11, G13, G18, T02, T05, T07, T16, FC01, FC02	

Materia / Ficha		INGENIERÍA ESTRUCTURAL, DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEL TERRENO / Ficha 2						
Créditos (ECTS)	24	Carácter	Obligatoria					
Asignaturas	ECTS	Módulo	Tipo	Curso				
Geotecnia y cimientos	6	II	Cuatrimestral	1º				
Análisis avanzado de estructuras	6	II	Cuatrimestral	2º				
Construcción en hormigón	6	II	Cuatrimestral	1º				
Construcción metálica y mixta	6	II	Cuatrimestral	2º				
Competencias básicas / generales / transversales								
Competencias	Básicas	Generales			Transversales			
	<input checked="" type="checkbox"/> CB6	<input checked="" type="checkbox"/> G01	<input type="checkbox"/> G07	<input type="checkbox"/> G13	<input checked="" type="checkbox"/> T01	<input checked="" type="checkbox"/> T07	<input checked="" type="checkbox"/> T13	<input type="checkbox"/> T19
	<input checked="" type="checkbox"/> CB7	<input checked="" type="checkbox"/> G02	<input type="checkbox"/> G08	<input type="checkbox"/> G14	<input checked="" type="checkbox"/> T02	<input type="checkbox"/> T08	<input type="checkbox"/> T14	<input checked="" type="checkbox"/> T20
	<input checked="" type="checkbox"/> CB8	<input type="checkbox"/> G03	<input type="checkbox"/> G09	<input type="checkbox"/> G15	<input checked="" type="checkbox"/> T03	<input type="checkbox"/> T09	<input type="checkbox"/> T15	<input checked="" type="checkbox"/> T21
	<input checked="" type="checkbox"/> CB9	<input type="checkbox"/> G04	<input type="checkbox"/> G10	<input type="checkbox"/> G16	<input checked="" type="checkbox"/> T04	<input checked="" type="checkbox"/> T10	<input checked="" type="checkbox"/> T16	<input type="checkbox"/> T22
	<input checked="" type="checkbox"/> CB10	<input type="checkbox"/> G05	<input checked="" type="checkbox"/> G11	<input type="checkbox"/> G17	<input checked="" type="checkbox"/> T05	<input type="checkbox"/> T11	<input type="checkbox"/> T17	<input checked="" type="checkbox"/> T23
		<input checked="" type="checkbox"/> G06	<input type="checkbox"/> G12	<input checked="" type="checkbox"/> G18	<input type="checkbox"/> T06	<input type="checkbox"/> T12	<input type="checkbox"/> T18	
Competencias específicas								
	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.			TE01				
	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.			TE02				
	Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.			TE03				
Contenidos	Geotecnia y cimientos Bases teóricas de mecánica del suelo y de las rocas. Reconocimientos, estudios e informes geotécnicos. Bases del proyecto geotécnico. Cimentaciones. Estabilidad de taludes y estructuras de sostenimiento. Obras subterráneas (túneles, aparcamientos).							
	Análisis avanzado de estructuras Estabilidad de estructuras. Análisis no lineal de estructuras. Análisis dinámico y sísmico de estructuras. Evaluación estructural.							
	Construcción en hormigón Elementos de hormigón en masa. Resolución de regiones D. Ménsulas cortas. Vigas de gran canto. Placas. Hormigón postensado. Zonas de anclaje de armaduras activas. Construcción evolutiva. Mantenimiento de construcciones de hormigón. Introducción a los puentes de hormigón.							

Contenidos	<p>Construcción metálica y mixta</p> <p>Vigas armadas. Piezas compuestas. Tipologías constructivas metálicas. Protección contra el fuego y corrosión. Bases teóricas de los sistemas mixtos. Comportamiento en servicio de los sistemas mixtos. Efectos de la fisuración del hormigón. Comportamiento en rotura de los sistemas mixtos. Conectores. Dimensionamiento de la conexión y armado de la losa de hormigón. Tipologías constructivas mixtas. Mantenimiento de construcciones metálicas y mixtas. Introducción a los puentes metálicos y mixtos.</p>																																																											
Resultados del aprendizaje	<p>Al cursar la materia el alumno debe ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar y comprender las propiedades elementales del suelo y sus formas de caracterización, así como las técnicas de reconocimiento geotécnico del terreno. 2. Comprender y utilizar las leyes básicas que rigen los problemas de tensión-deformación, y los procedimientos de evaluación de estados límite geotécnicos aplicados a cimentaciones, muros, taludes y obras subterráneas. 3. Formular y aplicar modelos matemáticos adecuados para realizar análisis de estabilidad y análisis no lineal de estructuras. 4. Conocer las diferencias entre el análisis estático y el dinámico, así como aplicar técnicas de discretización en la modelización de estructuras reales para su análisis dinámico y sísmico. 5. Comprender y utilizar los métodos de diseño y cálculo fundamentales en estructuras metálicas, mixtas y de hormigón estructural. 6. Emplear software aplicado al diseño, cálculo y dimensionamiento de estructuras metálicas, mixtas y de hormigón estructural. 																																																											
Actividades formativas	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Actividad</th> <th></th> <th style="text-align: center;">%</th> <th style="text-align: left;">Competencias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases de teoría (método de la lección)</td> <td style="text-align: center;">PC</td> <td style="text-align: center;">16,6</td> <td>CB8, G11, G18, T01, TE01, TE02, TE03</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de pizarra (ejercicios y/o casos prácticos)</td> <td style="text-align: center;">PC</td> <td style="text-align: center;">12,4</td> <td>CB8, G02, G11, G18, T01, T07, TE01, TE02, TE03</td> </tr> <tr> <td>Laboratorio / aula de informática</td> <td style="text-align: center;">PC</td> <td style="text-align: center;">4,2</td> <td>G02, G11, G18, T01, T02, T05, TE01, TE02, TE03</td> </tr> <tr> <td>Trabajos individuales o en grupo</td> <td style="text-align: center;">NP</td> <td style="text-align: center;">12,5</td> <td>CB6, CB7, CB8, CB10, G01, G02, G06, G11, G18, T02, T03, T04, T10, T13, T20, T21, TE02, TE03</td> </tr> <tr> <td>Exposición de trabajos</td> <td style="text-align: center;">PNC</td> <td style="text-align: center;">3,3</td> <td>CB6, CB8, CB9, G02, G11, G18, T03, T10, T13, T20, T21, T23, TE02, TE03</td> </tr> <tr> <td>Visitas técnicas</td> <td style="text-align: center;">PNC</td> <td style="text-align: center;">2,1</td> <td>CB8, G02, G11, G18, T07, T13, TE02, TE03</td> </tr> <tr> <td>Estudio personal de teoría</td> <td style="text-align: center;">NP</td> <td style="text-align: center;">22,5</td> <td>CB10, G01, G11, G18, T01, T02, T16, TE01, TE02, TE03</td> </tr> <tr> <td>Estudio personal de ejercicios y casos prácticos</td> <td style="text-align: center;">NP</td> <td style="text-align: center;">16,7</td> <td>CB10, G01, G11, G18, T01, T02, T07, T16, TE01, TE02, TE03</td> </tr> <tr> <td>Realización de informes de prácticas</td> <td style="text-align: center;">NP</td> <td style="text-align: center;">4,2</td> <td>CB6, CB7, CB8, CB10, G01, G02, G06, G11, G18, T03, T05, T23, TE01, TE02, TE03</td> </tr> <tr> <td>Realización de informes de visitas técnicas</td> <td style="text-align: center;">NP</td> <td style="text-align: center;">0,8</td> <td>CB8, G02, G11, G18, T02, T03, T23, TE02, TE03</td> </tr> <tr> <td>Asistencia a seminarios y conferencias</td> <td style="text-align: center;">PNC</td> <td style="text-align: center;">1,3</td> <td>CB8, G02, G06, G11, G18, T07, TE02, TE03</td> </tr> <tr> <td>Tutorías</td> <td style="text-align: center;">PNC</td> <td style="text-align: center;">1,3</td> <td>G11, G18, T03, T13, TE01, TE02, TE03</td> </tr> <tr> <td>Evaluación</td> <td style="text-align: center;">PNC</td> <td style="text-align: center;">2,1</td> <td>G11, G18, T03, T23, TE01, TE02, TE03</td> </tr> </tbody> </table>				Actividad		%	Competencias	Clases de teoría (método de la lección)	PC	16,6	CB8, G11, G18, T01, TE01, TE02, TE03	Prácticas de pizarra (ejercicios y/o casos prácticos)	PC	12,4	CB8, G02, G11, G18, T01, T07, TE01, TE02, TE03	Laboratorio / aula de informática	PC	4,2	G02, G11, G18, T01, T02, T05, TE01, TE02, TE03	Trabajos individuales o en grupo	NP	12,5	CB6, CB7, CB8, CB10, G01, G02, G06, G11, G18, T02, T03, T04, T10, T13, T20, T21, TE02, TE03	Exposición de trabajos	PNC	3,3	CB6, CB8, CB9, G02, G11, G18, T03, T10, T13, T20, T21, T23, TE02, TE03	Visitas técnicas	PNC	2,1	CB8, G02, G11, G18, T07, T13, TE02, TE03	Estudio personal de teoría	NP	22,5	CB10, G01, G11, G18, T01, T02, T16, TE01, TE02, TE03	Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	NP	16,7	CB10, G01, G11, G18, T01, T02, T07, T16, TE01, TE02, TE03	Realización de informes de prácticas	NP	4,2	CB6, CB7, CB8, CB10, G01, G02, G06, G11, G18, T03, T05, T23, TE01, TE02, TE03	Realización de informes de visitas técnicas	NP	0,8	CB8, G02, G11, G18, T02, T03, T23, TE02, TE03	Asistencia a seminarios y conferencias	PNC	1,3	CB8, G02, G06, G11, G18, T07, TE02, TE03	Tutorías	PNC	1,3	G11, G18, T03, T13, TE01, TE02, TE03	Evaluación	PNC	2,1	G11, G18, T03, T23, TE01, TE02, TE03
Actividad		%	Competencias																																																									
Clases de teoría (método de la lección)	PC	16,6	CB8, G11, G18, T01, TE01, TE02, TE03																																																									
Prácticas de pizarra (ejercicios y/o casos prácticos)	PC	12,4	CB8, G02, G11, G18, T01, T07, TE01, TE02, TE03																																																									
Laboratorio / aula de informática	PC	4,2	G02, G11, G18, T01, T02, T05, TE01, TE02, TE03																																																									
Trabajos individuales o en grupo	NP	12,5	CB6, CB7, CB8, CB10, G01, G02, G06, G11, G18, T02, T03, T04, T10, T13, T20, T21, TE02, TE03																																																									
Exposición de trabajos	PNC	3,3	CB6, CB8, CB9, G02, G11, G18, T03, T10, T13, T20, T21, T23, TE02, TE03																																																									
Visitas técnicas	PNC	2,1	CB8, G02, G11, G18, T07, T13, TE02, TE03																																																									
Estudio personal de teoría	NP	22,5	CB10, G01, G11, G18, T01, T02, T16, TE01, TE02, TE03																																																									
Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	NP	16,7	CB10, G01, G11, G18, T01, T02, T07, T16, TE01, TE02, TE03																																																									
Realización de informes de prácticas	NP	4,2	CB6, CB7, CB8, CB10, G01, G02, G06, G11, G18, T03, T05, T23, TE01, TE02, TE03																																																									
Realización de informes de visitas técnicas	NP	0,8	CB8, G02, G11, G18, T02, T03, T23, TE02, TE03																																																									
Asistencia a seminarios y conferencias	PNC	1,3	CB8, G02, G06, G11, G18, T07, TE02, TE03																																																									
Tutorías	PNC	1,3	G11, G18, T03, T13, TE01, TE02, TE03																																																									
Evaluación	PNC	2,1	G11, G18, T03, T23, TE01, TE02, TE03																																																									

Evaluación	La evaluación de la adquisición de competencias se realizará a través de la aplicación de los siguientes métodos:			
		Producto	%	Competencias que evalúa
	Preguntas teóricas	Examen escrito	15-35	CB10, G01, G11, G18, T01, T16, TE01, TE02, TE03
	Ejercicios y/o casos prácticos	Examen escrito	45-65	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, G01, G02, G11, G18, T01, T04, T05, T07, T16TE01, TE02, TE03
	Informes de prácticas y/o de visitas	Informe	5-15	CB6, CB7, CB8, CB10, G01, G02, G06, G11, G18, T02, T03, T07, T13, T23, TE01, TE02, TE03
Trabajos individuales o en grupo	Informe / exposición	5-15	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, G01, G02, G06, G11, G18, T02, T03, T04, T10, T13, T20, T21, T23, TE02, TE03	

Materia / Ficha		INGENIERÍA HIDRÁULICA / Ficha 3						
Créditos (ECTS)	18	Carácter	Obligatoria					
Asignaturas	ECTS	Módulo	Tipo	Curso				
Presas y embalses	6	II	Cuatrimestral	2º				
Planificación y gestión avanzada de recursos hídricos	6	II	Cuatrimestral	2º				
Ingeniería sanitaria	6	II	Cuatrimestral	2º				
Competencias básicas / generales / transversales								
Competencias	Básicas	Generales			Transversales			
	<input checked="" type="checkbox"/> CB6	<input checked="" type="checkbox"/> G01	<input type="checkbox"/> G07	<input checked="" type="checkbox"/> G13	<input checked="" type="checkbox"/> T01	<input checked="" type="checkbox"/> T07	<input checked="" type="checkbox"/> T13	<input checked="" type="checkbox"/> T19
	<input checked="" type="checkbox"/> CB7	<input checked="" type="checkbox"/> G02	<input type="checkbox"/> G08	<input type="checkbox"/> G14	<input checked="" type="checkbox"/> T02	<input type="checkbox"/> T08	<input type="checkbox"/> T14	<input type="checkbox"/> T20
	<input checked="" type="checkbox"/> CB8	<input type="checkbox"/> G03	<input checked="" type="checkbox"/> G09	<input checked="" type="checkbox"/> G15	<input checked="" type="checkbox"/> T03	<input type="checkbox"/> T09	<input type="checkbox"/> T15	<input checked="" type="checkbox"/> T21
	<input checked="" type="checkbox"/> CB9	<input type="checkbox"/> G04	<input type="checkbox"/> G10	<input checked="" type="checkbox"/> G16	<input checked="" type="checkbox"/> T04	<input checked="" type="checkbox"/> T10	<input type="checkbox"/> T16	<input type="checkbox"/> T22
	<input checked="" type="checkbox"/> CB10	<input type="checkbox"/> G05	<input type="checkbox"/> G11	<input type="checkbox"/> G17	<input checked="" type="checkbox"/> T05	<input type="checkbox"/> T11	<input checked="" type="checkbox"/> T17	<input checked="" type="checkbox"/> T23
		<input type="checkbox"/> G06	<input type="checkbox"/> G12	<input checked="" type="checkbox"/> G18	<input checked="" type="checkbox"/> T06	<input type="checkbox"/> T12	<input type="checkbox"/> T18	
Competencias específicas								
	Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y mantener obras hidráulicas.			TE04				
	Capacidad para realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos.			TE05				
	Capacidad para proyectar y dimensionar sistemas de depuración y tratamiento de aguas, así como de residuos.			TE06				
Contenidos	Presas y embalses							
	Obras de regulación, captación y conducción. La cerrada y el embalse. Efectos directos de la inundación (sedimentación, biota, térmicos, sísmicos). Estudios ecológicos. Presas de hormigón convencional y compactado con rodillo. Cálculo de tensiones en diferentes estados de carga con el MEF. Presas aligeradas: cálculo de contrafuertes. Presas arco: cerrada y encaje previo. Cálculo de tensiones en diferentes estados de carga con el MEF. Presas de materiales sueltos: cálculos tenso-deformacionales con el MEF. Aliviaderos y desagües. Análisis de las diferentes tipologías de compuertas. Vertido libre. Cuencos amortiguadores. Trampolines de lanzamiento. Rápidas. Desagües profundos.							

