



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



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

Noviembre 2010

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

1	Descripción del título	3
2	Justificación	6
3	Objetivos	19
4	Acceso y admisión de estudiantes	28
5	Planificación de las enseñanzas	36
6	Personal académico	62
7	Recursos materiales y servicios	68
8	Resultados previstos	76
9	Sistema de Garantía de la Calidad	79
10	Calendario de implantación	81
	Anexos	83



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



# 1

## Descripción del título

# 1 Descripción del título

## 1.1 Denominación.

El título propuesto se denomina *Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad Politécnica de Cartagena*

## 1.2 Universidad solicitante y centro responsable de las enseñanzas conducentes al título.

Las enseñanzas conducentes al título se impartirán en la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) en el Centro que actualmente se denomina Escuela de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas (EICM).

## 1.3 Tipo de enseñanza.

Presencial

## 1.4 Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas.

45

## 1.5 Número mínimo de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo.

### 1.5.1 Número de créditos europeos por estudiante y período lectivo:

120 créditos ECTS para todo el título; 60 créditos ECTS por curso académico. Cada crédito ECTS equivale en esta memoria a 30 horas de trabajo del estudiante.

### 1.5.2 Número mínimo de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo:

Adaptándose a la nueva situación social y con el fin de facilitar en la mayor medida posible que los estudiantes puedan optimizar el tiempo disponible dedicado al estudio, la Universidad Politécnica de Cartagena impulsará la modalidad de matrícula a tiempo parcial en sus normas de permanencia y continuación de estudios universitarios. Algunas situaciones representativas que se contemplan para poder acogerse a esta modalidad son las siguientes: tener necesidades educativas especiales, tener responsabilidades familiares o laborales, entre otras. Los alumnos sólo podrán solicitar este tipo de matrícula si en ellos concurren algunas de las circunstancias previstas.

En el caso de los alumnos con necesidades especiales, los Servicios responsables de la UPCT proporcionarán y garantizarán:

1. El apoyo asistencial para minimizar las deficiencias que puedan tener los estudiantes a la hora de realizar las actividades diarias, personal de ayuda, voluntariado que pueda colaborar con los estudiantes con discapacidad, becas, prioridad en la elección de grupos y horarios, alojamiento adaptado, etc.

2. La eliminación de barreras arquitectónicas y facilitación de la movilidad, proponiendo las mejoras necesarias en los accesos y dentro de los campus, además de favorecer el acceso a las tecnologías de la información.

3. Asesorar acerca de las adaptaciones necesarias para implementar los programas de las diferentes asignaturas (metodología, evaluación, recursos didácticos, etc.) ya sean éstas realizadas por requerimiento del profesorado o del alumnado.

4. Informar a los Centros de la incorporación del alumnado con discapacidad a las diferentes titulaciones.

5. Ofrecer una página web corporativa accesible y organizada con información relevante para los estudiantes con discapacidad (planos con itinerarios adaptados, tamaños de letra ampliables, etc.).

### **1.5.3 Normas de permanencia:**

Las Normas de Permanencia vigentes en la UPCT figuran como anexo I de esta memoria.

La UPCT se encuentra en proceso de adaptación de esta normativa al modelo educativo del EEES. Está previsto que entre en vigor antes del curso en el que se pretende implantar esta titulación (2011-2012).

## **1.6 Información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título**

**Rama de conocimiento:** Ingeniería y Arquitectura

**Naturaleza de la Institución que confiere el título:** Institución Pública

**Naturaleza del centro universitario en que se finalizan los estudios:** Centro Propio de la Universidad Politécnica de Cartagena

**Profesión para la que capacita el título, una vez obtenido:** Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

**Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo:** Español



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

### 2.1 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<sup>a</sup> 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.



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



# 3

## Objetivos

### 3 Objetivos

El título que se propone presenta un carácter generalista que facilitará la inserción laboral del graduado en un amplio abanico de actividades profesionales que actualmente desempeña el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Puesto que corresponde a una profesión regulada, la estructura de su enseñanza debe cumplir lo indicado en la Orden CIN/309/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. En esta Orden se proporcionan los objetivos generales para la titulación y a ellos nos atenemos en este punto.

El objetivo general del nuevo Título de Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la UPCT es proporcionar una formación adecuada de perfil europeo y carácter generalista sobre las bases teórico-técnicas y las tecnologías propias del sector de la ingeniería civil, enmarcada en una capacidad de mejora continua y de transmisión del conocimiento. Todo ello en el marco de los siguientes principios generales (RD 1393/2007):

- desde el respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre los hombres y mujeres;
- desde el respeto y promoción de los Derechos Humanos y los principios de accesibilidad universal y diseño para todos de conformidad con lo dispuesto en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad;
- de acuerdo con los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.

Los objetivos del título que se propone se derivan de los recogidos en la Orden CIN/309/2009 (apartado 3):

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

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

Para alcanzar estos objetivos específicos se requiere, simultáneamente, el logro de los siguientes objetivos genéricos (RD 861/2010):

- 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.
- 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;
- 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;
- 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;
- 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.

Naturalmente, este título debe diseñarse desde la perspectiva integradora del proceso de convergencia europea y bajo la óptica del nuevo paradigma educativo. Así, se plantean también los siguientes objetivos:

- Facilitar la transparencia de las estructuras educativas.
- Promover una formación basada en la definición de perfiles profesionales, contrastados con los requerimientos sociales y laborales de la sociedad.
- Plantear una formación basada en los resultados del aprendizaje, expresados en términos de competencias generales y específicas que el alumno debe adquirir.
- Promover la adopción de sistemas de control y evaluación que permitan valorar los resultados del aprendizaje y el grado de cumplimiento de los objetivos marcados.
- Impulsar la adopción de criterios de calidad y definir los indicadores que puedan servir para evaluarla.
- Facilitar la movilidad de estudiantes y profesionales dentro y fuera del país de origen.

Adicionalmente, el título debe diseñarse de manera que facilite la formación de profesionales que, con independencia del perfil profesional a desarrollar, estén capacitados para:

- Interrelacionar todas las competencias adquiridas en el grado y en el máster (generales y específicas) interpretándolas como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna. El futuro profesional debe saber cómo encaja cada competencia en esa estructura y qué papel juega en el conjunto del título.