Contenidos	<p>Planificación y gestión avanzada de recursos hídricos</p> <p>Problemática de la planificación y gestión de recursos hídricos a nivel europeo, nacional y regional. Aspectos jurídico-administrativos. Planes hidrológicos. Tipología de recursos hídricos. Metodologías de evaluación de usos y demandas. Sistemas simples. Regulación. Garantía de los sistemas hidráulicos. Sistemas complejos. Técnicas de optimización en recursos hídricos: PL y PD. Modelos de optimización de recursos hídricos. Modelos de simulación de recursos hídricos. Modelización determinística distribuida. Uso conjunto. Especificidades en zonas mediterráneas. Análisis económico-financieros de sistemas de recursos hídricos. Cambio global y recursos hídricos. Evaluación de impactos del cambio climático en extremos hidrológicos y disponibilidad de recursos hídricos. Planificación integrada. Aplicación de sistemas de soporte a la decisión a escala de cuenca.</p> <p>Ingeniería sanitaria</p> <p>Estaciones de tratamiento de aguas potables (ETAP) y depuración de aguas residuales (EDAR). Residuos sólidos urbanos. Vertederos controlados. Gestión de residuos específicos. Recuperación de suelos contaminados. Análisis, simulación y diagnóstico del funcionamiento en grandes redes de abastecimiento y de saneamiento. Problemas de evacuación en las ciudades costeras.</p>
Resultados del aprendizaje	<p>Al cursar la materia el alumno debe ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar y calcular presas de fábrica y de materiales sueltos mediante la aplicación del Método de los Elementos Finitos. 2. Analizar y diseñar compuertas, aliviaderos, desagües de presas y dispositivos de disipación de energía, mediante métodos convencionales y mediante el empleo de paquetes informáticos basados en técnicas numéricas de Dinámica de Fluidos Computacional. 3. Conocer y utilizar modelos de gestión de recursos hídricos, así como aplicar diferentes técnicas de optimización y modelación hídrica mediante paquetes informáticos. 4. Evaluar el impacto del cambio climático en los extremos hidrológicos y en la disponibilidad de recursos hídricos, así como la planificación integrada en base a la aplicación de sistemas de soporte de decisión a escala de cuenca. 5. Conocer y diseñar diferentes sistemas de tratamiento de agua potable y de depuración de aguas residuales, así como la gestión de los residuos sólidos urbanos y la recuperación de suelos contaminados. 6. Analizar, simular y diseñar redes de abastecimiento y saneamiento, con especial incidencia en la problemática de las ciudades costeras, mediante el empleo de paquetes informáticos.

Actividades formativas	Actividad	%		Competencias
	Clases de teoría (método de la lección)	PC	14,4	CB8, G09, G13, G15, G16, G18, T01, T19, TE04, TE05, TE06
	Prácticas de pizarra (ejercicios y/o casos prácticos)	PC	9,4	CB8, G02, G09, G13, G15, G16, G18, T01, T07, TE04, TE05, TE06
	Prácticas en laboratorio / aula de informática	PC	9,4	G02, G09, G13, G15, G16, G18, T01, T02, T05, TE04, TE05, TE06
	Visitas técnicas	PNC	3,9	CB8, G02, G09, G13, G15, G16, G18, T07, T17, T19, TE04, TE05, TE06
	Trabajos individuales o en grupo	NP	8,3	CB6, CB7, CB8, CB10, G01, G02, G09, G13, G15, G16, G18, T02, T04, T06, T10, T13, T21, TE04, TE05, TE06
	Exposición de trabajos	PNC	2,8	CB6, CB8, CB9, G02, G09, G13, G15, G16, G18, T03, T10, T13, T21, T23, TE04, TE05, TE06
	Estudio personal de teoría	NP	25,1	CB10, G01, G09, G13, G15, G16, G18, T01, T02, TE04, TE05, TE06
	Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	NP	13,9	CB10, G01, G09, G13, G15, G16, G18, T02, TE04, TE05, TE06
	Realización de informes de prácticas	NP	5,6	CB6, CB7, CB8, CB10, G01, G02, G09, G13, G15, G16, G18, T05, T06, T23, TE04, TE05, TE06
	Realización de informes de visitas técnicas	NP	1,7	CB8, G02, G09, G13, G15, G16, G18, T06, T23, TE04, TE05, TE06
	Asistencia a seminarios y conferencias.	PNC	2,2	CB8, G02, G09, G13, G15, G16, G18, T07, T19, TE04, TE05, TE06
	Tutorías	PNC	1,1	G09, G13, G15, G16, G18, T13, TE04, TE05, TE06
Evaluación	PNC	2,2	G09, G13, G15, G16, G18, T03, T23, TE04, TE05, TE06	
Evaluación	La evaluación de la adquisición de competencias se realizará a través de la aplicación de los siguientes métodos:			
		Producto	%	Competencias que evalúa
	Preguntas teóricas	Examen escrito	15-35	CB10, G01, G09, G13, G15, G16, G18, T01, T03, T19, T23, TE04, TE05, TE06
	Ejercicios y/o casos prácticos	Examen escrito	45-65	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, G01, G02, G09, G13, G15, G16, G18, T01, T03, T07, TE04, TE05, TE06
	Informes de prácticas y/o de visitas	Informe	5-15	CB6, CB7, CB8, CB10, G01, G02, G09, G13, G15, G16, G18, T05, T06, T17, T19, T23,
Trabajos individuales o en grupo	Informe / exposición	5-15	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, G01, G02, G09, G13, G15, G16, G18, T02, T03, T04, T06, T10, T13, T21, TE04, TE05, TE06	

Materia / Ficha		TRANSPORTES, URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO / Ficha 4						
Créditos (ECTS)	24	Carácter	Obligatoria					
Asignaturas	ECTS	Módulo	Tipo	Curso				
Puertos y costas	6	II	Cuatrimestral	2º				
Ingeniería y gestión del transporte	6	II	Cuatrimestral	1º				
Urbanismo y ordenación del territorio	6	II	Cuatrimestral	1º				
Planificación y explotación de infraestructuras	6	II	Cuatrimestral	1º				
Competencias básicas / generales / transversales								
Competencias	Básicas	Generales			Transversales			
	<input checked="" type="checkbox"/> CB6	<input checked="" type="checkbox"/> G01	<input checked="" type="checkbox"/> G07	<input type="checkbox"/> G13	<input checked="" type="checkbox"/> T01	<input type="checkbox"/> T07	<input checked="" type="checkbox"/> T13	<input checked="" type="checkbox"/> T19
	<input checked="" type="checkbox"/> CB7	<input checked="" type="checkbox"/> G02	<input checked="" type="checkbox"/> G08	<input checked="" type="checkbox"/> G14	<input checked="" type="checkbox"/> T02	<input checked="" type="checkbox"/> T08	<input type="checkbox"/> T14	<input type="checkbox"/> T20
	<input checked="" type="checkbox"/> CB8	<input type="checkbox"/> G03	<input type="checkbox"/> G09	<input checked="" type="checkbox"/> G15	<input checked="" type="checkbox"/> T03	<input checked="" type="checkbox"/> T09	<input checked="" type="checkbox"/> T15	<input type="checkbox"/> T21
	<input checked="" type="checkbox"/> CB9	<input type="checkbox"/> G04	<input checked="" type="checkbox"/> G10	<input type="checkbox"/> G16	<input checked="" type="checkbox"/> T04	<input checked="" type="checkbox"/> T10	<input type="checkbox"/> T16	<input checked="" type="checkbox"/> T22
	<input checked="" type="checkbox"/> CB10	<input type="checkbox"/> G05	<input type="checkbox"/> G11	<input checked="" type="checkbox"/> G17	<input type="checkbox"/> T05	<input type="checkbox"/> T11	<input type="checkbox"/> T17	<input type="checkbox"/> T23
		<input type="checkbox"/> G06	<input checked="" type="checkbox"/> G12	<input checked="" type="checkbox"/> G18	<input checked="" type="checkbox"/> T06	<input type="checkbox"/> T12	<input checked="" type="checkbox"/> T18	
Competencias específicas								
	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.			TE07				
	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.			TE08				
	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.			TE09				
	Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.			TE10				
Contenidos	Puertos y costas							
	Climatología aplicada. Ecuaciones generales del movimiento absoluto y relativo. Hidrodinámica oceánica y generación de oleaje. Teoría de ondas. Oleaje. Carácter de las obras. Medio oceánico, costero y litoral. Formas costeras. El puerto. El buque. Obras marítimas exteriores e interiores. Fiabilidad de las obras marítimas. Procedimientos constructivos de las obras marítimas y portuarias. Planificación y explotación portuaria. Planteamiento y disposición de las obras y espacios portuarios. Modelos reducidos.							

Contenidos	<p>Ingeniería y gestión del transporte El transporte: Historia y situación actual. Infraestructuras de transporte. Transporte, territorio y medioambiente. Logística del transporte. Transporte urbano. Transporte aéreo. La demanda de transporte. Gestión y organización del transporte. Planificación del transporte. Costes y financiación del transporte. Evaluación y selección de inversiones en transporte. Análisis y evaluación de proyectos de inversión en aeropuertos.</p> <p>Urbanismo y ordenación del territorio El proceso de urbanización del territorio. Evolución histórica de las formas de ordenar la ciudad y el territorio. Bases socio-económicas de análisis de la ciudad. Elementos de análisis morfológico de la ciudad. Trazado urbano y espacio público. Redes de infraestructuras. Planeamiento urbanístico: instrumentos y normativa legal. Tasación y valoración del suelo. La ordenación del territorio y el medio ambiente: desarrollo sostenible.</p> <p>Planificación y explotación de infraestructuras Infraestructuras y desarrollo económico. Infraestructuras y medio ambiente. Política de infraestructuras en España y la Unión Europea. Las empresas del sector de las infraestructuras. Sistemas de gestión y financiación de las infraestructuras. Métodos de análisis y selección de inversiones en infraestructuras. Explotación de infraestructuras. Conservación y explotación de aeropuertos.</p>
Resultados del aprendizaje	<p>Al cursar la materia el alumno debe ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar el clima marítimo (viento, oleaje y niveles de cálculo) que condiciona las actuaciones en costas y puertos. Comprender la interacción entre la dinámica litoral y la morfodinámica de las formas costeras, la clasificación genética y generación de éstas. 2. Comprender la naturaleza y evolución de los puertos, así como los criterios para su ordenación espacial, planificación, explotación, gestión y planeamiento. Realizar el diseño funcional y estructural de obras de ingeniería portuaria (diques, obras de atraque), off-shore, y actuaciones de protección y desarrollo costero. 3. Comprender el fenómeno urbano desde diferentes perspectivas: historia del urbanismo, economía urbana, morfología urbana, actividades urbanas y movilidad. Desarrollar diferentes tipos de planes de urbanismo (generales, parciales, etc.), así como redactar proyectos de urbanización. 4. Concebir una visión integrada del espacio que supere enfoques sectoriales e incorpore las consecuencias económicas, sociales y ambientales derivadas de proyectos y planes territoriales, basándose en los planteamientos de la U.E. en materia de sostenibilidad. 5. Concebir una visión general del sector del transporte y de los principales elementos que configuran dicho sector, su evolución histórica y su relación con otros sectores, así como los instrumentos de análisis más importantes. 6. Conocer las bases de la política de transportes y su relación con otras políticas sectoriales, así como las técnicas de evaluación (económica, financiera, social, territorial y ambiental) necesarias a diversos niveles de actuación (redes de transporte, proyectos, planes, etc.). 7. Entender los fundamentos económicos, jurídicos y sociales que condicionan el mercado del transporte, así como las políticas aplicadas y las herramientas de planificación. 8. Abordar la redacción de planes de transporte e infraestructuras, el diseño funcional de servicios, la evaluación de alternativas de inversión, la selección de alternativas ambientalmente favorables, las técnicas de análisis multicriterio, etc.

Actividades formativas	Actividad	%		Competencias
	Clases de teoría (método de la lección)	PC	16,6	CB8, G07, G08, G10, G12, G14, G15, G17, G18, T01, T09, T18, T19, TE07, TE08, TE09, TE10
	Prácticas de pizarra (ejercicios y/o casos prácticos)	PC	12,4	CB8, G02, G07, G08, G10, G12, G14, G15, G17, G18, T01, T09, T18, T19, TE07, TE08, TE09, TE10
	Laboratorio / aula de informática	PC	4,2	G02, G07, G08, G10, G12, G14, G15, G18, T02, T06, TE07, TE08
	Trabajos individuales y en grupo	NP	12,5	CB6, CB7, CB8, CB10, G01, G02, G07, G08, G10, G12, G14, G15, G17, G18, T03, T04, T06, T10, T13, TE07, TE08, TE09, TE10
	Exposición de trabajos	PNC	3,3	CB6, CB8, CB9, G02, G07, G08, G10, G12, G14, G15, G17, G18, T03, T08, T10, T13, T18, T22, TE07, TE08, TE09, TE10
	Visitas técnicas	PNC	2,1	CB8, G02, G07, G08, G10, G12, G14, G15, G18, T08, T09, T15, T19, T22, TE07, TE08, TE09
	Estudio personal de teoría	NP	22,5	CB10, G01, G07, G08, G10, G12, G14, G15, G17, G18, T01, T02, TE07, TE08, TE09, TE10
	Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	NP	16,7	CB10, G01, G07, G08, G10, G12, G14, G15, G17, G18, T01, T02, T06, TE07, TE08, TE09, TE10
	Realización de informes de prácticas	NP	4,2	CB6, CB7, CB8, CB10, G01, G02, G07, G08, G10, G12, G14, G15, G18, T03, T06, TE07, TE08
	Realización de informes de visitas técnicas	NP	0,8	CB8, G02, G07, G08, G10, G12, G14, G15, G18, T02, T03, T08, T19, T22, TE07, TE08, TE09
	Asistencia a seminarios y conferencias	PNC	1,3	CB8, G02, G07, G08, G10, G12, G14, G15, G17, G18, T08, T09, T15, T18, T22, TE07, TE08, TE09, TE10
	Tutorías	PNC	1,3	G07, G08, G10, G12, G14, G15, G18, T03, T13, TE07, TE08, TE09, TE10
Evaluación	PNC	2,1	G07, G08, G10, G12, G14, G15, G18, T03, TE07, TE08, TE09, TE10	
Evaluación	La evaluación de la adquisición de competencias se realizará a través de la aplicación de los siguientes métodos:			
		Producto	%	Competencias que evalúa
	Preguntas teóricas	Examen escrito	15-35	CB10, G01, G07, G08, G10, G12, G14, G15, G17, G18, T01, T15, TE07, TE08, TE09, TE10
	Ejercicios y/o casos prácticos	Examen escrito	45-65	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, G01, G02, G07, G08, G10, G12, G14, G15, G17, G18, T01, T06, T07, T08, T09, T15, T18, T19, TE09, TE10
	Informes de prácticas y/o de visitas	Informe	5-15	CB6, CB7, CB8, CB10, G01, G02, G07, G08, G10, G12, G14, G15, G18, T02, T03, T06, T08, T09, T19, T22, TE07, TE08, TE09
Trabajos individuales o en grupo	Informe / exposición	5-15	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, G01, G02, G07, G08, G10, G12, G14, G15, G17, G18, T02, T03, T04, T06, T08, T10, T13, T18, T22, TE07, TE08, TE09, TE10	

Materia / Ficha		HISTORIA Y LEGISLACIÓN EN LA INGENIERÍA CIVIL / Ficha 5						
Créditos (ECTS)	9	Carácter	Obligatoria					
Asignaturas	ECTS	Módulo	Tipo	Curso				
Legislación y normativa en Ingeniería Civil	4,5	III	Cuatrimestral	1º				
Historia, arte y estética de la Ingeniería Civil	4,5	III	Cuatrimestral	1º				
Competencias básicas / generales / transversales								
Competencias	Básicas	Generales			Transversales			
	<input type="checkbox"/> CB6	<input checked="" type="checkbox"/> G01	<input type="checkbox"/> G07	<input type="checkbox"/> G13	<input checked="" type="checkbox"/> T01	<input type="checkbox"/> T07	<input type="checkbox"/> T13	<input checked="" type="checkbox"/> T19
	<input type="checkbox"/> CB7	<input checked="" type="checkbox"/> G02	<input type="checkbox"/> G08	<input type="checkbox"/> G14	<input checked="" type="checkbox"/> T02	<input type="checkbox"/> T08	<input checked="" type="checkbox"/> T14	<input type="checkbox"/> T20
	<input checked="" type="checkbox"/> CB8	<input checked="" type="checkbox"/> G03	<input type="checkbox"/> G09	<input type="checkbox"/> G15	<input checked="" type="checkbox"/> T03	<input checked="" type="checkbox"/> T09	<input checked="" type="checkbox"/> T15	<input type="checkbox"/> T21
	<input checked="" type="checkbox"/> CB9	<input checked="" type="checkbox"/> G04	<input type="checkbox"/> G10	<input type="checkbox"/> G16	<input checked="" type="checkbox"/> T04	<input type="checkbox"/> T10	<input type="checkbox"/> T16	<input type="checkbox"/> T22
	<input checked="" type="checkbox"/> CB10	<input checked="" type="checkbox"/> G05	<input type="checkbox"/> G11	<input checked="" type="checkbox"/> G17	<input type="checkbox"/> T05	<input checked="" type="checkbox"/> T11	<input type="checkbox"/> T17	<input checked="" type="checkbox"/> T23
		<input type="checkbox"/> G06	<input type="checkbox"/> G12	<input type="checkbox"/> G18	<input checked="" type="checkbox"/> T06	<input type="checkbox"/> T12	<input type="checkbox"/> T18	
Competencias específicas								
Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión. Capacidad para la aplicación práctica de la profesión dentro del ordenamiento técnico establecido en cada rama de la Ingeniería Civil.				OU01				
Conocimiento de la historia y el arte de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y de la construcción en general.				OU02				
Contenidos	Legislación y normativa en Ingeniería Civil Fundamentos del derecho. Ordenamiento jurídico de España. La responsabilidad civil y penal en la ingeniería. Ordenamiento jurídico comunitario. Derecho administrativo. Ordenamiento contractual de las administraciones públicas. Las leyes básicas de los ministerios de Fomento y Medio Ambiente, y de las Administraciones Autonómicas (leyes de carreteras, puertos, costas, aguas, protección ambiental y urbanismo). Derecho laboral y relaciones laborales. Normativa técnica: Código Técnico de la Edificación, instrucciones de hormigón armado y acero, seguridad laboral, normativa sísmica, de puertos, presas, carreteras, tráfico, aeropuertos, seguridad vial, abastecimiento, saneamiento y depuración.							
	Historia, arte y estética de la Ingeniería Civil Historia y estética de la ingeniería civil: Reflexión sobre la historia, la estética y la naturaleza. Terminología de la construcción. El espacio clásico (Egipto, Grecia y Roma). Prerrománico. Visigótico, Románico, la construcción islámica. El Gótico, el Renacimiento, el Neoclásico. La industrialización (hierro y cristal). Urbanismo clásico y medieval. El urbanismo de los siglos XIX y XX. Los grandes puentes. Evolución de la obra hidráulica.							

Resultados del aprendizaje	<p>Al cursar la materia el alumno debe ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer la legislación y normativa fundamental del Estado y la de aquellas áreas temáticas deducidas, en su mayor parte, del elenco de competencias profesionales en el marco de la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. 2. Conocer y analizar el desarrollo del diseño y de la construcción en los distintos tipos de construcciones históricas y sus protagonistas, apoyándose en la estética como rama filosófica, para derivar de ello las bases del actual quehacer del ingeniero, y para enraizar los conocimientos prácticos adquiridos en otras disciplinas en un tronco común definitorio de la esencia de la profesión. 																																																			
Actividades formativas	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th></th> <th>%</th> <th>Competencias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases de teoría (método de la lección)</td> <td>PC</td> <td>28,9</td> <td>CB8, G03, G04, G05, G17, T01, T03, T09, T14, T15, T19, OU01, OU02</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de pizarra (ejercicios y/o casos prácticos)</td> <td>PC</td> <td>4,4</td> <td>CB8, G02, G03, G04, G05, G17, T01, T02, T09, T15, T19, T23, OU01</td> </tr> <tr> <td>Visitas técnicas</td> <td>PNC</td> <td>2,2</td> <td>CB8, G02, G03, G04, G05, G17, T09, T14, T19, OU02</td> </tr> <tr> <td>Trabajos individuales o en grupo</td> <td>NP</td> <td>10,0</td> <td>CB8, CB10, G01, G02, G03, G04, G05, G17, T02, T03, T04, T06, T09, T11, T15, T23, OU01, OU02</td> </tr> <tr> <td>Exposición de trabajos</td> <td>PNC</td> <td>2,2</td> <td>CB8, CB9, G02, G03, G04, G05, G17, T03, T09, OU01, OU02</td> </tr> <tr> <td>Estudio personal de teoría</td> <td>NP</td> <td>39,0</td> <td>CB10, G01, G03, G04, G05, G17, T01, T02, T06, OU01, OU02</td> </tr> <tr> <td>Estudio personal de ejercicios y casos prácticos</td> <td>NP</td> <td>5,6</td> <td>CB10, G01, G03, G04, G05, G17, T01, T02, T06, OU01</td> </tr> <tr> <td>Realización de informes de visitas técnicas</td> <td>NP</td> <td>1,1</td> <td>CB8, G02, G03, G04, G05, G17, T03, T06, T11, T14, OU02</td> </tr> <tr> <td>Asistencia a seminarios y conferencias</td> <td>PNC</td> <td>2,2</td> <td>CB8, G02, G03, G04, G05, G17, T11, T14, OU01, OU02</td> </tr> <tr> <td>Tutorías</td> <td>PNC</td> <td>2,2</td> <td>G03, G04, G05, G17, T01, T03, OU01, OU02</td> </tr> <tr> <td>Evaluación</td> <td>PNC</td> <td>2,2</td> <td>G03, G04, G05, G17, T03, T23, OU01, OU02</td> </tr> </tbody> </table>				Actividad		%	Competencias	Clases de teoría (método de la lección)	PC	28,9	CB8, G03, G04, G05, G17, T01, T03, T09, T14, T15, T19, OU01, OU02	Prácticas de pizarra (ejercicios y/o casos prácticos)	PC	4,4	CB8, G02, G03, G04, G05, G17, T01, T02, T09, T15, T19, T23, OU01	Visitas técnicas	PNC	2,2	CB8, G02, G03, G04, G05, G17, T09, T14, T19, OU02	Trabajos individuales o en grupo	NP	10,0	CB8, CB10, G01, G02, G03, G04, G05, G17, T02, T03, T04, T06, T09, T11, T15, T23, OU01, OU02	Exposición de trabajos	PNC	2,2	CB8, CB9, G02, G03, G04, G05, G17, T03, T09, OU01, OU02	Estudio personal de teoría	NP	39,0	CB10, G01, G03, G04, G05, G17, T01, T02, T06, OU01, OU02	Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	NP	5,6	CB10, G01, G03, G04, G05, G17, T01, T02, T06, OU01	Realización de informes de visitas técnicas	NP	1,1	CB8, G02, G03, G04, G05, G17, T03, T06, T11, T14, OU02	Asistencia a seminarios y conferencias	PNC	2,2	CB8, G02, G03, G04, G05, G17, T11, T14, OU01, OU02	Tutorías	PNC	2,2	G03, G04, G05, G17, T01, T03, OU01, OU02	Evaluación	PNC	2,2	G03, G04, G05, G17, T03, T23, OU01, OU02
Actividad		%	Competencias																																																	
Clases de teoría (método de la lección)	PC	28,9	CB8, G03, G04, G05, G17, T01, T03, T09, T14, T15, T19, OU01, OU02																																																	
Prácticas de pizarra (ejercicios y/o casos prácticos)	PC	4,4	CB8, G02, G03, G04, G05, G17, T01, T02, T09, T15, T19, T23, OU01																																																	
Visitas técnicas	PNC	2,2	CB8, G02, G03, G04, G05, G17, T09, T14, T19, OU02																																																	
Trabajos individuales o en grupo	NP	10,0	CB8, CB10, G01, G02, G03, G04, G05, G17, T02, T03, T04, T06, T09, T11, T15, T23, OU01, OU02																																																	
Exposición de trabajos	PNC	2,2	CB8, CB9, G02, G03, G04, G05, G17, T03, T09, OU01, OU02																																																	
Estudio personal de teoría	NP	39,0	CB10, G01, G03, G04, G05, G17, T01, T02, T06, OU01, OU02																																																	
Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	NP	5,6	CB10, G01, G03, G04, G05, G17, T01, T02, T06, OU01																																																	
Realización de informes de visitas técnicas	NP	1,1	CB8, G02, G03, G04, G05, G17, T03, T06, T11, T14, OU02																																																	
Asistencia a seminarios y conferencias	PNC	2,2	CB8, G02, G03, G04, G05, G17, T11, T14, OU01, OU02																																																	
Tutorías	PNC	2,2	G03, G04, G05, G17, T01, T03, OU01, OU02																																																	
Evaluación	PNC	2,2	G03, G04, G05, G17, T03, T23, OU01, OU02																																																	
Evaluación	<p>La evaluación de la adquisición de competencias se realizará a través de la aplicación de los siguientes métodos:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Producto</th> <th>%</th> <th>Competencias que evalúa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Preguntas teóricas</td> <td>Examen escrito</td> <td>30-50</td> <td>CB10, G01, G03, G04, G05, G17, T01, T03, T09, T14, T15, T19, T23, OU01, OU02</td> </tr> <tr> <td>Ejercicios y/o casos prácticos</td> <td>Examen escrito</td> <td>30-50</td> <td>CB8, CB9, CB10, G01, G02, G03, G04, G05, G17, T01, T02, T09, T15, T19, OU01</td> </tr> <tr> <td>Informes de prácticas y/o de visitas</td> <td>Informe</td> <td>5-15</td> <td>CB8, CB10, G01, G02, G03, G04, G05, G17, T01, T06, T11, T14, T19, OU02</td> </tr> <tr> <td>Trabajos individuales o en grupo</td> <td>Informe / exposición</td> <td>5-15</td> <td>CB8, CB9, CB10, G01, G02, G03, G04, G05, G17, T01, T02, T03, T04, T06, T09, T11, T15, T23, OU01, OU02</td> </tr> </tbody> </table>					Producto	%	Competencias que evalúa	Preguntas teóricas	Examen escrito	30-50	CB10, G01, G03, G04, G05, G17, T01, T03, T09, T14, T15, T19, T23, OU01, OU02	Ejercicios y/o casos prácticos	Examen escrito	30-50	CB8, CB9, CB10, G01, G02, G03, G04, G05, G17, T01, T02, T09, T15, T19, OU01	Informes de prácticas y/o de visitas	Informe	5-15	CB8, CB10, G01, G02, G03, G04, G05, G17, T01, T06, T11, T14, T19, OU02	Trabajos individuales o en grupo	Informe / exposición	5-15	CB8, CB9, CB10, G01, G02, G03, G04, G05, G17, T01, T02, T03, T04, T06, T09, T11, T15, T23, OU01, OU02																												
	Producto	%	Competencias que evalúa																																																	
Preguntas teóricas	Examen escrito	30-50	CB10, G01, G03, G04, G05, G17, T01, T03, T09, T14, T15, T19, T23, OU01, OU02																																																	
Ejercicios y/o casos prácticos	Examen escrito	30-50	CB8, CB9, CB10, G01, G02, G03, G04, G05, G17, T01, T02, T09, T15, T19, OU01																																																	
Informes de prácticas y/o de visitas	Informe	5-15	CB8, CB10, G01, G02, G03, G04, G05, G17, T01, T06, T11, T14, T19, OU02																																																	
Trabajos individuales o en grupo	Informe / exposición	5-15	CB8, CB9, CB10, G01, G02, G03, G04, G05, G17, T01, T02, T03, T04, T06, T09, T11, T15, T23, OU01, OU02																																																	