- Desarrollar un proyecto completo en cualquiera de los campos de actuación propios de este título, combinando de forma adecuada los conocimientos adquiridos, accediendo a las fuentes de información necesarias, realizando las consultas precisas e integrándose en equipos de trabajo tan amplios como sea conveniente.
- Conocer la legislación aplicable, en cada uno de estos campos, interpretarla y manejarla con soltura. Integrar esta competencia en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
- Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor. Acceder a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información, adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
- Organizar, interpretar, asimilar y elaborar toda la información necesaria para desarrollar su labor. Manejar las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.
- Conocer y aplicar la terminología propia del sector, en el contexto nacional e internacional.
- Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible. Ser capaz de aplicar este concepto a su profesión, integrándolo en los proyectos de ingeniería que elabore, en el desarrollo de su labor y en sus relaciones con su entorno social y profesional.
- Entender la trascendencia de los aspectos relacionados con la seguridad y saber transmitir esta sensibilidad a las personas de su entorno y, especialmente, al personal a su cargo.
- Conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente en todos los aspectos propios de su profesión.

### 3.1 Competencias generales

Las competencias se entienden como un conjunto de capacidades tales como conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas. Los objetivos fijados en el apartado 3 de esta memoria hacen necesario el desarrollo de capacidades relacionadas con cada materia del título. Su consecución requiere la articulación de capacidades de carácter específico y general a través de las metodologías docentes empleadas, de las actividades formativas programadas y de los procedimientos de evaluación establecidos.

Las competencias generales que se consideran pertinentes para ser alcanzadas por los egresados del título propuesto desarrollan y complementan los objetivos generales establecidos en esta memoria. Son las siguientes (tabla 3.1; proyecto Tuning):

Tabla 3.1. Competencias generales.

INSTRUMENTALES
G01- Capacidad de análisis y síntesis
G02- Capacidad de organización y planificación
G03- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
G04- Conocimiento de una lengua extranjera
G05- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
G06- Capacidad de gestión de la información
G07- Resolución de problemas
G08- Toma de decisiones
G09- Razonamiento crítico
INTERPERSONALES
G10- Trabajo en equipo
G11- Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
G12- Trabajo en un contexto internacional
G13- Habilidades en las relaciones interpersonales
G14- Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad
G15- Compromiso ético
G16- Aprendizaje autónomo
G17- Adaptación a nuevas situaciones
G18- Tratamiento de conflictos y negociación
G19- Sensibilidad hacia temas medioambientales
SISTÉMICAS
G20- Creatividad e innovación
G21- Liderazgo
G22- Iniciativa y espíritu emprendedor
G23- Motivación por la calidad

### 3.2 Competencias específicas

Estas competencias son fundamentalmente las incluidas en la Orden CIN/309/2009, ya que el título que nos ocupa corresponde a una profesión regulada. De este modo quedan conectados, a través de la Orden, las atribuciones profesionales, los objetivos de la titulación y las competencias específicas que se presentan más abajo. Se han añadido otras competencias específicas a criterio de la Comisión redactora de esta memoria.

Las competencias incluidas en el Módulo de de ampliación de formación científica (tabla 3.2) se han tomado directamente de la Orden CIN/309/2009. Como es lógico, todas ellas deben desarrollarse en el título que se propone y, por tanto, se vinculan a una materia de carácter obligatorio.



Tabla 3.2. Competencias específicas: Módulo de ampliación de formación científica.

MÓDULO DE AMPLIACIÓN DE FORMACIÓN CIENTÍFICA (Módulo I)
<b>FC01-</b> 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.
<b>FC02-</b> 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.

Las competencias incluidas en el Módulo de tecnología específica (tabla 3.3) proceden de la Orden CIN/309/2009. Como es lógico, todas ellas deben desarrollarse en el título que se propone y, por tanto, se han vinculado a materias de carácter obligatorio.

Tabla 3.3. Competencias específicas: Módulo de tecnología específica.

MÓDULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA (Módulo II)
<b>TE01-</b> 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
<b>TE02-</b> 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.
<b>TE03-</b> Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.
<b>TE04-</b> Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y mantener obras hidráulicas.
<b>TE05-</b> Capacidad para realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos.
<b>TE06-</b> Capacidad para proyectar y dimensionar sistemas de depuración y tratamiento de aguas, así como de residuos.
<b>TE07-</b> 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.
<b>TE08-</b> 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.
<b>TE09-</b> 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.
<b>TE10-</b> Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.

Las competencias del Módulo III han sido incluidas por la comisión redactora de esta memoria. Se pretende con ellas completar otros aspectos, no sólo profesionales, de la formación del futuro titulado. Se vinculan a una materia obligatoria.

*Tabla 3.4. Competencias específicas: otras competencias vinculadas a materias obligatorias.*

<b>MÓDULO III. OTRAS COMPETENCIAS VINCULADAS A MATERIAS OBLIGATORIAS</b>
<b>OU01-</b> 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.
<b>OU02-</b> 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.

En la tabla 3.5 se muestra la competencia correspondiente al Trabajo Fin de máster. Procede de la Orden CIN/309/2009 y se vincula a una materia obligatoria.

*Tabla 3.5. Trabajo Fin de Máster.*

<b>TRABAJO FIN DE MÁSTER (Módulo IV)</b>
<b>TFM-</b> 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.

Las competencias específicas que se muestran en la tabla 3.6 se vinculan a materias optativas. Se han elegido, a criterio de la comisión redactora de la memoria, para componer tres bloques de asignaturas optativas, ligado cada uno de ellos a uno de los ámbitos profesionales propios de la titulación: Hidráulica; Construcción; Transportes, Urbanismo y Ordenación del Territorio. El estudiante cursará uno de estos bloques.

*Tabla 3.6. Competencias específicas vinculadas a materias optativas.*

<b>COMPETENCIAS VINCULADAS A MATERIAS OPTATIVAS (Módulo V)</b>
<b>OP01-</b> Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y gestionar los aprovechamientos hidroeléctricos
<b>OP02-</b> Capacidad para plantear, aplicar e interpretar programas de ordenador en diferentes sistemas hidráulicos e hidrológicos.
<b>OP03-</b> 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.
<b>OP04-</b> Capacidad para caracterizar, proyectar, integrar y construir adecuadamente las diferentes actuaciones de ingeniería en los sistemas fluviales.
<b>OP05-</b> Conocimiento de la concepción, proyecto y construcción de puentes de luces cortas y medias, y obtención de nociones generales sobre puentes de grandes luces.
<b>OP06-</b> 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.
<b>OP07-</b> 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.
<b>OP08-</b> Capacidad para modelizar y analizar estructuras con ayuda del ordenador, y para la interpretación de los resultados obtenidos.
<b>OP09-</b> 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.
<b>OP10-</b> Capacidad para planificar, diseñar, construir y mantener trazados de carreteras, intersecciones y enlaces de redes viarias, y su incidencia en el impacto ambiental.
<b>OP11-</b> Conocimiento y comprensión sobre los fundamentos económicos para una gestión sostenible del agua.
<b>OP12-</b> 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.