Materia / Ficha		OPTATIVAS – Bloque HIDRÁULICA / Ficha 6						
Créditos (ECTS)	16,5	Carácter	Optativa					
Asignaturas	ECTS	Módulo	Tipo	Curso				
Aprovechamientos hidroeléctricos	4,5	IV	Cuatrimestral	2º				
Análisis de sistemas hidráulicos e hidrológicos	3	IV	Cuatrimestral	2º				
Modelización y simulación en estructuras hidráulicas	4,5	IV	Cuatrimestral	2º				
Ingeniería fluvial	4,5	IV	Cuatrimestral	2º				
Competencias básicas / generales / transversales								
Competencias	Básicas	Generales			Transversales			
	<input checked="" type="checkbox"/> CB6	<input checked="" type="checkbox"/> G01	<input type="checkbox"/> G07	<input checked="" type="checkbox"/> G13	<input checked="" type="checkbox"/> T01	<input checked="" type="checkbox"/> T07	<input checked="" type="checkbox"/> T13	<input checked="" type="checkbox"/> T19
	<input checked="" type="checkbox"/> CB7	<input checked="" type="checkbox"/> G02	<input type="checkbox"/> G08	<input type="checkbox"/> G14	<input checked="" type="checkbox"/> T02	<input type="checkbox"/> T08	<input type="checkbox"/> T14	<input checked="" type="checkbox"/> T20
	<input type="checkbox"/> CB8	<input type="checkbox"/> G03	<input checked="" type="checkbox"/> G09	<input checked="" type="checkbox"/> G15	<input checked="" type="checkbox"/> T03	<input type="checkbox"/> T09	<input type="checkbox"/> T15	<input type="checkbox"/> T21
	<input checked="" type="checkbox"/> CB9	<input type="checkbox"/> G04	<input type="checkbox"/> G10	<input type="checkbox"/> G16	<input checked="" type="checkbox"/> T04	<input checked="" type="checkbox"/> T10	<input checked="" type="checkbox"/> T16	<input type="checkbox"/> T22
	<input checked="" type="checkbox"/> CB10	<input type="checkbox"/> G05	<input type="checkbox"/> G11	<input type="checkbox"/> G17	<input checked="" type="checkbox"/> T05	<input checked="" type="checkbox"/> T11	<input checked="" type="checkbox"/> T17	<input checked="" type="checkbox"/> T23
		<input checked="" type="checkbox"/> G06	<input type="checkbox"/> G12	<input checked="" type="checkbox"/> G18	<input checked="" type="checkbox"/> T06	<input checked="" type="checkbox"/> T12	<input type="checkbox"/> T18	
Competencias específicas								
	Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y gestionar los aprovechamientos hidroeléctricos.			OP01				
	Capacidad para plantear, aplicar e interpretar programas de ordenador en diferentes sistemas hidráulicos e hidrológicos.			OP02				
	Capacidad para resolver en laboratorio y con programas de ordenador, diferentes problemas avanzados de ingeniería hidráulica. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos reducidos, analíticos y numéricos en diferentes estructuras hidráulicas: aliviaderos, rápidas y dispositivos de disipación de energía, procesos de erosión en diversas estructuras de control y corrección de ríos.			OP03				
	Capacidad para caracterizar, proyectar, integrar y construir adecuadamente las diferentes actuaciones de ingeniería en los sistemas fluviales.			OP04				
Contenidos	Aprovechamientos hidroeléctricos Potencia y energía. El mercado eléctrico. Aprovechamiento integral de una cuenca. Tipología de centrales: centrales exteriores y subterráneas. Centrales reversibles. Integración con centrales eólicas. Minicentrales. Obras de toma y conducción. Golpe de ariete y medidas de protección. Chimeneas de equilibrio. Equipo hidromecánico. Dimensionamiento y selección de turbinas. Alternadores.							

Contenidos	<p>Análisis de sistemas hidráulicos e hidrológicos</p> <p>Sistemas Hidráulicos: Redes ramificadas en regadíos y redes malladas en abastecimientos (aplicaciones con EPANET). Transitorios hidráulicos: Golpe de ariete (aplicaciones con DYAGATS). Flujo en lámina libre: flujo unidimensional (aplicaciones en ríos con HEC-GeoRAS y en alcantarillados con SWMM). Flujo bidimensional (aplicaciones con IBER y SOBEK). Sistemas hidrológicos: modelación agregada y semidistribuida (aplicaciones con HEC-GeoHMS). Modelación hidrológica distribuida (aplicaciones con MIKE SHE).</p> <p>Modelización y simulación en estructuras hidráulicas</p> <p>Planteamiento Euleriano y Lagrangiano de las ecuaciones de Navier-Stokes y Promediado de Reynolds. Flujos altamente turbulentos y aireados. Teoría de modelos físicos reducidos: ecuación universal de la hidráulica. Análisis dimensional e inspeccional. Definición de escalas. Modelación numérica: diferencias finitas, elementos finitos, volúmenes finitos. Aplicaciones con programas de Dinámica de Fluidos Computacional: FLOW 3D, CFX Y SPH.</p> <p>Ingeniería fluvial</p> <p>Morfología fluvial: geometría hidráulica y caudal dominante. Características de los torrentes, ramblas, llanuras de inundación, deltas y estuarios. Equilibrio de fondo. Ecosistema fluvial. Hidráulica fluvial: Principio de movimiento. Acorazamiento. Clasificación del transporte de sedimentos. Mecánica del transporte de sedimentos. Ecuaciones de transporte de fondo y fondo en suspensión. Hidráulica torrencial. Problemas de erosión y sedimentación. Encauzamientos. Hidráulica de puentes.</p>
Resultados del aprendizaje	<p>Al cursar la materia el alumno debe ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluar e identificar las mejores ubicaciones para la implantación de centrales hidroeléctricas, su funcionamiento e integración en el mercado eléctrico. Dimensionar y seleccionar equipamiento (turbinas, alternadores), y diseñar y calcular componentes (obras de toma, conducción, chimeneas de equilibrio, casa de máquinas). 2. Diseñar, optimizar y equipar redes en presión. Analizar el flujo en lámina libre y en presión en sistemas de alcantarillado y canales. Analizar el flujo uni- y bi-dimensional en sistemas de ríos. Estudiar y analizar sistemas hidrológicos mediante modelación agregada, semidistribuida y distribuida. Aplicar diversas herramientas informáticas a estos objetivos. 3. Analizar y diseñar modelos físicos reducidos de diversas estructuras hidráulicas, así como medir e interpretar las variables hidráulicas principales. Estudiar y analizar fenómenos hidráulicos complejos mediante modelación y simulación numérica empleando programas de Dinámica de Fluidos Computacional. 4. Entender la morfología fluvial y caracterizar diversos cursos de agua. Evaluar diferentes ecosistemas fluviales. Comprender la mecánica del transporte de sedimentos y resolver problemas de erosión y sedimentación, encauzamientos, y socavación de puentes.

Actividades formativas	Actividad		%	Competencias
	Clases de teoría (método de la lección)	PC	17,0	G09, G13, G15, G18, T01, T03, OP01, OP02, OP03, OP04
	Prácticas de pizarra (ejercicios y/o casos prácticos)	PC	5,5	G09, G13, G15, G18, T01, T07, OP01, OP02, OP03, OP04
	Laboratorio / aula de informática	PC	10,9	G02, G09, G13, G15, G18, T01, T02, T05, T06, OP01, OP02, OP03, OP04
	Trabajos individuales o en grupo	NP	2,4	CB6, CB7, CB10, G01, G02, G06, G09, G13, G15, G18, T02, T04, T10, T11, T12, T16, T17, T20, OP01, OP02, OP03, OP04
	Exposición de trabajos	PNC	4,2	CB6, CB9, G02, G09, G13, G15, G18, T03, T10, T20, T23, OP01, OP02, OP03, OP04
	Visitas técnicas	PNC	3,0	G02, G09, G13, G15, G18, T07, T11, T17, T19, OP01, OP02, OP03, OP04
	Estudio personal de teoría	NP	24,3	CB10, G01, G09, G13, G15, G18, T01, T02, T06, T16, OP01, OP02, OP03, OP04
	Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	NP	21,3	CB10, G01, G09, G13, G15, G18, T01, T02, T06, T07, T16, OP01, OP02, OP03, OP04
	Realización de informes de prácticas	NP	2,4	CB6, CB7, CB10, G01, G02, G06, G09, G13, G15, G18, T05, T20, T23, OP01, OP02, OP03, OP04
	Realización de informes de visitas técnicas	NP	1,2	G02, G09, G13, G15, G18, T02, T03, T11, T23, OP01, OP02, OP03, OP04
	Asistencia a seminarios y conferencias	PNC	2,4	G02, G06, G09, G13, G15, G18, T04, T07, T11, T12, T19, OP01, OP02, OP03, OP04
	Tutorías	PNC	3,0	G09, G13, G15, G18, T03, OP01, OP02, OP03, OP04
	Evaluación	PNC	2,4	G09, G13, G15, G18, T03, T23, OP01, OP02, OP03, OP04
Evaluación	La evaluación de la adquisición de competencias se realizará a través de la aplicación de los siguientes métodos:			
		Producto	%	Competencias que evalúa
	Preguntas teóricas	Examen escrito	15-35	CB10, G01, G09, G13, G15, G18, T01, T16, OP01, OP02, OP03, OP04
	Ejercicios y/o casos prácticos	Examen escrito	45-65	CB6, CB7, CB9, CB10, G01, G02, G09, G13, G15, G18, T01, T04, T06, T07, T16, OP01, OP02, OP03, OP04
	Informes de prácticas y/o de visitas	Informe	5-15	CB6, CB7, CB10, G01, G02, G06, G09, G13, G15, G18, T02, T03, T05, T07, T11, T17, T19, T20, T23, OP01, OP02, OP03, OP04
Trabajos individuales o en grupo	Informe / exposición	5-15	CB6, CB7, CB9, CB10, G01, G02, G06, G09, G13, G15, G18, T02, T03, T04, T06, T10, T11, T12, T17, T20, T23, OP01, OP02, OP03, OP04	

Materia / Ficha		OPTATIVAS – Bloque CONSTRUCCIÓN / Ficha 7						
Créditos (ECTS)	16,5	Carácter	Optativa					
Asignaturas	ECTS	Módulo	Tipo	Curso				
Puentes	4,5	IV	Cuatrimestral	2º				
Tipología estructural y constructiva	4,5	IV	Cuatrimestral	2º				
Procedimientos especiales de cimentación	4,5	IV	Cuatrimestral	2º				
Aplicaciones del Método de los Elementos Finitos en ingeniería estructural	3	IV	Cuatrimestral	2º				
Competencias básicas / generales / transversales								
Competencias	Básicas	Generales		Transversales				
	<input checked="" type="checkbox"/> CB6	<input checked="" type="checkbox"/> G01	<input type="checkbox"/> G07	<input type="checkbox"/> G13	<input checked="" type="checkbox"/> T01	<input checked="" type="checkbox"/> T07	<input checked="" type="checkbox"/> T13	<input checked="" type="checkbox"/> T19
	<input checked="" type="checkbox"/> CB7	<input checked="" type="checkbox"/> G02	<input type="checkbox"/> G08	<input type="checkbox"/> G14	<input checked="" type="checkbox"/> T02	<input type="checkbox"/> T08	<input type="checkbox"/> T14	<input checked="" type="checkbox"/> T20
	<input type="checkbox"/> CB8	<input type="checkbox"/> G03	<input type="checkbox"/> G09	<input type="checkbox"/> G15	<input checked="" type="checkbox"/> T03	<input type="checkbox"/> T09	<input type="checkbox"/> T15	<input type="checkbox"/> T21
	<input checked="" type="checkbox"/> CB9	<input type="checkbox"/> G04	<input type="checkbox"/> G10	<input type="checkbox"/> G16	<input checked="" type="checkbox"/> T04	<input checked="" type="checkbox"/> T10	<input checked="" type="checkbox"/> T16	<input type="checkbox"/> T22
	<input checked="" type="checkbox"/> CB10	<input type="checkbox"/> G05	<input checked="" type="checkbox"/> G11	<input type="checkbox"/> G17	<input checked="" type="checkbox"/> T05	<input checked="" type="checkbox"/> T11	<input checked="" type="checkbox"/> T17	<input checked="" type="checkbox"/> T23
	<input checked="" type="checkbox"/> G06	<input type="checkbox"/> G12	<input checked="" type="checkbox"/> G18	<input checked="" type="checkbox"/> T06	<input checked="" type="checkbox"/> T12	<input type="checkbox"/> T18		
Competencias específicas								
	Conocimiento de la concepción, proyecto y construcción de puentes de luces cortas y medias, y obtención de nociones generales sobre puentes de grandes luces.				OP05			
	Conocimiento de las construcciones a partir del estudio cualitativo de sus mecanismos resistentes, de las características de los materiales de construcción y de los tipos estructurales actuales e históricos, así como de sus procesos constructivos.				OP06			
	Conocimiento de técnicas especiales de cimentación y de métodos de mejora del terreno. Capacidad para analizar la interacción obra-terreno y para resolver los problemas usuales de la Ingeniería Geotécnica. Capacidad para elegir los procedimientos de construcción más adecuados en situaciones reales de cimentación de obras de ingeniería civil y edificación.				OP07			
	Capacidad para modelizar y analizar estructuras con ayuda del ordenador, y para la interpretación de los resultados obtenidos.				OP08			
Contenidos	Puentes Breve historia de los puentes. Acciones y normativa. Tipología longitudinal: vigas, pórticos, arcos, atirantados y colgantes. Tipología transversal: vigas, losas y cajones. Puentes curvos y esviados. Puentes prefabricados. Puentes de hormigón pretensado. Puentes de ferrocarril. Aparatos de apoyo y juntas. Pilas. Estribos. Métodos de construcción de puentes: Vano a vano, avance en voladizo, empuje. Efectos de fluencia. Pruebas de carga.							

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Contenidos</p>	<p>Tipología estructural y constructiva</p> <p>Planteamiento general del problema resistente. Funcionalidad y estética. Conceptos sobre el comportamiento y la estabilidad. Materiales de construcción. Construcciones clásicas. Elementos lineales: Tirantes, vigas, triangulaciones, arcos y pórticos. Elementos superficiales: Losas, placas, bóvedas y cúpulas, láminas cilíndricas. Elementos superficiales no convencionales.</p> <p>Procedimientos especiales de cimentación</p> <p>Cimentación de edificios. Cimentación de puentes. Cimentación de obras portuarias. Técnicas de mejora del terreno. Pantallas de contención de excavaciones. Anclajes y micropilotes. Efectos dinámicos y sísmicos.</p> <p>Aplicaciones del Método de los Elementos Finitos en Ingeniería Estructural</p> <p>Fundamentos del MEF en Ingeniería Estructural. El método de los desplazamientos. Elementos y funciones de interpolación. Introducción a programas de análisis por elementos finitos (MEFI, ANSYS, SAP). Interfase gráfica de usuario. Técnicas de modelado. Preproceso, análisis y postproceso. Modelado y resolución de diversos problemas estructurales en Ingeniería Civil.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Resultados del aprendizaje</p>	<p>Al cursar la materia el alumno debe ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer la concepción, proyecto y construcción de puentes de luces cortas y medias, y manejar nociones generales sobre puentes de grandes luces. 2. Conocer las construcciones a partir del estudio cualitativo de sus mecanismos resistentes, de las características de los materiales de construcción y de los tipos estructurales actuales e históricos, así como de sus procesos constructivos. 3. Aplicar conocimientos de la mecánica del suelo y de las rocas en el estudio, proyecto y construcción de cimentaciones especiales (en edificios, puentes, puertos, etc.), así como de procedimientos geotécnicos específicos (técnicas de mejora del terreno, pantallas de contención de excavaciones, anclajes y micropilotes, efectos dinámicos y sísmicos, etc.). 4. Modelizar y analizar estructuras mediante el Método de los Elementos Finitos, e interpretar los resultados obtenidos.

Actividades formativas	Actividad	%		Competencias
	Clases de teoría (método de la lección)	PC	14,5	G11, G18, T01, T03, OP05, OP06, OP07, OP08
	Prácticas de pizarra (ejercicios y/o casos prácticos)	PC	14,5	G11, G18, T01, T07, OP05, OP06, OP07, OP08
	Laboratorio / aula de informática	PC	4,3	G02, G11, G18, T01, T02, T05, T06, OP05, OP06, OP07, OP08
	Trabajos individuales o en grupo	NP	2,4	CB6, CB7, CB10, G01, G02, G06, G11, G18, T02, T04, T10, T11, T12, T16, T17, T20, OP05, OP06, OP07, OP08
	Exposición de trabajos	PNC	4,2	CB6, CB9, G02, G11, G18, T03, T10, T20, T23, OP05, OP06, OP07, OP08
	Visitas técnicas	PNC	3,0	G02, G11, G18, T07, T11, T17, T19, OP05, OP06, OP07, OP08
	Estudio personal de teoría	NP	24,4	CB10, G01, G11, G18, T01, T02, T06, T16, OP05, OP06, OP07, OP08
	Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	NP	21,3	CB10, G01, G11, G18, T01, T02, T06, T07, T16, OP05, OP06, OP07, OP08
	Realización de informes de prácticas	NP	2,4	CB6, CB7, CB10, G01, G02, G06, G11, G18, T05, T20, T23, OP05, OP06, OP07, OP08
	Realización de informes de visitas técnicas	NP	1,2	G02, G11, G18, T02, T03, T11, T23, OP05, OP06, OP07, OP08
	Asistencia a seminarios y conferencias	PNC	2,4	G02, G06, G11, G18, T04, T07, T11, T12, T19, OP05, OP06, OP07, OP08
	Tutorías	PNC	3,0	G11, G18, T03, OP05, OP06, OP07, OP08
Evaluación	PNC	2,4	G11, G18, T03, T23, OP05, OP06, OP07, OP08	
Evaluación	La evaluación de la adquisición de competencias se realizará a través de la aplicación de los siguientes métodos:			
		Producto	%	Competencias que evalúa
	Preguntas teóricas	Examen escrito	15-35	CB10, G01, G11, G18, T01, T16, OP05, OP06, OP07, OP08
	Ejercicios y/o casos prácticos	Examen escrito	45-65	CB6, CB7, CB9, CB10, G01, G02, G11, G18, T01, T04, T06, T07, T16, OP05, OP06, OP07, OP08
	Informes de prácticas y/o de visitas	Informe	5-15	CB6, CB7, CB10, G01, G02, G06, G11, G18, T02, T03, T05, T07, T11, T17, T19, T20, T23, OP05, OP06, OP07, OP08
Trabajos individuales o en grupo	Informe / exposición	5-15	CB6, CB7, CB9, CB10, G01, G02, G06, G11, G18, T02, T03, T04, T06, T10, T11, T12, T17, T20, T23, OP05, OP06, OP07, OP08	

Materia / Ficha		OPTATIVAS – Bloque TRANSPORTES, URBANISMO Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO / Ficha 8					
Créditos (ECTS)	16,5	Carácter	Optativa				
Asignaturas	ECTS	Módulo	Tipo	Curso			
Infraestructuras y servicios urbanos	4,5	IV	Cuatrimestral	2º			
Intersecciones y enlaces en redes viarias	4,5	IV	Cuatrimestral	2º			
Planificación y gestión territorial	3	IV	Cuatrimestral	2º			
Ingeniería paisajística	4,5	IV	Cuatrimestral	2º			
Competencias básicas / generales / transversales							
Básicas	Generales			Transversales			
<input checked="" type="checkbox"/> CB6	<input checked="" type="checkbox"/> G01	<input checked="" type="checkbox"/> G07	<input checked="" type="checkbox"/> G13	<input checked="" type="checkbox"/> T01	<input checked="" type="checkbox"/> T07	<input checked="" type="checkbox"/> T13	<input checked="" type="checkbox"/> T19
<input checked="" type="checkbox"/> CB7	<input checked="" type="checkbox"/> G02	<input type="checkbox"/> G08	<input checked="" type="checkbox"/> G14	<input checked="" type="checkbox"/> T02	<input type="checkbox"/> T08	<input type="checkbox"/> T14	<input checked="" type="checkbox"/> T20
<input checked="" type="checkbox"/> CB8	<input type="checkbox"/> G03	<input type="checkbox"/> G09	<input checked="" type="checkbox"/> G15	<input checked="" type="checkbox"/> T03	<input type="checkbox"/> T09	<input type="checkbox"/> T15	<input type="checkbox"/> T21
<input checked="" type="checkbox"/> CB9	<input type="checkbox"/> G04	<input checked="" type="checkbox"/> G10	<input checked="" type="checkbox"/> G16	<input checked="" type="checkbox"/> T04	<input checked="" type="checkbox"/> T10	<input checked="" type="checkbox"/> T16	<input type="checkbox"/> T22
<input checked="" type="checkbox"/> CB10	<input type="checkbox"/> G05	<input type="checkbox"/> G11	<input type="checkbox"/> G17	<input checked="" type="checkbox"/> T05	<input checked="" type="checkbox"/> T11	<input checked="" type="checkbox"/> T17	<input checked="" type="checkbox"/> T23
	<input type="checkbox"/> G06	<input checked="" type="checkbox"/> G12	<input checked="" type="checkbox"/> G18	<input checked="" type="checkbox"/> T06	<input checked="" type="checkbox"/> T12	<input checked="" type="checkbox"/> T18	
Competencias específicas							
Competencias	Conocimiento y capacidad de analizar los factores que intervienen en la gestión del territorio urbano y su entorno físico, y las necesidades y soluciones a aplicar en cada caso. Capacidad para el diseño, construcción y mantenimiento de redes de abastecimiento de agua, electricidad y saneamiento				OP09		
	Capacidad para planificar, diseñar, construir y mantener trazados de carreteras, intersecciones y enlaces de redes viarias, y su incidencia en el impacto ambiental				OP10		
	Conocimiento y comprensión de los principales instrumentos de planificación y diagnóstico territorial, así como del papel de las diferentes infraestructuras, especialmente las de transporte, en el planeamiento urbanístico y territorial. Capacidad para utilizar herramientas de los Sistemas de Información Geográfica en la elaboración de planeamiento urbanístico y territorial. Introducción al conocimiento del mercado del suelo y su valoración.				OP11		
	Conocimiento y comprensión del entorno como soporte donde se insertan las obras de ingeniería civil y como territorio cultural a ordenar con la planificación. Conocimiento de las técnicas de restauración y regeneración del paisaje. Capacidad para analizar y utilizar los diferentes instrumentos de integración de las infraestructuras en el paisaje tanto en fase de planeamiento urbanístico como en fase de proyecto de construcción. Capacidad para revisar las especiales características de cada tipo de obra en su interacción con el paisaje.				OP12		
Contenidos	Infraestructuras y servicios urbanos						
	Planificación de las redes urbanas de infraestructuras. Proyecto, construcción y mantenimiento de las líneas urbanas de alcantarillado, alumbrado, agua potable, depuración y potabilización de agua, drenaje y escorrentía urbana, redes de gas y telecomunicaciones, viario urbano y movilidad en la ciudad y su entorno.						

Contenidos	<p>Intersecciones y enlaces en redes viarias Planificación de redes viarias, con especial incidencia en el conocimiento del trazado geométrico y su rentabilidad. Dominio de los conceptos de seguridad vial, normativa aplicable en las intersecciones y enlaces, y evaluación de impacto medioambiental de las vías.</p> <p>Planificación y gestión territorial Información territorial y análisis territorial. Planificación territorial: el Plan General y los instrumentos de planificación supramunicipal. Gestión territorial: Gestión urbanística e introducción a las tasaciones y valoraciones del suelo.</p> <p>Ingeniería paisajística Conceptos y tratamiento del paisaje. Integración paisajística de las infraestructuras y las obras de ingeniería. Evaluación ambiental en el planeamiento: directrices territoriales, estudios de impacto territorial y evaluación ambiental estratégica. Evaluación ambiental en el proyecto: estudios de impacto ambiental, valoración de impactos y evaluación de alternativas. La restauración del paisaje. Marco legislativo y de gestión del paisaje en el ámbito urbano y en el espacio protegido.</p>
Resultados del aprendizaje	<p>Al cursar la materia el alumno debe ser capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar, proyectar, construir y mantener redes urbanas de infraestructuras (alcantarillado, alumbrado, agua potable, depuración, potabilización, etc.). 2. Planificar redes viarias desde la perspectiva del trazado geométrico y de su rentabilidad. Conocer conceptos de seguridad vial y normativa de aplicación en intersecciones y enlaces. Manejar nociones generales sobre la evaluación de impacto medioambiental de las vías. 3. Identificar y conseguir información territorial necesaria en la planificación. Definir criterios de localización de actividades en el territorio, considerando aspectos económicos, sociales y ambientales. Conocer herramientas de Información Geográfica para identificar y analizar las dinámicas territoriales. Conocer y utilizar las herramientas de gestión territorial. 4. Analizar, clasificar y valorar el paisaje, sus procesos y su mecanismo de integración en las infraestructuras. Comprender el entorno como soporte, donde se insertan las obras de ingeniería junto con las transformaciones que implican, y saber aplicar las herramientas de ordenación en la gestión y planificación ambiental del territorio. Identificar y valorar la sostenibilidad de las actuaciones territoriales y los impactos ambientales de las actividades de desarrollo. Conocer las especiales características de cada tipo de obra en su interacción con el paisaje.

Actividades formativas	Actividad		%	Competencias
	Clases de teoría (método de la lección)	PC	14,5	CB8, G07, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G18, T01, T03, OP09, OP10, OP11, OP12
	Prácticas de pizarra (ejercicios y/o casos prácticos)	PC	14,5	G07, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G18, T01, T07, OP09, OP10, OP11, OP12
	Laboratorio / aula de informática	PC	4,3	G02, G07, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G18, T01, T02, T05, T06, OP09, OP10, OP11, OP12
	Trabajos individuales o en grupo	NP	2,4	CB6, CB7, CB8, CB10, G01, G02, G07, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G18, T02, T04, T10, T11, T12, T16, T17, T20, OP09, OP10, OP11, OP12
	Exposición de trabajos	PNC	4,2	CB6, CB8, CB9, G02, G07, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G18, T03, T10, T18, T20, T23, OP09, OP10, OP11, OP12
	Visitas técnicas	PNC	3,0	CB8, G02, G07, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G18, T07, T11, T17, T19, OP09, OP10, OP11, OP12
	Estudio personal de teoría	NP	24,4	CB10, G01, G07, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G18, T01, T02, T06, T16, OP09, OP10, OP11, OP12
	Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	NP	21,3	CB10, G01, G07, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G18, T01, T02, T06, T07, T16, OP09, OP10, OP11, OP12
	Redacción de informes de prácticas	NP	2,4	CB6, CB7, CB8, CB10, G01, G02, G07, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G18, T05, T20, T23, OP09, OP10, OP11, OP12
	Redacción de informes de visitas técnicas	NP	1,2	CB8, G02, G07, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G18, T02, T03, T11, T23, OP09, OP10, OP11, OP12
	Asistencia a seminarios y conferencias	PNC	2,4	CB8, G02, G07, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G18, T04, T07, T11, T12, T18, T19, OP09, OP10, OP11, OP12
	Tutorías	PNC	3,0	G07, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G18, T03, OP09, OP10, OP11, OP12
Evaluación	PNC	2,4	G07, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G18, T03, T23, OP09, OP10, OP11, OP12	
Evaluación	La evaluación de la adquisición de competencias se realizará a través de la aplicación de los siguientes métodos:			
		Producto	%	Competencias que evalúa
	Preguntas teóricas	Examen escrito	15-35	CB10, G01, G07, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G18, T01, T16, OP09, OP10, OP11, OP12
	Ejercicios y/o casos prácticos	Examen escrito	20-40	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, G01, G02, G07, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G18, T01, T04, T06, T07, T16, T18, OP09, OP10, OP11, OP12
	Informes de prácticas y/o de visitas	Informe	5-15	CB6, CB7, CB8, CB10, G01, G02, G07, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G18, T02, T03, T05, T07, T11, T17, T19, T20, T23, OP09, OP10, OP11, OP12
Trabajos individuales o en grupo	Informe / exposición	5-15	CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, G01, G02, G07, G10, G12, G13, G14, G15, G16, G18, T02, T03, T04, T06, T10, T11, T12, T17, T18, T20, T23, OP09, OP10, OP11, OP12	