Todas estas competencias, generales y específicas, son evaluables a través de informes, trabajos, proyectos y otros documentos cuya elaboración por parte del alumno implica el logro de las capacidades que las componen, incluidas las de carácter personal, como la motivación.

La forma en que se estructuran las enseñanzas y se relacionan las metodologías docentes, las actividades formativas y los procedimientos de evaluación con la adquisición de competencias generales y específicas se detalla en el apartado 5 de esta memoria.

Por otra parte, y de acuerdo con la red EUCEET (European Civil Engineering Education and Training), el ejercicio profesional de la Ingeniería Civil en las condiciones de calidad y competitividad que demandan el mercado y la sociedad europeos requiere la adquisición de las siguientes competencias (Libro Blanco de Ingeniería Civil):

- Formación científico-técnica sólida, especialmente para consultoría e investigación.
- Facilidad de integración en equipos interdisciplinares.
- Capacidad gestora.
- Conocimientos económicos y financieros.
- Práctica de la ingeniería civil compatible con la salvaguarda del medio ambiente.
- Aprovechamiento de las nuevas tecnologías.
- Capacidad de comunicación.
- Familiaridad con el marco legal de la Ingeniería Civil.
- Práctica de la Ingeniería Civil acorde con la seguridad y bienestar del ciudadano.



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



# 4

## Acceso y admisión de estudiantes

## 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

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 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 Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad**

- 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”.
- 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.
- c) De acuerdo con el artículo dos, 2 y 3 del Real Decreto 861/2010, “la 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”.
- 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.

- 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.



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 generales y específicas 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 las 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 generales (proyecto Tuning y Libro Blanco) 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 generales y específicas
- 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
<b>MÓDULO I</b>	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		
<b>TOTAL MÓDULO I (AMPLIACIÓN DE FORMACIÓN CIENTÍFICA)</b>			<b>21</b>		

Tabla 5.2. Módulo II: Tecnología específica.

	MATERIAS	ASIGNATURAS	ECTS	Comp.	Ficha
<b>MÓDULO II</b>	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		
<b>TOTAL MÓDULO II (TECNOLOGÍA ESPECÍFICA)</b>			<b>66</b>		

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		
		Políticas económicas del agua	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
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>

El desarrollo de las competencias generales y específicas 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 generales 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 <sup>er</sup> cuat.	2 <sup>o</sup> cuat.
<b>PRIMER CURSO</b>	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	3	4,5
	Planificación y explotación de infraestructuras	II	6		6
	Teoría de estructuras	I	7,5	4,5	3
	Urbanismo y Ordenación del Territorio	II	6		6
			<b>60</b>	<b>30</b>	<b>30</b>



Tabla 5.7. Distribución temporal de asignaturas del segundo curso.

		Módulo	ECTS	1 <sup>er</sup> cuat.	2 <sup>o</sup> cuat.
<b>SEGUNDO CURSO</b>	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
			<b>60</b>	<b>31,5</b>	<b>28,5</b>

## 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.

La EICM tiene suscritos acuerdos bilaterales Erasmus con las siguientes universidades:

Universidad	País	Nº de becas
Albi	Francia	3
Czech Technical University in Prague	República Checa	4
Hochschule of Bremen	Alemania	2
Instituto Politecnico de Setubal	Portugal	2
Narvik University College	Noruega	2
Politechnika Czestochowska	Polonia	2
Politecnico di Torino	Italia	2
Technische Universität Clausthal	Alemania	2
Universidade de Aveiro	Portugal	2
Università Degli Studi di Cagliari	Italia	3
Università Degli Studi di L'aquila	Italia	2
Università Degli Studi di Trieste	Italia	5
Universite Paul Sabatier - Toulouse	Francia	3
Universite Pierre Et Marie Curie	Francia	2

La EICM oferta plazas Sicue en las siguientes universidades (curso 2010-2011):

- 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

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

A continuación se muestra la información detallada sobre la estructura de las enseñanzas. Las fichas que siguen corresponden a las materias que figuran en las tablas 5.1 a 5.4 y se relacionan con ellas mediante el número que aparece en la columna “Fichas” de dichas tablas. Para cada materia se proporciona información sobre:

- El Módulo al que corresponde.
- Su denominación.
- La carga total de trabajo en créditos ECTS.
- Las asignaturas en que se ha dividido.
- La carga de trabajo asignada a cada una de ellas.
- Su carácter (obligatoria u optativa).
- Las competencias específicas que desarrolla.
- Las competencias generales que contribuye a desarrollar.
- Las metodologías docentes aplicadas y la distribución de la carga de trabajo.
- Las actividades mediante las que se desarrollan las competencias. Los sistemas de evaluación y las competencias evaluadas.

La normativa de la UPCT distingue entre dos tipos de actividades formativas: presenciales y no presenciales. Las actividades presenciales, a su vez, pueden ser convencionales y no convencionales.

Actividades presenciales.- Son aquellas en las que el profesor está presente:

- Actividades presenciales convencionales.- Se refieren a las clases de teoría, problemas o casos prácticos y a las prácticas de laboratorio o aula de informática. Suelen ser actividades sistemáticas y estar recogidas dentro del horario académico del centro.
- Actividades presenciales no convencionales.- El profesor está presente, pero no están recogidas dentro del horario del centro: tutorías, pruebas de evaluación, seminarios, visitas, exposición de trabajos, etc.

Actividades no presenciales.- El profesor no está presente en ningún momento: estudio personal, preparación de trabajos e informes individuales o en grupo, etc.

En las fichas que siguen se han identificado las actividades presenciales convencionales con el código PC, las presenciales no convencionales con el código PNC y las no presenciales con el código NP. La normativa de la UPCT limita la carga máxima de trabajo dedicada a actividades presenciales convencionales a un tercio del total. Además, las actividades presenciales (convencionales + no convencionales) no podrán superar el 50% del total de dicha carga.