Materia / Ficha		TRABAJO FIN DE MÁSTER / Ficha 9						
Créditos (ECTS)	7,5	Carácter	Obligatoria					
Asignaturas	ECTS	Módulo	Tipo	Curso				
Trabajo fin de Máster	7,5	V	Cuatrimstral	2º				
Competencias básicas / generales / transversales								
Competencias	Básicas	Generales			Transversales			
	<input checked="" type="checkbox"/> CB6	<input checked="" type="checkbox"/> G01	<input type="checkbox"/> G07	<input type="checkbox"/> G13	<input checked="" type="checkbox"/> T01	<input checked="" type="checkbox"/> T07	<input checked="" type="checkbox"/> T13	<input checked="" type="checkbox"/> T19
	<input checked="" type="checkbox"/> CB7	<input checked="" type="checkbox"/> G02	<input type="checkbox"/> G08	<input type="checkbox"/> G14	<input checked="" type="checkbox"/> T02	<input checked="" type="checkbox"/> T08	<input type="checkbox"/> T14	<input checked="" type="checkbox"/> T20
	<input checked="" type="checkbox"/> CB8	<input checked="" type="checkbox"/> G03	<input type="checkbox"/> G09	<input type="checkbox"/> G15	<input checked="" type="checkbox"/> T03	<input type="checkbox"/> T09	<input checked="" type="checkbox"/> T15	<input type="checkbox"/> T21
	<input checked="" type="checkbox"/> CB9	<input type="checkbox"/> G04	<input type="checkbox"/> G10	<input type="checkbox"/> G16	<input type="checkbox"/> T04	<input type="checkbox"/> T10	<input checked="" type="checkbox"/> T16	<input checked="" type="checkbox"/> T22
	<input checked="" type="checkbox"/> CB10	<input checked="" type="checkbox"/> G05	<input type="checkbox"/> G11	<input type="checkbox"/> G17	<input type="checkbox"/> T05	<input checked="" type="checkbox"/> T11	<input checked="" type="checkbox"/> T17	<input checked="" type="checkbox"/> T23
		<input checked="" type="checkbox"/> G06	<input type="checkbox"/> G12	<input checked="" type="checkbox"/> G18	<input checked="" type="checkbox"/> T06	<input type="checkbox"/> T12	<input type="checkbox"/> T18	
Competencias específicas								
	Elaboración de un Trabajo Fin de Máster que integre los contenidos formativos recibidos. El Trabajo estará orientado al desarrollo y a la evaluación de las competencias profesionales y transversales recogidas en el plan de estudios. Exposición y defensa ante un tribunal universitario.			TFM				
Contenidos	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.							
Resultados del aprendizaje	Al finalizar el Trabajo Fin de Máster el alumno debe ser capaz de: 1. Analizar alternativas y desarrollar estudios de soluciones. 2. Elaborar un documento escrito que recojan e integren un determinado trabajo técnico relacionado con las competencias adquiridas en las enseñanzas. 3. Presentar y defender el trabajo realizado. 4. Emplear la visión global adquirida para realizar un proyecto integral de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de naturaleza profesional.							
Actividades formativas	1. Tutorías especiales con el director del Trabajo. En su caso, consultas a otros profesores o a profesionales del sector. Competencias G18, T03, T06, T11, T13, T16, T20, T23, TFM. 2. Elaboración de un documento escrito que recoja e integre toda la labor para la realización del Trabajo Fin de Máster: <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de información en biblioteca e Internet. Competencias CB10, G01, G03, G05, T02, T06, T16, T20, TFM. • Interpretación de la legislación aplicable, desarrollo de los cálculos y elaboración de planos, modelos, mapas conceptuales, etc. Competencias CB6, CB7, CB8, CB10, G01, G03, G05, G06, G18, T01, T02, T06, T07, T11, T16, T17, T23, TFM. • Análisis de alternativas y desarrollo completo de la solución elegida. Competencias G02, T01, T03, T07, T08, T15, T16, T17, T19, T20, T22, T23, TFM. 3. Exposición y defensa ante un tribunal universitario. Debate y evaluación de la adquisición de competencias. Competencias: todas. La distribución aproximada de carga del trabajo entre las actividades será: las presenciales del 19,1% para las tutorías y del 0,9% para la exposición, y para la no presencial del 80%.							

Evaluación	La evaluación de la adquisición de competencias se realizará a través de la aplicación de los siguientes métodos:			
		Producto	%	Competencias que evalúa
	Informe del director del Trabajo Fin de Máster	Informe	5-15	CB6, CB7, CB9, G02, G03, G05, G06, G18, T06, T11, T13, T16, T20, T22, TFM
	Informe y calificación del tribunal del documento escrito del Trabajo Fin de Máster	Trabajo fin de Máster	70-90	Todas
	Informe y calificación del tribunal de la exposición y defensa del Trabajo Fin de Máster	Exposición oral	5-15	Todas



Identificador : 908618269

ANEXOS : APARTADO 6

Nombre : 6_Personal_académico.pdf

HASH SHA1 : zBqFBvwJQw2dp31hZ2R1y1WnOsw=

Código CSV : 67976605388122803069994



Memoria para la solicitud de verificación del título de *Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Cartagena*



6

Personal académico

6 Personal académico

6.1 Profesorado y otros recursos humanos necesarios y disponibles para desarrollar el plan de estudios

En la actualidad existe en la UPCT la titulación de Ingeniero Técnico de Obras Públicas especialidad en Hidrología (en extinción) que se imparte desde el curso 2000-2001, así como el título de Graduado/a en Ingeniería Civil que ha comenzado a impartirse en el presente curso 2010-2011 y que capacitará a los futuros graduados para la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas en las especialidades de Hidrología y de Construcciones Civiles.

El personal académico responsable de las titulaciones actuales depende de 15 departamentos, en los que el profesorado se distribuye de la siguiente manera (véase apartado 6.2):

▪ Ciencia y Tecnología Agraria	1
▪ Economía	3
▪ Economía de la Empresa	1
▪ Electrónica, Tecnología de Computadoras y Proyectos	2
▪ Estructuras y Construcción	1
▪ Expresión Gráfica	2
▪ Ingeniería Civil	16
▪ Ingeniería Eléctrica	1
▪ Ingeniería de Materiales y Fabricación	2
▪ Ingeniería Mecánica	1
▪ Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica	9
▪ Ingeniería Química y Ambiental	3
▪ Ingeniería Térmica y de Fluidos	1
▪ Matemática Aplicada y Estadística	4
▪ Tecnologías de la Información y las Comunicaciones	1

Los Departamentos con mayor número de profesores implicados en la titulación son los de Ingeniería Civil e Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica. El primero incluye 3 áreas de conocimiento con docencia en las titulaciones:

- Ingeniería del Terreno
- Ingeniería de la Construcción
- Ingeniería Hidráulica

El segundo incluye 4 áreas con docencia en las titulaciones:

- Explotación de Minas

- Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría
- Geodinámica Externa
- Química Inorgánica

Todos los Departamentos disponen de personal de administración y servicios (auxiliar administrativo y, en su caso, auxiliares de laboratorio). También se dispone de personal adscrito al Centro, a la Secretaría de Gestión Académica y a los restantes servicios que tienen relación con el Centro.

La implantación del título de *Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos*, con la estructura que se detalla en el apartado 5 de esta memoria, supone la aparición de 29 asignaturas nuevas.

Considerando la carga docente resultante de las nuevas asignaturas, y teniendo en cuenta los nuevos requerimientos establecidos en la UPCT respecto al tamaño de los grupos docentes, especialmente en las prácticas y otras actividades formativas (grupos de laboratorio y de viajes de prácticas de 16 alumnos, grupos de aula informática de 20 alumnos, y 2 grupos de seminarios por grupo de teoría), se estima que las nuevas necesidades docentes pueden cifrarse en el equivalente a 12 profesores a tiempo completo con el siguiente desglose:

- | | |
|---|--------------|
| ▪ 3 asignaturas de 7,5 ECTS + 12 asignatura de 6,0 ECTS | 7 profesores |
| ▪ 11 asignaturas de 4,5 ECTS + 3 asignatura de 3 ECTS | 5 profesores |

Se considera que el profesorado disponible actualmente, en particular el profesorado con el grado de doctor, podría cubrir parte de la docencia de estas asignaturas. En algunos de estos casos las necesidades docentes podrían cubrirse ampliando la dedicación del profesorado disponible. En otros casos un mismo profesor podría hacerse cargo de dos asignaturas distintas.

En cualquier caso, la implantación del nuevo título ha supuesto una revisión de la estructura departamental de la UPCT con el objetivo de agrupar las áreas de conocimiento más afines al mismo (Ingeniería Hidráulica, Ingeniería del Terreno, Ingeniería de la Construcción), lo que se ha realizado a través de la creación de la Unidad Predepartamental de Ingeniería Civil.

Esta reorganización del personal docente se ha considerado imprescindible para garantizar la calidad del título propuesto, ya que va a facilitar la coordinación docente a todos los niveles y a consolidar la estructura del Centro, además de crear sinergias que permitirán potenciar la investigación y la transferencia tecnológica en los campos que le son propios.

6.2 Categoría académica, vinculación con la universidad y experiencia docente o investigadora del profesorado disponible

El título de Máster que se propone es de nueva creación y supondrá, por tanto, necesidades de profesorado que no pueden ser cubiertas en su totalidad por la plantilla actual de la UPCT. Ésta oferta actualmente los títulos de IT de Obras Públicas especialidad Hidrología (en extinción) y de Graduado/a en Ingeniería Civil, ambos vinculados a la EICM. A modo de

referencia se ofrece a continuación un listado del profesorado que imparte docencia en los citados títulos durante el curso 2010-2011.

<i>Profesor</i>	<i>Dpto.</i>	<i>Categoría académica</i>	<i>Titulación</i>	<i>Vinculación</i>	<i>Experiencia docente</i>	<i>Sexenios</i>
Abad Muñoz, Gonzalo	IC	PASOC-TP	I. Caminos, CC. y PP.	Contratado	2 cursos	
Aguirre Abril, Fernando	IE	TEU	I. Telecomunicación	Funcionario	31 cursos	
Alcaraz Aparicio, Manuel (doctorando)	IMGC	TEU	I. Minas	Funcionario	12 cursos	
Dr. Alcaraz Lorente, Diego José	IMF	TU	Lic. CC. Químicas	Funcionario	26 cursos	1
Dr. Angosto Hernández, Carlos	MAE	AYUDOC	Lic. Matemáticas	Contratado	3 cursos	
Dr. Bayo Bernal, Francisco Javier	IQA	TU	Lic. Farmacia / Dr. I. Agrónomo	Funcionario	16 cursos	2
Dra. Bueso Sánchez, María del Carmen	MAE	TU	Lic. Matemáticas	Funcionario	18 cursos	2
Campuzano Rodríguez, M ^a Ángeles	EE	PASOC-TP	I. Agrónomo	Contratada	4 cursos	
Cánovas García, Miguel Ángel	IC	PASOC-TP	I. Caminos, CC. y PP. / I. Industrial	Contratado	21 cursos	
Carrillo Sánchez, José María (doctorando)	IC	BECCON	I. Caminos, CC. y PP.	Contratado	1 curso	
Dr. Castillo Sánchez, Víctor Manuel	IC	PASOC-TP	I. Montes	Contratado	12 cursos	3
Dr. Castillo Elstidí, Luís Gerardo	IC	TU	I. Caminos, CC. y PP.	Funcionario	15 cursos	
Dr. Castro Valdivia, Juan Patricio	E	CU	Lic. CC. Económicas	Funcionario	26 cursos	
Dr. Conde Del Teso, José	IMF	TU	Lic. CC. Químicas	Funcionario	18 cursos	
Cebrián González, Juan Gabriel	IC	PASOC-TP	I. Caminos, CC. y PP.	Contratado	7 cursos	
De Lara Rey, Elena	E	TEU	Lic. CC. Económicas	Funcionario	19 cursos	
García Bermejo, Juan Tomás (doctorando)	IC	PASOC-TP	I. Caminos, CC. y PP.	Contratado	2 cursos	
Dr. García Fernández, Gregorio	CTA	PCD	Lic. CC. Biológicas / Dr. I. Agrónomo	Contratado	9 cursos	
Dra. García Galiano, Sandra Gabriela	IC	TEU	I. Civil	Funcionaria	14 cursos	
Dr. García Martín, Antonio	IMGC	TU	I. Minas	Funcionario	19 cursos	
García Pérez, Bartolomé Francisco	ETCP	PASOC-TP	I. Caminos, CC. y PP.	Contratado	6 cursos	
García-Ayllón Veintimilla, Salvador (doctorando)	IC	PASOC-TP	I. Caminos, CC. y PP. / Arquitecto	Contratado	1 curso	
Dr. Gilabert Cervera, Francisco Javier	IQA	TU	Lic. CC. Biológicas	Funcionario	13 cursos	
Gómez Prieto, Antonio José (doctorando)	IC	PASOC-TP	I. Caminos, CC. y PP.	Contratado	1 curso	
Dr. Jorquera Lucerga, Juan José	IC	PASOC-TP	I. Caminos, CC. y PP.	Contratado	2 cursos	
López Vivanco, Tomás	EG	PASOC-TP	I. Industrial	Contratado	2 cursos	
Dra. Manzano Arellano, Marisol	IMGC	TU	Lic. CC. Geológicas	Funcionaria	16 cursos	1

Dr. Marzal Martínez, Francisco José	ITF	CEU	Lic. CC. Químicas	Funcionario	28 cursos	2
Dr. Monroy Hernández, Rafael	IC	AYUDOC	I. Caminos, CC. y PP.	Contratado	1 curso	
Dr. Moreno Angosto, José Manuel	IQA	TU	I. Agrónomo	Funcionario	12 cursos	1
Dr. Martínez Pagán, Pedro	IMGC	AYUDOC	I. Minas	Contratado	12 cursos	
Martínez Martínez, Alfonso (doctorando)	IC	PCOL	I. Caminos, CC. y PP.	C. Indefinido	9 cursos	
Mula Mesas, Manuel	IM	PASOC-TP	I. Industrial	Contratado	20 cursos	
Dr. Navarro Lorente, Pedro Javier	TIC	TEU	I. Industrial	Funcionario	10 cursos	
Dra. Nieto Morote, Ana María	ETCP	TEU	I. Industrial	Funcionaria	14 cursos	
Pérez de la Cruz, Francisco Javier (doctorando)	IC	PASOC-TP	I. Caminos, CC. y PP.	Contratado	2 cursos	
Dr. Pérez Pérez, José	IMGC	TU	Lic. CC. Químicas	Funcionario	10 cursos	2
Dr. Rodríguez Estrella, Tomás	IMGC	TU	Lic. CC. Geológicas	Funcionario	21 cursos	1
Rodríguez Martínez-Conde, José Ángel	IMGC	PASOC-TP	Lic. CC. Geológicas	Contratado	14 cursos	
Rosique Campoy, Manuel Francisco (doctorando)	IMGC	TEU	I. T. Minas	Funcionario	18 cursos	
Sánchez Lozano, Juan Miguel	EG	PASOC-TP	I. Industrial	Contratado	3 cursos	
Dr. Sánchez Ricart, Luís	EC	PCOL	I. Industrial	C. Indefinido	11 cursos	
Dr. Sánchez Pérez, Luís Ángel	MAE	TU	Lic. Matemáticas	Funcionario	10 cursos	1
Dr. Serrano Martínez, José Luís	IMGC	TU	Lic. CC. Químicas	Funcionario	12 cursos	2
Sevilla Recio, Antonio (doctorando)	IC	PASOC-TP	I. Caminos, CC. y PP.	Contratado	4 cursos	
Dr. Soler López, Gabriel	MAE	TU	Lic. Matemáticas	Funcionario	11 cursos	1
Dr. Tobarra González, Miguel Ángel	E	TEU	Lic. CC. Económicas	Funcionario	11 cursos	
Dr. Tomás Espín, Antonio	IC	TEU	I. Caminos, CC. y PP.	Funcionario	14 cursos	

Categoría académica

CU: Catedrático de Universidad
TU: Profesor titular de Universidad
CEU: Catedrático de Escuela Universitaria
TEU: Profesor titular de Escuela Universitaria
PCD: Profesor contratado doctor
PCOL: Profesor colaborador
AYUDOC: Profesor ayudante doctor
BECCON: Beca-contrato de formación de profesorado
PASOC: Profesor Asociado (TC: Tiempo completo / TP: Tiempo parcial)

Departamentos

CTA	Ciencia y tecnología agraria
E	Economía

EE	Economía de la empresa
ETCP	Electrónica, tecnología de computadoras y proyectos
EC	Estructuras y construcción
EG	Expresión gráfica
IC	Ingeniería Civil
IE	Ingeniería eléctrica
IMF	Ingeniería de materiales y fabricación
IM	Ingeniería mecánica
IMGC	Ingeniería minera, geológica y cartográfica
IQA	Ingeniería química y ambiental
ITF	Ingeniería térmica y de fluidos
MAE	Matemática aplicada y estadística
TIC	Tecnologías de la información y las comunicaciones

El porcentaje del total de profesores que son doctores es el 58,33%. Además, de los no doctores, hay un 45,00% que están realizando la tesis doctoral.