La Comisión Académica del Centro será la encargada de garantizar la coordinación horizontal y vertical del título. El análisis de la información aportada por los Departamentos (programas detallados, ponderación de los criterios de evaluación de las competencias, planificación de actividades formativas, etc.), junto con los resultados académicos obtenidos 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	
<b>Competencias específicas</b>					
<b>Competencias</b>	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.			<b>FC01</b>	
	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.			<b>FC02</b>	
<b>Competencias generales</b>					
Capacidad de análisis y síntesis		Instrumental	<b>G01</b>		
Capacidad de organización y planificación		Instrumental	<b>G02</b>		
Conocimiento de una lengua extranjera		Instrumental	<b>G04</b>		
Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio		Instrumental	<b>G05</b>		
Resolución de problemas		Instrumental	<b>G07</b>		
Aprendizaje autónomo		Interpersonal	<b>G16</b>		
<b>Contenidos</b>	<b>Métodos matemáticos aplicados en Ingeniería Civil</b> 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.				
	<b>Teoría de estructuras</b> Análisis matricial de estructuras. Análisis de piezas alargadas de directriz curva. Teoría de placas. Análisis de láminas delgadas.				
	<b>Análisis de flujo en lámina libre</b> 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.).				

Actividades formativas	Actividad	ECTS		Competencias
	Clases de teoría (método de la lección)	PC	3	FC01, FC02, G01
	Prácticas de pizarra (ejercicios y problemas)	PC	2	FC01, FC02, G01, G07
	Laboratorio / aula de informática	PC	2	FC01, FC02, G01, G04, G05
	Realización de informes de prácticas	NP	1	FC01, FC02, G02, G05
	Trabajo personal en aula de informática	NP	1	FC01, FC02, G01, G02, G04, G05, G07
	Estudio personal de teoría	NP	4	FC01, FC02, G01, G02
	Estudio personal de problemas	NP	5	FC01, FC02, G01, G02, G07
	Problemas propuestos por el profesor	NP	2,2	FC01, FC02, G07, G16
	Tutorías	PNC	0,3	FC01, FC02, G05
Evaluación	PNC	0,5	FC01, FC02	

Evaluación	La evaluación de la adquisición de competencias se realizará a través de la aplicación de los siguientes métodos:		
		Producto	Competencias que evalúa
	Preguntas de desarrollo	Examen escrito	FC01, FC02, G01, G05
	Ejercicios y supuestos prácticos	Examen escrito	FC01, FC02, G01, G05, G07
	Informes de prácticas	Informes	FC01, FC02, G02, G04, G05, G07, G16
Entrega de ejercicios	Ejercicios	FC01, FC02, G02, G05, G07, G16	

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	
<b>Competencias específicas</b>					
<b>Competencias</b>	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.			<b>TE01</b>	
	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.			<b>TE02</b>	
	Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.			<b>TE03</b>	
	<b>Competencias generales</b>				
	Capacidad de análisis y síntesis		Instrumental	<b>G01</b>	
	Capacidad de organización y planificación		Instrumental	<b>G02</b>	
	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa		Instrumental	<b>G03</b>	
	Conocimiento de una lengua extranjera		Instrumental	<b>G04</b>	
	Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio		Instrumental	<b>G05</b>	
	Resolución de problemas		Instrumental	<b>G07</b>	
	Trabajo en equipo		Interpersonal	<b>G10</b>	
	Habilidades en las relaciones interpersonales		Interpersonal	<b>G13</b>	
	Aprendizaje autónomo		Interpersonal	<b>G16</b>	
Creatividad e innovación		Sistémica	<b>G20</b>		
Liderazgo		Sistémica	<b>G21</b>		
Motivación por la calidad		Sistémica	<b>G23</b>		
<b>Contenidos</b>	<b>Geotecnia y cimientos</b> 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. Túneles.				
	<b>Análisis avanzado de estructuras</b> Estabilidad de estructuras. Análisis no lineal de estructuras. Análisis dinámico y sísmico de estructuras. Evaluación estructural.				
	<b>Construcción en hormigón</b> 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.				