Entre las categorías académicas del profesorado hay 1 Catedrático (CU), 21 Titulares (TU o CEU, TEU) y 26 contratados (Contratado Doctor, Asociado Doctor, Ayudante Doctor, Asociados, etc.).

El 56,25% del profesorado tiene más de 10 años de experiencia docente, el 14,58% tiene entre 5 y 10 años de experiencia docente, y el resto (29,17%) tiene menos de 5 años de experiencia docente.

El 22,92% del profesorado tiene al menos 1 sexenio de investigación reconocido.

6.3 Titulación, dedicación y perfil investigador del núcleo básico del profesorado. Áreas específicas.

El núcleo básico del profesorado se encuentra integrado en el Departamento de Ingeniería Civil, departamento desde el que se pretende potenciar la docencia e investigación en el Grado en Ingeniería Civil (impartido actualmente) y en el *Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos* (sometido a verificación).

A continuación se proporciona información del perfil investigador del núcleo básico del profesorado del Departamento por áreas de conocimiento, y de su relación y dedicación con el título de Máster. Al tratarse del perfil investigador, se ha seleccionado únicamente a aquellos profesores con el título de doctor o en proceso de obtención de dicho título (doctorandos).

Área de Ingeniería Hidráulica

Profesor	Titulación	Dedicación	Líneas principales de investigación
Dr. Castillo Elsitdié, Luís Gerardo	I. Caminos, CC. y PP.	TC	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Optimización del diseño y funcionamiento de infraestructuras hidráulicas ➤ Modelización de flujos hiperconcentrados, rotura de presas convencionales y mineras ➤ Modelización hidrológica e hidráulica en zonas semiáridas ➤ Sistemas de captación en cauces efímeros ➤ Incidencias del cambio climático en las infraestructuras de regulación y evacuación de avenidas
Dra. García Galiano, Sandra Gabriela	I. Civil	TC	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Herramientas avanzadas de planificación y gestión de recursos hídricos a escala de cuenca ➤ Evaluación de impactos del cambio y variabilidad climática en el ciclo hidrológico ➤ Modelización y pronóstico del ciclo hidrológico en cuencas semiáridas ➤ Herramientas y técnicas espacio-temporales dinámicas basadas en teledetección aplicadas a la gestión de recursos hídricos
Dr. Castillo Sánchez, Víctor Manuel	I. Montes	TP	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hidrología de zonas semiáridas: Modelización de las relaciones usos del suelo-componentes del balance hídrico, a escala local y de cuenca ➤ Modelos de erosión del suelo, transporte de sedimentos y avenidas en cauces temporales ➤ Variabilidad espacio-temporal de la humedad del suelo y sus efectos en la generación de escorrentías en ambientes semiáridos
Carrillo Sánchez, José María (doctorando)	I. Caminos, CC. y PP.	TC	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Optimización del diseño y funcionamiento de conducciones hidráulicas ➤ Cálculo supercomputacional de infraestructuras hidráulicas ➤ Estudio tensional de infraestructuras ➤ Ingeniería marítima y costera ➤ Caracterización de flujos bifásicos y altamente turbulentos
Pérez de la Cruz, Francisco Javier (doctorando)	I. Caminos, CC. y PP.	TP	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Modelización de chorros turbulentos y cuencos de disipación de energía con caracterización de acciones hidrodinámicas ➤ Influencia de la captación en el diseño y explotación de plantas desalinizadoras ➤ Infraestructuras hidráulicas históricas
García Bermejo, Juan Tomás (doctorando)	I. Caminos, CC. y PP.	TP	<p>Ingeniería medioambiental y sanitaria en zonas urbanas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Diseño y monitorización de infraestructuras de suministro de agua potable ➤ Análisis de riesgos asociados a la escorrentía ➤ Régimen de funcionamiento hidráulico y de contaminación en infraestructuras de drenaje ➤ Estudios de inundabilidad ➤ Depuración y descontaminación de aguas residuales función de los contaminantes de entrada

TC: Tiempo completo / TP: Tiempo parcial

Área de Ingeniería de la Construcción

Profesor	Titulación	Dedicación	Líneas principales de investigación
Dr. Tomás Espín, Antonio	I. Caminos, CC. y PP.	TC	Análisis y diseño avanzado de estructuras: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Estructuras de hormigón ➤ Estructuras de acero ➤ Estructuras laminares ➤ Optimización estructural
Dr. Jorquera Lucerga, Juan José	I. Caminos, CC. y PP.	TP	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Puentes arco espaciales ➤ Procesos constructivos de puentes ➤ Tipologías estructurales ➤ <i>Form-finding</i> (búsqueda de forma)
Martínez Martínez, Alfonso (doctorando)	I. Caminos, CC. y PP.	TC	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Nuevas técnicas constructivas y de modelización de uniones de elementos prefabricados de hormigón ➤ Comportamiento de nudos en modelos de bielas y tirantes ➤ Adherencia de armaduras pretesas a hormigones jóvenes ➤ Comportamiento mecánico y durabilidad de hormigones autocompactantes
García-Ayllón Veintimilla, Salvador (doctorando)	I. Caminos, CC. y PP.	TP	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comportamiento de muros de sótano como vigas de cimentación con interacción terreno-estructura ➤ Nuevos procesos constructivos de forjados colgados en edificación ➤ Optimización de núcleos rígidos de edificios de gran altura ➤ Nuevos procesos cimbrado-descimbrado en edificación

TC: Tiempo completo / TP: Tiempo parcial

Área de Ingeniería del Terreno

Profesor	Titulación	Dedicación	Líneas principales de investigación
Dr. Monroy Hernández, Rafael	I. Caminos, CC. y PP.	TC	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estudio del comportamiento de suelos no saturados ➤ Desarrollo de equipo y técnicas para la investigación de materiales no saturados bajo presión atmosférica ➤ Caracterización de materiales y procesos geotécnicos mediante ondas mecánicas y electromagnéticas
Sevilla Recio, Antonio (doctorando)	I. Caminos, CC. y PP.	TP	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estabilización de terrenos y taludes ➤ Obras subterráneas ➤ Canteras y explotaciones de áridos, piedra y roca ornamental ➤ Control de gestión de residuos de construcción y demolición
Gómez Prieto, Antonio José (doctorando)	I. Caminos, CC. y PP.	TP	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistemas de protección contra desprendimientos en carreteras ➤ Costes ambientales en obras de carretera ➤ Actuaciones de bajo coste y alta eficiencia en Seguridad Vial

TC: Tiempo completo / TP: Tiempo parcial

En la actualidad se está en proceso de incorporar al Departamento de Ingeniería Civil el área de conocimientos de Ingeniería e Infraestructura del Transporte, para la cual se pretende realizar contratación de profesorado con un perfil acorde con ese ámbito.

6.4 Titulación, dedicación y perfil investigador del núcleo básico del profesorado. Áreas transversales.

A continuación se proporciona información del perfil investigador del núcleo básico del profesorado perteneciente a áreas de conocimiento integradas en departamentos transversales de la Universidad Politécnica de Cartagena, así como de su dedicación con el título de Máster sometido a verificación.

Del mismo modo que en el subapartado anterior, al tratarse del perfil investigador, se ha seleccionado únicamente a aquellos profesores con el título de doctor o en proceso de obtención de dicho título (doctorandos).

Área de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras

<i>Profesor</i>	<i>Titulación / Categoría académica</i>	<i>Dedicación / Experiencia docente</i>	<i>Líneas principales de investigación</i>
Dr. Martí Montrull, Pascual	I. Industrial CU	TC 29 cursos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Métodos computacionales en Ingeniería Estructural ➤ Optimización de estructuras ➤ Diseño óptimo de estructuras con incertidumbre ➤ Técnicas de optimización estructural
Dr. Sánchez Olivares, Gregorio	I. Industrial TU	TC 16 cursos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Análisis avanzado de estructuras metálicas ➤ Uniones semirrígidas en estructuras de acero ➤ Diseño eficiente de estructuras ➤ Diseño de estructuras sismorresistentes
Dr. Martínez Castejón, Pedro	I. Industrial TEU	TC 16 cursos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Optimización de propiedades, geometría y topología de estructuras ➤ Diseño óptimo robusto, algoritmos heurísticos y meta-modelos ➤ Análisis por elementos finitos
González Quelle, Iago (doctorando)	I. Caminos, CC. y PP. PASOC	TP 2 cursos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estructuras tensadas autoequilibradas en cubiertas de grandes luces ➤ Membranas textiles tensadas ➤ Estructuras de hormigón sin juntas de dilatación ➤ Estructuras de tableros de madera laminada y contralaminada con geometría compleja

Área de Matemática Aplicada

Profesor	Titulación / Categoría académica	Dedicación / Experiencia docente	Líneas principales de investigación
Dr. Amat Plata, Sergio	Lic. Matemáticas CU	TC 15 cursos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Procesado de imágenes y señales usando esquemas de subdivisión no lineales ➤ Aproximación de ecuaciones diferenciales mediante técnicas variacionales ➤ Aproximación de Leyes de Conservación Hiperbólicas ➤ Métodos numéricos de alto orden en Espacios de Banach
Dr. Sánchez Pérez, Luís Ángel	Lic. Matemáticas TU	TC 10 cursos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Teoría cualitativa de ecuaciones diferenciales ➤ Convergencia a estadios estacionarios en sistemas periódicos ➤ Existencia y estabilidad de oscilaciones periódicas automantenidas en sistemas autónomos
Dr. Soler López, Gabriel	Lic. Matemáticas TU	TC 11 cursos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sistemas dinámicos continuos ➤ Flujos sobre superficies ➤ Sistemas dinámicos discretos ➤ Ecuaciones en diferencias

Área de Tecnología del Medio Ambiente

Profesor	Titulación / Categoría académica	Dedicación / Experiencia docente	Líneas principales de investigación
Dr. Bayo Bernal, Francisco Javier	Lic. Farmacia / Dr. I. Agrónomo TU	TC 16 cursos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Modelización de la calidad del agua en depuración ➤ Toxicidad de efluentes regenerados ➤ Toma de decisión en procesos de depuración ➤ Eliminación de metales pesados en agua mediante adsorbentes naturales ➤ Pilas de combustibles microbianas aplicadas a la depuración de efluentes industriales
Dr. Moreno Angosto, José Manuel	I. Agrónomo TU	TC 12 cursos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Depuración de aguas residuales y reutilización ➤ Evaluaciones de impacto ambiental ➤ Aerobiología y toxicología ambiental ➤ Eliminación de metales pesados en agua mediante adsorbentes naturales ➤ Pilas de combustibles microbianas aplicadas a la depuración de efluentes industriales

Área de Fundamentos del Análisis Económico

Profesor	Titulación / Categoría académica	Dedicación / Experiencia docente	Líneas principales de investigación
Dr. Castro Valdivia, Juan Patricio	Lic. CC. Económicas CU	TC 26 cursos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Economía, territorio y medio ambiente ➤ Gestión y valoración económica de recursos naturales ➤ Estudios territoriales-sectoriales y análisis socio-económicos
Dr. Tobarra González, Miguel Ángel	Lic. CC. Económicas TEU	TC 11 cursos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Economía de los Recursos Naturales ➤ Economía Ambiental ➤ Economía Agraria

ANEXOS : APARTADO 7

Nombre : 7_Recusos_materiales_y_servicios.pdf

HASH SHA1 : N0CCGmO54JngBKz+YQZOEnChYuo=

Código CSV : 67976621292617448782453



Memoria para la solicitud de verificación del título de *Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Cartagena*



7

Recursos materiales y servicios

7 Recursos materiales y servicios

7.1 Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios

En este apartado se pretende estimar las necesidades de espacios para el funcionamiento de un centro dedicado a la enseñanza del título de *Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos*, con el fin de asegurar que los servicios y medios materiales necesarios encuentran un adecuado acomodo que garantice el correcto desarrollo de las actividades académicas planificadas.

La Escuela de Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos y de Ingeniería de Minas (EICM) oferta actualmente la titulación de Ingeniería Técnica de Obras Públicas, especialidad en Hidrología (en extinción), tres especialidades de Ingeniería Técnica de Minas (en extinción), junto con los títulos de Graduado/a en Ingeniería Civil y Graduado/a en Ingeniería de Recursos Minerales y Energía. Las titulaciones de Ingeniería Técnica de Obras Públicas y de Graduado/a en Ingeniería Civil disponen, entre otros, de los siguientes espacios:

- 10 aulas de distintos tamaños y capacidades, dotadas de proyectores fijos y de red inalámbrica, compartidas con otras titulaciones del Centro. Dos de ellas están dotadas de mesas y sillas móviles para permitir el trabajo en grupos y la aplicación de otras metodologías docentes. Pizarras digitales en seis de las aulas. Salón de actos.
- Laboratorios docentes y de investigación de las distintas áreas de conocimiento implicadas en el título, la mayoría de ellos compartidos con otras titulaciones del Centro o de la Universidad. Existen laboratorios específicos de la titulación en las áreas de Ingeniería Hidráulica e Ingeniería del Terreno.
- Aulas de informática, de uso compartido, en el mismo edificio de la Escuela.
- Despachos para todos los profesores que se citan en el apartado anterior.
- Espacios para Dirección del Centro. Espacios para los Departamentos relacionados con la titulación; algunos están situados en el edificio del Centro y los restantes se sitúan en otros edificios de la Universidad.