<b>Contenidos</b>	<b>Construcción metálica y mixta</b> 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.																																																												
	<b>Actividades formativas</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th colspan="2">ECTS</th> <th>Competencias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases de teoría (método de la lección)</td> <td>PC</td> <td>4</td> <td>TE01, TE02, TE03, G01</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de pizarra (ejercicios)</td> <td>PC</td> <td>2</td> <td>TE01, TE02, TE03, G01, G07</td> </tr> <tr> <td>Casos prácticos</td> <td>PC</td> <td>1</td> <td>TE01, TE02, TE03, G01, G04, G07</td> </tr> <tr> <td>Laboratorio / aula de informática</td> <td>PC</td> <td>1</td> <td>TE01, TE02, TE03, G01, G02, G05</td> </tr> <tr> <td>Preparación de trabajos individuales o en grupo</td> <td>NP</td> <td>3</td> <td>TE02, TE03, G02, G03, G04, G10, G13, G20, G21</td> </tr> <tr> <td>Exposición de trabajos</td> <td>PNC</td> <td>0,8</td> <td>TE02, TE03, G03, G10, G13, G20, G21, G23</td> </tr> <tr> <td>Visitas técnicas</td> <td>PNC</td> <td>0,5</td> <td>TE02, TE03, G07, G13</td> </tr> <tr> <td>Estudio personal de teoría</td> <td>NP</td> <td>5,4</td> <td>TE01, TE02, TE03, G01, G02, G16</td> </tr> <tr> <td>Estudio personal de ejercicios y casos prácticos</td> <td>NP</td> <td>4</td> <td>TE01, TE02, TE03, G01, G02, G07, G16</td> </tr> <tr> <td>Realización de informes de prácticas</td> <td>NP</td> <td>1</td> <td>TE01, TE02, TE03, G03, G05, G23</td> </tr> <tr> <td>Informes de visitas técnicas</td> <td>NP</td> <td>0,2</td> <td>TE02, TE03, G02, G03, G23</td> </tr> <tr> <td>Asistencia a conferencias, charlas, etc.</td> <td>PNC</td> <td>0,3</td> <td>TE02, TE03, G07</td> </tr> <tr> <td>Tutorías</td> <td>PNC</td> <td>0,3</td> <td>TE01, TE02, TE03, G03, G13</td> </tr> <tr> <td>Evaluación</td> <td>PNC</td> <td>0,5</td> <td>TE01, TE02, TE03, G03, G23</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	ECTS		Competencias	Clases de teoría (método de la lección)	PC	4	TE01, TE02, TE03, G01	Prácticas de pizarra (ejercicios)	PC	2	TE01, TE02, TE03, G01, G07	Casos prácticos	PC	1	TE01, TE02, TE03, G01, G04, G07	Laboratorio / aula de informática	PC	1	TE01, TE02, TE03, G01, G02, G05	Preparación de trabajos individuales o en grupo	NP	3	TE02, TE03, G02, G03, G04, G10, G13, G20, G21	Exposición de trabajos	PNC	0,8	TE02, TE03, G03, G10, G13, G20, G21, G23	Visitas técnicas	PNC	0,5	TE02, TE03, G07, G13	Estudio personal de teoría	NP	5,4	TE01, TE02, TE03, G01, G02, G16	Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	NP	4	TE01, TE02, TE03, G01, G02, G07, G16	Realización de informes de prácticas	NP	1	TE01, TE02, TE03, G03, G05, G23	Informes de visitas técnicas	NP	0,2	TE02, TE03, G02, G03, G23	Asistencia a conferencias, charlas, etc.	PNC	0,3	TE02, TE03, G07	Tutorías	PNC	0,3	TE01, TE02, TE03, G03, G13	Evaluación	PNC	0,5
Actividad	ECTS		Competencias																																																										
Clases de teoría (método de la lección)	PC	4	TE01, TE02, TE03, G01																																																										
Prácticas de pizarra (ejercicios)	PC	2	TE01, TE02, TE03, G01, G07																																																										
Casos prácticos	PC	1	TE01, TE02, TE03, G01, G04, G07																																																										
Laboratorio / aula de informática	PC	1	TE01, TE02, TE03, G01, G02, G05																																																										
Preparación de trabajos individuales o en grupo	NP	3	TE02, TE03, G02, G03, G04, G10, G13, G20, G21																																																										
Exposición de trabajos	PNC	0,8	TE02, TE03, G03, G10, G13, G20, G21, G23																																																										
Visitas técnicas	PNC	0,5	TE02, TE03, G07, G13																																																										
Estudio personal de teoría	NP	5,4	TE01, TE02, TE03, G01, G02, G16																																																										
Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	NP	4	TE01, TE02, TE03, G01, G02, G07, G16																																																										
Realización de informes de prácticas	NP	1	TE01, TE02, TE03, G03, G05, G23																																																										
Informes de visitas técnicas	NP	0,2	TE02, TE03, G02, G03, G23																																																										
Asistencia a conferencias, charlas, etc.	PNC	0,3	TE02, TE03, G07																																																										
Tutorías	PNC	0,3	TE01, TE02, TE03, G03, G13																																																										
Evaluación	PNC	0,5	TE01, TE02, TE03, G03, G23																																																										
<b>Evaluación</b>	La evaluación de la adquisición de competencias se realizará a través de la aplicación de los siguientes métodos: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Producto</th> <th>Competencias que evalúa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Preguntas cortas y de desarrollo</td> <td>Examen escrito</td> <td>TE01, TE02, TE03, G01, G16</td> </tr> <tr> <td>Ejercicios</td> <td>Examen escrito</td> <td>TE01, TE02, TE03, G01, G07, G16</td> </tr> <tr> <td>Supuestos prácticos</td> <td>Examen escrito</td> <td>TE01, TE02, TE03, G01, G04, G07, G16, G05</td> </tr> <tr> <td>Informes</td> <td>Informe</td> <td>TE01, TE02, TE03, G02, G03, G07, G13, G23</td> </tr> <tr> <td>Trabajos individuales o en grupo</td> <td>Informe / exposición</td> <td>TE02, TE03, G02, G03, G04, G10, G13, G20, G21, G23</td> </tr> </tbody> </table>				Producto	Competencias que evalúa	Preguntas cortas y de desarrollo	Examen escrito	TE01, TE02, TE03, G01, G16	Ejercicios	Examen escrito	TE01, TE02, TE03, G01, G07, G16	Supuestos prácticos	Examen escrito	TE01, TE02, TE03, G01, G04, G07, G16, G05	Informes	Informe	TE01, TE02, TE03, G02, G03, G07, G13, G23	Trabajos individuales o en grupo	Informe / exposición	TE02, TE03, G02, G03, G04, G10, G13, G20, G21, G23																																								
	Producto	Competencias que evalúa																																																											
Preguntas cortas y de desarrollo	Examen escrito	TE01, TE02, TE03, G01, G16																																																											
Ejercicios	Examen escrito	TE01, TE02, TE03, G01, G07, G16																																																											
Supuestos prácticos	Examen escrito	TE01, TE02, TE03, G01, G04, G07, G16, G05																																																											
Informes	Informe	TE01, TE02, TE03, G02, G03, G07, G13, G23																																																											
Trabajos individuales o en grupo	Informe / exposición	TE02, TE03, G02, G03, G04, G10, G13, G20, G21, G23																																																											

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	
<b>Competencias específicas</b>					
Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y mantener obras hidráulicas.				<b>TE04</b>	
Capacidad para realizar el cálculo, la evaluación, la planificación y la regulación de los recursos hídricos, tanto de superficie como subterráneos.				<b>TE05</b>	
Capacidad para proyectar y dimensionar sistemas de depuración y tratamiento de aguas, así como de residuos.				<b>TE06</b>	
<b>Competencias generales</b>					
<b>Competencias</b>	Capacidad de análisis y síntesis		Instrumental	<b>G01</b>	
	Capacidad de organización y planificación		Instrumental	<b>G02</b>	
	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa		Instrumental	<b>G03</b>	
	Conocimiento de una lengua extranjera		Instrumental	<b>G04</b>	
	Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio		Instrumental	<b>G05</b>	
	Capacidad de gestión de la información		Instrumental	<b>G06</b>	
	Resolución de problemas		Instrumental	<b>G07</b>	
	Trabajo en equipo		Interpersonal	<b>G10</b>	
	Habilidades en las relaciones interpersonales		Interpersonal	<b>G13</b>	
	Adaptación a nuevas situaciones		Interpersonal	<b>G17</b>	
	Sensibilidad hacia temas medioambientales		Interpersonal	<b>G19</b>	
	Liderazgo		Sistémica	<b>G21</b>	
	Motivación por la calidad		Sistémica	<b>G23</b>	
<b>Contenidos</b>	<b>Presas y embalses</b>				
	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><b>Planificación y gestión avanzada de recursos hídricos</b></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><b>Ingeniería sanitaria</b></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>																																																											
Actividades formativas	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th colspan="2">ECTS</th> <th>Competencias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases de teoría (método de la lección)</td> <td>PC</td> <td>2,6</td> <td>TE04, TE05, TE06, G01, G19</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de pizarra (ejercicios y casos prácticos)</td> <td>PC</td> <td>1,7</td> <td>TE04, TE05, TE06, G01, G07</td> </tr> <tr> <td>Prácticas en laboratorio / aula de informática</td> <td>PC</td> <td>1,7</td> <td>TE04, TE05, TE06, G01, G02, G05</td> </tr> <tr> <td>Visitas a empresas, obras, instalaciones, etc.</td> <td>PNC</td> <td>0,7</td> <td>TE04, TE05, TE06, G07, G17, G19</td> </tr> <tr> <td>Preparación de trabajos individuales o en grupo</td> <td>NP</td> <td>1,5</td> <td>TE04, TE05, TE06, G02, G04, G06, G10, G13, G21</td> </tr> <tr> <td>Exposición oral de trabajos</td> <td>PNC</td> <td>0,5</td> <td>TE04, TE05, TE06, G03, G10, G13, G21, G23</td> </tr> <tr> <td>Estudio personal de teoría</td> <td>NP</td> <td>4,5</td> <td>TE04, TE05, TE06, G01, G02</td> </tr> <tr> <td>Estudio personal de ejercicios y casos prácticos</td> <td>NP</td> <td>2,5</td> <td>TE04, TE05, TE06, G02</td> </tr> <tr> <td>Informes de prácticas</td> <td>NP</td> <td>1</td> <td>TE04, TE05, TE06, G05, G06, G23</td> </tr> <tr> <td>Informes de visitas</td> <td>NP</td> <td>0,3</td> <td>TE04, TE05, TE06, G06, G23</td> </tr> <tr> <td>Seminarios</td> <td>PNC</td> <td>0,4</td> <td>TE04, TE05, TE06, G07, G19</td> </tr> <tr> <td>Tutorías</td> <td>PNC</td> <td>0,2</td> <td>TE04, TE05, TE06, G13</td> </tr> <tr> <td>Evaluación</td> <td>PNC</td> <td>0,4</td> <td>TE04, TE05, TE06, G03, G23</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	ECTS		Competencias	Clases de teoría (método de la lección)	PC	2,6	TE04, TE05, TE06, G01, G19	Prácticas de pizarra (ejercicios y casos prácticos)	PC	1,7	TE04, TE05, TE06, G01, G07	Prácticas en laboratorio / aula de informática	PC	1,7	TE04, TE05, TE06, G01, G02, G05	Visitas a empresas, obras, instalaciones, etc.	PNC	0,7	TE04, TE05, TE06, G07, G17, G19	Preparación de trabajos individuales o en grupo	NP	1,5	TE04, TE05, TE06, G02, G04, G06, G10, G13, G21	Exposición oral de trabajos	PNC	0,5	TE04, TE05, TE06, G03, G10, G13, G21, G23	Estudio personal de teoría	NP	4,5	TE04, TE05, TE06, G01, G02	Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	NP	2,5	TE04, TE05, TE06, G02	Informes de prácticas	NP	1	TE04, TE05, TE06, G05, G06, G23	Informes de visitas	NP	0,3	TE04, TE05, TE06, G06, G23	Seminarios	PNC	0,4	TE04, TE05, TE06, G07, G19	Tutorías	PNC	0,2	TE04, TE05, TE06, G13	Evaluación	PNC	0,4	TE04, TE05, TE06, G03, G23			
	Actividad	ECTS		Competencias																																																								
	Clases de teoría (método de la lección)	PC	2,6	TE04, TE05, TE06, G01, G19																																																								
	Prácticas de pizarra (ejercicios y casos prácticos)	PC	1,7	TE04, TE05, TE06, G01, G07																																																								
	Prácticas en laboratorio / aula de informática	PC	1,7	TE04, TE05, TE06, G01, G02, G05																																																								
	Visitas a empresas, obras, instalaciones, etc.	PNC	0,7	TE04, TE05, TE06, G07, G17, G19																																																								
	Preparación de trabajos individuales o en grupo	NP	1,5	TE04, TE05, TE06, G02, G04, G06, G10, G13, G21																																																								
	Exposición oral de trabajos	PNC	0,5	TE04, TE05, TE06, G03, G10, G13, G21, G23																																																								
	Estudio personal de teoría	NP	4,5	TE04, TE05, TE06, G01, G02																																																								
	Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	NP	2,5	TE04, TE05, TE06, G02																																																								
	Informes de prácticas	NP	1	TE04, TE05, TE06, G05, G06, G23																																																								
	Informes de visitas	NP	0,3	TE04, TE05, TE06, G06, G23																																																								
	Seminarios	PNC	0,4	TE04, TE05, TE06, G07, G19																																																								
Tutorías	PNC	0,2	TE04, TE05, TE06, G13																																																									
Evaluación	PNC	0,4	TE04, TE05, TE06, G03, G23																																																									
Evaluación	<p>La evaluación de la adquisición de competencias se realizará a través de la aplicación de los siguientes métodos:</p>																																																											
		<b>Producto</b>	<b>Competencias que evalúa</b>																																																									
	Preguntas cortas y de desarrollo	Examen escrito	TE04, TE05, TE06, G01, G03, G19, G23																																																									
	Ejercicios y supuestos prácticos	Examen escrito	TE04, TE05, TE06, G01, G03, G07																																																									
	Informes de visitas	Informe	G17, G19, G23																																																									
	Informes de prácticas	Informe	G05, G06, G23																																																									
Trabajos individuales y en grupo	Informe / exposición	TE04, TE05, TE06, G02, G03, G04, G06, G10, G13, G21																																																										

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	
<b>Competencias específicas</b>					
<b>Competencias</b>	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.			<b>TE07</b>	
	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.			<b>TE08</b>	
	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.			<b>TE09</b>	
	Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.			<b>TE10</b>	
<b>Competencias generales</b>					
<b>Competencias</b>	Capacidad de análisis y síntesis		Instrumental	<b>G01</b>	
	Capacidad de organización y planificación		Instrumental	<b>G02</b>	
	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa		Instrumental	<b>G03</b>	
	Conocimiento de una lengua extranjera		Instrumental	<b>G04</b>	
	Capacidad de gestión de la información		Instrumental	<b>G06</b>	
	Toma de decisiones		Instrumental	<b>G08</b>	
	Razonamiento crítico		Instrumental	<b>G09</b>	
	Trabajo en equipo		Interpersonal	<b>G10</b>	
	Habilidades en las relaciones interpersonales		Interpersonal	<b>G13</b>	
	Compromiso ético		Interpersonal	<b>G15</b>	
	Sensibilidad hacia temas medioambientales		Interpersonal	<b>G19</b>	
	Iniciativa y espíritu emprendedor		Sistémica	<b>G22</b>	
<b>Contenidos</b>	<p><b>Puertos y costas</b></p> <p>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.</p>				