La UPCT se encuentra en la actualidad en fase de estudio y selección del proyecto de construcción de un nuevo edificio en el Campus de Alfonso XIII de la Universidad, en el que se contemplan las necesidades de espacios de la Escuela. Este edificio sustituirá al que actualmente ocupa la Facultad de Ciencias de la Empresa de la UPCT y, en un plazo de unos 4 años, albergará la Escuela de Ingeniería de Caminos y de Minas y la Escuela de Arquitectura e Ingeniería de Edificación (ARQ&IDE). Como consecuencia de esto los espacios recogidos en este documento se refieren a ese nuevo edificio, distinto del que actualmente ocupa la Escuela, y se han tomado de la correspondiente memoria de necesidades.

7.2 Recursos materiales y servicios necesarios para la nueva titulación

El Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos se impartirá a lo largo de 2 cursos. Se considerará 1 grupo de tarde para cada curso, además de 2 grupos adicionales, uno de mañana y uno de tarde, para asignaturas optativas, desdoblamiento de grupos y otras actividades formativas (tabla 7.1).

Tabla 7.1. Necesidades de aulas teóricas.

Curso 1º	1 grupo de tarde
Curso 2º	1 grupo de tarde
Optativas, desdoblamiento de grupos, etc.	1 grupo de mañana / 1 grupo de tarde

Se prevé que el número de alumnos matriculados en dicha titulación sea de 45 por curso.

En cuanto al tamaño de los espacios necesarios, considerando las premisas formativas y el número de alumnos previsto, se puede realizar la siguiente estimación (tabla 7.2):

Aulas

De acuerdo con las necesidades que se espera genere este número de alumnos se hará necesario disponer de:

Aulas de teoría

- 1 aula para asignaturas obligatorias de 60 m². 1 aula para asignaturas obligatorias de 50 m².
- 1 aula para asignaturas optativas, desdoblamiento de grupos, etc. de 50 m².

Otras aulas

- 3 aulas para distintos usos (seminarios, conferencias, tercer ciclo, etc.) cada una de 50 m²/aula, con un total de 200 m². Pueden ser compartidas con otras titulaciones del Centro.
- 2 aulas para impartir asignaturas de informática, cada una de 100 m²/aula, con un total de 200 m².

Tabla 7.2. Resumen Aulas necesarias.

Aulas Teoría	m ² /aula	m ² totales
1 aula para obligatorias	60	60
1 aula para obligatorias	50	50
1 aula para optativas	50	50
Otras	m ² /aula	m ² totales
3 aulas para distintos usos	50	150
2 aulas de informática	100	200
Total Aulas	8 aulas	510

Estos espacios deben estudiarse cuidadosamente para que se adecuen a los nuevos métodos docentes que plantea el EEES.

Departamentos y dirección

Se supone que las Áreas de Conocimiento más directamente relacionadas con las titulaciones de la Escuela serán las que ocupen el nuevo edificio. Se estima que estas Áreas podrían constituir 3 Departamentos distintos.

Área de Dirección

Como se ha indicado, se prevé que estas Áreas de Conocimiento se agrupen en 3 Departamentos con sedes en el mismo edificio. Para cada Departamento se han considerado despachos de Dirección, administración, archivo, etc. También se consideran despachos para becarios, profesores visitantes, etc.

Tabla 7.3. Departamentos: espacio destinado a Dirección.

Departamentos	m ²
3 Departamentos	3 x 100
2 x 3 despachos becarios, etc.	6 x 15
Total Departamentos	390

Área de profesores

Las estimaciones en cuanto a las áreas de conocimiento a implantar y al número de profesores en cada área son (tabla 7.4):

Tabla 7.4. Departamentos: espacio destinado a profesorado.

Profesorado	Tiempo completo	Asociados	m ² totales
Ingeniería Cartográfica, G. y F.	4	2	80
Ingeniería de la Construcción	8	2	140
Explotación de Minas	5	4	115
Ingeniería Hidráulica	5	4	115
Ingeniería del Terreno	3	2	65
Geodinámica Externa	4	2	80
Ingeniería e Infraestructura del Transporte	3	2	65
Máquinas y Motores Térmicos	2	2	50
Total Profesorado	34	20	710

Se han considerado módulos de 15 m² para los profesores a tiempo completo y de 10 m² para los asociados.

Laboratorios

Se considera que los laboratorios propios de estas Áreas de Conocimiento se instalarán en el mismo edificio, salvo los laboratorios pesados que podrían instalarse total o parcialmente en el edificio que la UPCT ha construido al efecto. Más adelante se indica cuáles de ellos deben considerarse laboratorios “pesados”. Las estimaciones en cuanto a necesidades de espacios en laboratorios y almacenes de material de campo son los de la tabla 7.5 (en m²):

Tabla 7.5. Espacio destinado a laboratorios.

Laboratorios	docente	de investigación	almacén
Ingeniería Cartográfica, G. y F.	50	50	30
Ingeniería de la Construcción	350 **	100	30
Explotación de Minas	150 *	50	30
Ingeniería Hidráulica	300 *	200	
Ingeniería del Terreno	150 *	50	30
Geodinámica Externa	100	50	2 x 30
Ingeniería e Infraestructura del Transporte	100	50	
Máquinas y Motores Térmicos	100	50	
Laboratorios I+D+I profesores visitantes		2 x 50	
Total Laboratorios	1.300	700	180

Se han incluido todos los laboratorios considerados en la memoria de necesidades del Centro, incluso algunos más propios de las restantes titulaciones del mismo. No se han incluido otros laboratorios correspondientes a áreas de conocimiento con un carácter más transversal y que no está previsto que se sitúen en el nuevo edificio. Un asterisco (*) indica que se trata de un laboratorio semipesado:

- Muelle de Acceso de camiones: longitud total 8 m
peso bruto total 6.000 kg
- Puerta de acceso: 4 x 3,5 m²
- Dimensiones interiores: altura 4,5 m
- Losa de cimentación para colocación de bancadas de equipos de 1000 kg

Dos asteriscos (**) indican que se trata de un laboratorio pesado. Para estos laboratorios deberían tenerse en cuenta las siguientes indicaciones:

- Muelle de Acceso de camiones semipesados: longitud total 10 m
peso bruto total 17.000 kg
- Puerta de acceso : 4 x 3,5 m²
- Dimensiones interiores: altura 4,5 m
planta 35 x 10 m²

- Losa de cimentación (canto 0,4 m y planta de 15x3 m²) bajo pórtico de carga de 1000 kN
- Cimentación para puente grúa de 100 kN

Los almacenes, junto a los laboratorios pero con puerta independiente, permitirán almacenar equipos de campo.

Otros espacios en el edificio

Adicionalmente habría que considerar los espacios de uso común o destinados a Servicios de la UPCT, reprografía, secretaría de gestión académica, etc. (tabla 7.6). Todos estos espacios pueden ser compartidos con ARQ&IDE.

Tabla 7.6. Otros espacios en el edificio

Otros espacios en el edificio	m ² totales
Secretaría Gestión Académica	180
Reprografía	150
Conserjería	20
Total Varios	350

Centro

Área de Dirección

En el área de Dirección se consideran necesarios 200 m² distribuidos de la siguiente forma:

- 1 despacho de director de 30 m².
- 1 despacho de secretario de 30 m².
- despachos de Subdirectores (3x20=60 m²).
- 1 despacho Auxiliar Administrativo de 20 m².
- 1 despacho para archivo/almacén de 30 m².
- 1 sala de reuniones de 30 m².

También se considerarán el espacio destinado a distintas salas (tabla 7.7):

- 1 salón de actos de 175 m².
- 1 salón de grados de 75 m².
- salas de estudio/lectura para alumnos, una de ellas ALA, de 150 m² cada una.
- Delegación de alumnos 50 m².
- despachos para becarios, profesores visitantes, etc., de 15 m² cada uno.
- Sala de profesores 75 m².

Tabla 7.7. Espacios destinados a distintas salas.

Despachos y Salas	Nº	m ² totales
Salón de actos	1	175
Salón de grados	1	75
Dirección EICM	8	200
Salas de estudio y ALA	2	300
Delegación de alumnos	1	50
Despachos becarios, etc.	5	75
Sala de profesores	1	75
Total		950

Algunos de estos espacios pueden ser compartidos con ARQ&IDE.

Biblioteca y sala de estudio

Debido a que el Campus de Alfonso XIII se encuentra equipado de biblioteca y sala de estudios no sería necesario el crearlas en el nuevo centro. Sin embargo, sería necesario solicitar la ampliación de las mismas para atender la nueva demanda.

Resumen

En la tabla 7.8 se presenta un resumen de los espacios necesarios para el desarrollo de la docencia del nuevo plan de estudios.

Tabla 7.8. Resumen de espacios necesarios.

Resumen	m ² totales
Aulas	510
Departamentos	390
Profesorado	710
Laboratorios	2180
Otros espacios en el edificio	350
Centro	950
m² totales	5090

Todos los valores se expresan en m² útiles. No se han considerado otros espacios como aseos, ascensores, etc.

7.3 Revisión y mantenimiento de los recursos materiales y servicios necesarios

En el manual del Sistema de Gestión Interna de Calidad (AUDIT) se recogen los procedimientos para garantizar la gestión de los recursos materiales y servicios del Centro.

Como se ha indicado, está previsto que la Escuela traslade su actividad a un edificio de nueva construcción, en un plazo previsto de cuatro años, que incluirá rigurosamente la implantación de los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos en los medios materiales y servicios disponibles.

ANEXOS : APARTADO 8

Nombre : 8_Resultados_previstos.pdf

HASH SHA1 : s91YsqnwTMyrVji4oC6kNLBB1BU=

Código CSV : 67976636625799299184854



Memoria para la solicitud de verificación del título de *Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Cartagena*



8

Resultados previstos

8 Resultados previstos

8.1 Valores cuantitativos estimados para los indicadores y su justificación.

8.1.1 Tasa de graduación.

La 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. Dado que el Máster es una titulación de nueva implantación en la UPCT, no existen datos relativos a la misma que permitan estimar este indicador.

Por otra parte la adaptación tanto de las titulaciones ya existentes como de las de nueva implantación a los criterios del EEES supone una serie de modificaciones que pueden resultar significativas en los resultados académicos del programa formativo:

- Los alumnos sólo pueden acceder al Máster si han finalizado completamente los estudios correspondientes a otra titulación anterior (véase apartado 4), lo que puede ayudar a mejorar su rendimiento al concentrar sus esfuerzos.
- El foco del proceso formativo se sitúa en el trabajo del alumno.
- Las nuevas metodologías docentes suponen un seguimiento más personalizado del trabajo del alumno.
- Los nuevos métodos de evaluación requieren un diagnóstico frecuente del rendimiento del alumno, permitiendo corregir posibles deficiencias del proceso.
- El uso previsto y frecuente de nuevas tecnologías de la información, documentación y análisis potencia la futura inserción del alumno en el mundo laboral y profesional.

Además, la incorporación de sistemas de calidad en el Centro y en la Universidad (véase apartado 8.2) va a introducir un seguimiento sistemático del progreso del alumno y de los resultados del aprendizaje que, con toda probabilidad, permitirá mejorarlos.

Sin embargo, gran parte de los alumnos ya contará con una titulación con atribuciones profesionales. Con seguridad, esto hará que parte de ellos compaginen trabajo y estudios.

Por lo tanto, si bien las razones expuestas en primer lugar hacen pensar que el Máster presentará una tasa de graduación elevada, no es menos cierto que la natural exigencia de estos estudios, unido a los factores recién expuestos, recomiendan una estimación prudente de dicha tasa.

El valor que se ha decidido adoptar, pues, como estimación de la tasa de graduación es el **30%**.

8.1.2 Tasa de abandono.

La tasa de abandono se define como el tanto por ciento 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 de finalización prevista de sus estudios ni en el anterior.

Dado que el Máster es una titulación de nueva implantación, los únicos datos que podrían servirnos de alguna referencia son los relativos a la titulación de Ingeniero Técnico de Obras Públicas en nuestra Universidad, de la que se espera provengan muchos de los alumnos del Máster. Los valores para dicha titulación, una vez estabilizados tras las fluctuaciones lógicas iniciales, oscilan ligeramente por debajo del 20%.

Como se describía en el apartado anterior, al referirse a los factores que influían en la estimación de la tasa de graduación, se espera que parte de los alumnos compaginen trabajo y estudios, así como también se espera que parte de ellos elijan estudiar a tiempo parcial.

Por lo tanto, unido a la natural exigencia de los estudios, se deriva que la tasa de abandono ha de ser prudentemente aumentada respecto de la titulación de IT Obras Públicas.

El valor que se ha estimado, en función de las consideraciones anteriores, como tasa de abandono es del **25%**.

8.1.3 Tasa de eficiencia.

La tasa de eficiencia se define como la relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse. Se calcula multiplicando el número de créditos del plan de estudios por el número de graduados, dividiéndolo por el número total de créditos de los que realmente se han matriculado los graduados y expresándolo en porcentaje.

Al igual que en los apartados anteriores, los únicos datos que podrían servirnos de alguna referencia son los relativos a la titulación de IT Obras Públicas en nuestra Universidad, de la que se espera provengan muchos de los alumnos del Máster. Dichos valores oscilan entre el 87 y el 96%.

Teniendo en cuenta las mismas consideraciones que en los apartados anteriores, se ha adoptado como estimación de este indicador el **85%**.

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

Está recogido en el Sistema de Garantía Interna de Calidad (AUDIT).

ANEXOS : APARTADO 10

Nombre : 10_1_Cronograma_de_implantación.pdf

HASH SHA1 : 7dtGzDQWfAXMVp6YztHuRV95OWA=

Código CSV : 67976653044317436060625



Memoria para la solicitud de verificación del título de *Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Cartagena*



10

Calendario de implantación

10 Calendario de implantación

10.1 Cronograma de implantación de la titulación.

La implantación de la titulación de *Máster Universitario en Ingeniería de Caminos. Canales y Puertos* podría comenzar en el curso 2011-2012 y se completaría en 2012-2013 (tabla 10.1):

- En 2011-2012 empezarían a impartirse enseñanzas de primer curso.
- En 2012-2013 empezarían a impartirse enseñanzas de segundo curso, completando la implantación del título. En este curso se tendrían los primeros egresados.

Tabla 10.1. Calendario de implantación de la nueva titulación.

	2011-12	2012-13
Enseñanzas de primer curso	■	■
Enseñanzas de segundo curso		■

10.2 Procedimiento de adaptación de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios.

No procede, ya que se trata de un título nuevo y no de la transformación de otro ya implantado.

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

Ninguna.