<b>Contenidos</b>	<p><b>Ingeniería y gestión del transporte</b> El transporte: Historia y situación actual. Infraestructuras de transporte. Transporte, territorio y medioambiente. Logística del transporte. Transporte urbano. La demanda de transporte. Gestión y organización del transporte. Planificación del transporte. Costes y financiación del transporte. Evaluación y selección de inversiones en transporte.</p> <p><b>Urbanismo y Ordenación del Territorio</b> 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><b>Planificación y explotación de infraestructuras</b> 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.</p>																																																													
	<b>Actividades formativas</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th colspan="2">ECTS</th> <th>Competencias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases de teoría (método de la lección)</td> <td>PC</td> <td>4</td> <td>TE07, TE08, TE09, TE10, G01, G09, G19</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de pizarra (ejercicios)</td> <td>PC</td> <td>2</td> <td>TE07, TE08, G01, G09</td> </tr> <tr> <td>Casos prácticos</td> <td>PC</td> <td>1</td> <td>TE09, TE10, G01, G19</td> </tr> <tr> <td>Laboratorio / aula de informática</td> <td>PC</td> <td>1</td> <td>TE07, TE08, G02, G06</td> </tr> <tr> <td>Preparación de trabajos individuales y en grupo</td> <td>NP</td> <td>3</td> <td>TE07, TE08, TE09, TE10, G03, G04, G06, G10, G13</td> </tr> <tr> <td>Exposición de trabajos</td> <td>PNC</td> <td>0,8</td> <td>TE07, TE08, TE09, TE10, G03, G08, G10, G13, G22</td> </tr> <tr> <td>Visitas técnicas</td> <td>PNC</td> <td>0,5</td> <td>TE07, TE08, TE09, G08, G09, G15, G19, G22</td> </tr> <tr> <td>Estudio personal de teoría</td> <td>NP</td> <td>5,4</td> <td>TE07, TE08, TE09, TE10, G01, G02</td> </tr> <tr> <td>Estudio personal de ejercicios y casos prácticos</td> <td>NP</td> <td>4</td> <td>TE07, TE08, TE09, TE10, G01, G02, G06</td> </tr> <tr> <td>Realización de informes de prácticas</td> <td>NP</td> <td>1</td> <td>TE07, TE08, G03, G06</td> </tr> <tr> <td>Informes de visitas técnicas</td> <td>NP</td> <td>0,2</td> <td>TE07, TE08, TE09, G02, G03, G08, G19, G22</td> </tr> <tr> <td>Asistencia a conferencias, charlas, etc.</td> <td>PNC</td> <td>0,3</td> <td>TE07, TE08, TE09, TE10, G08, G09, G15, G22</td> </tr> <tr> <td>Tutorías</td> <td>PNC</td> <td>0,3</td> <td>TE07, TE08, TE09, TE10, G03, G13</td> </tr> <tr> <td>Evaluación</td> <td>PNC</td> <td>0,5</td> <td>TE07, TE08, TE09, TE10, G03</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	ECTS		Competencias	Clases de teoría (método de la lección)	PC	4	TE07, TE08, TE09, TE10, G01, G09, G19	Prácticas de pizarra (ejercicios)	PC	2	TE07, TE08, G01, G09	Casos prácticos	PC	1	TE09, TE10, G01, G19	Laboratorio / aula de informática	PC	1	TE07, TE08, G02, G06	Preparación de trabajos individuales y en grupo	NP	3	TE07, TE08, TE09, TE10, G03, G04, G06, G10, G13	Exposición de trabajos	PNC	0,8	TE07, TE08, TE09, TE10, G03, G08, G10, G13, G22	Visitas técnicas	PNC	0,5	TE07, TE08, TE09, G08, G09, G15, G19, G22	Estudio personal de teoría	NP	5,4	TE07, TE08, TE09, TE10, G01, G02	Estudio personal de ejercicios y casos prácticos	NP	4	TE07, TE08, TE09, TE10, G01, G02, G06	Realización de informes de prácticas	NP	1	TE07, TE08, G03, G06	Informes de visitas técnicas	NP	0,2	TE07, TE08, TE09, G02, G03, G08, G19, G22	Asistencia a conferencias, charlas, etc.	PNC	0,3	TE07, TE08, TE09, TE10, G08, G09, G15, G22	Tutorías	PNC	0,3	TE07, TE08, TE09, TE10, G03, G13	Evaluación	PNC	0,5	TE07, TE08, TE09, TE10, G03
		Actividad	ECTS		Competencias																																																									
Clases de teoría (método de la lección)		PC	4	TE07, TE08, TE09, TE10, G01, G09, G19																																																										
Prácticas de pizarra (ejercicios)		PC	2	TE07, TE08, G01, G09																																																										
Casos prácticos		PC	1	TE09, TE10, G01, G19																																																										
Laboratorio / aula de informática		PC	1	TE07, TE08, G02, G06																																																										
Preparación de trabajos individuales y en grupo		NP	3	TE07, TE08, TE09, TE10, G03, G04, G06, G10, G13																																																										
Exposición de trabajos		PNC	0,8	TE07, TE08, TE09, TE10, G03, G08, G10, G13, G22																																																										
Visitas técnicas		PNC	0,5	TE07, TE08, TE09, G08, G09, G15, G19, G22																																																										
Estudio personal de teoría		NP	5,4	TE07, TE08, TE09, TE10, G01, G02																																																										
Estudio personal de ejercicios y casos prácticos		NP	4	TE07, TE08, TE09, TE10, G01, G02, G06																																																										
Realización de informes de prácticas		NP	1	TE07, TE08, G03, G06																																																										
Informes de visitas técnicas		NP	0,2	TE07, TE08, TE09, G02, G03, G08, G19, G22																																																										
Asistencia a conferencias, charlas, etc.		PNC	0,3	TE07, TE08, TE09, TE10, G08, G09, G15, G22																																																										
Tutorías	PNC	0,3	TE07, TE08, TE09, TE10, G03, G13																																																											
Evaluación	PNC	0,5	TE07, TE08, TE09, TE10, G03																																																											
<b>Evaluación</b>	<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>Competencias que evalúa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Preguntas cortas y de desarrollo</td> <td>Examen escrito</td> <td>TE07, TE08, TE09, TE10, G01, G15</td> </tr> <tr> <td>Ejercicios</td> <td>Examen escrito</td> <td>TE07, TE08, G01</td> </tr> <tr> <td>Supuestos prácticos</td> <td>Examen escrito</td> <td>TE09, TE10, G01, G06, G09, G15, G19</td> </tr> <tr> <td>Informes de prácticas y de visitas</td> <td>Informe</td> <td>TE07, TE08, TE09, G02, G03, G06, G08, G09, G19, G22</td> </tr> <tr> <td>Trabajos individuales o en grupo</td> <td>Informe / exposición</td> <td>TE07, TE08, TE09, TE10, G02, G03, G04, G06, G08, G10, G13, G22</td> </tr> </tbody> </table>				Producto	Competencias que evalúa	Preguntas cortas y de desarrollo	Examen escrito	TE07, TE08, TE09, TE10, G01, G15	Ejercicios	Examen escrito	TE07, TE08, G01	Supuestos prácticos	Examen escrito	TE09, TE10, G01, G06, G09, G15, G19	Informes de prácticas y de visitas	Informe	TE07, TE08, TE09, G02, G03, G06, G08, G09, G19, G22	Trabajos individuales o en grupo	Informe / exposición	TE07, TE08, TE09, TE10, G02, G03, G04, G06, G08, G10, G13, G22																																									
		Producto	Competencias que evalúa																																																											
	Preguntas cortas y de desarrollo	Examen escrito	TE07, TE08, TE09, TE10, G01, G15																																																											
	Ejercicios	Examen escrito	TE07, TE08, G01																																																											
	Supuestos prácticos	Examen escrito	TE09, TE10, G01, G06, G09, G15, G19																																																											
	Informes de prácticas y de visitas	Informe	TE07, TE08, TE09, G02, G03, G06, G08, G09, G19, G22																																																											
Trabajos individuales o en grupo	Informe / exposición	TE07, TE08, TE09, TE10, G02, G03, G04, G06, G08, G10, G13, G22																																																												

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	
<b>Competencias específicas</b>					
<b>Competencias</b>	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.			<b>OU01</b>	
	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.			<b>OU02</b>	
	<b>Competencias generales</b>				
	Capacidad de análisis y síntesis		Instrumental	<b>G01</b>	
	Capacidad de organización y planificación		Instrumental	<b>G02</b>	
	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa		Instrumental	<b>G03</b>	
	Conocimiento de una lengua extranjera		Instrumental	<b>G04</b>	
	Capacidad de gestión de la información		Instrumental	<b>G06</b>	
	Razonamiento crítico		Instrumental	<b>G09</b>	
	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar		Interpersonal	<b>G11</b>	
Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad		Interpersonal	<b>G14</b>		
Compromiso ético		Interpersonal	<b>G15</b>		
Sensibilidad hacia temas medioambientales		Interpersonal	<b>G19</b>		
Motivación por la calidad		Sistémica	<b>G23</b>		
<b>Contenidos</b>	<b>Legislación y normativa en Ingeniería Civil</b> 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.				
	<b>Historia, arte y estética de la Ingeniería Civil</b> 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.				

Actividades formativas	Actividad	ECTS		Competencias
	Clases de teoría (método de la lección)	PC	2,6	OU01, OU02,, G01, G03, G09, G14, G15, G19
	Casos prácticos	PC	0,4	OU01, G01, G02, G09, G15, G19, G23
	Visitas a empresas, obras, instalaciones, etc.	PNC	0,2	OU02, G09, G14, G19
	Preparación de trabajos individuales o en grupo	NP	0,7	OU01, OU02, G02, G03, G04, G06, G09, G11, G15, G23
	Exposición de trabajos	PNC	0,2	OU01, OU02, G03, G09
	Estudio personal de teoría	NP	3,5	OU01, OU02, G01, G02, G06
	Estudio personal de casos prácticos	NP	0,5	OU01, G01, G02, G06
	Informes de visitas	NP	0,1	OU02, G03, G06, G11, G14
	Asistencia a conferencias, charlas, etc.	PNC	0,2	OU01, OU02, G11, G14
	Búsqueda de legislación / documentación	NP	0,2	OU01, OU02, G04, G06
	Tutorías	PNC	0,2	OU01, OU02, G01, G03
Evaluación	PNC	0,2	OU01, OU02, G03, G23	
Evaluación	La evaluación de la adquisición de competencias se realizará a través de la aplicación de los siguientes métodos:			
		Producto	Competencias que evalúa	
	Preguntas cortas y de desarrollo	Examen escrito	OU01, OU02, G01, G03, G09, G14, G15, G19, G23	
	Supuestos prácticos	Examen escrito	OU01, G01, G02, G09, G15, G19	
	Informes	Informe	OU02, G01, G06, G11, G14, G19	
Trabajos individuales o en grupo	Informe / exposición	OU01, OU02, G01, G02, G03, G04, G06, G09, G11, G15, G23		

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		
<b>Competencias específicas</b>						
<b>Competencias</b>	Capacidad para proyectar, dimensionar, construir y gestionar los aprovechamientos hidroeléctricos				<b>OP01</b>	
	Capacidad para plantear, aplicar e interpretar programas de ordenador en diferentes sistemas hidráulicos e hidrológicos.				<b>OP02</b>	
	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.				<b>OP03</b>	
	Capacidad para caracterizar, proyectar, integrar y construir adecuadamente las diferentes actuaciones de ingeniería en los sistemas fluviales.				<b>OP04</b>	
	<b>Competencias generales</b>					
	Capacidad de análisis y síntesis			Instrumental	<b>G01</b>	
	Capacidad de organización y planificación			Instrumental	<b>G02</b>	
	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa			Instrumental	<b>G03</b>	
	Conocimiento de una lengua extranjera			Instrumental	<b>G04</b>	
	Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio			Instrumental	<b>G05</b>	
	Capacidad de gestión de la información			Instrumental	<b>G06</b>	
	Resolución de problemas			Instrumental	<b>G07</b>	
	Trabajo en equipo			Interpersonal	<b>G10</b>	
	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar			Interpersonal	<b>G11</b>	
	Trabajo en un contexto internacional			Interpersonal	<b>G12</b>	
	Habilidades en las relaciones interpersonales			Interpersonal	<b>G13</b>	
Aprendizaje autónomo			Interpersonal	<b>G16</b>		
Adaptación a nuevas situaciones			Interpersonal	<b>G17</b>		
Sensibilidad hacia temas medioambientales			Interpersonal	<b>G19</b>		
Creatividad e innovación			Sistémica	<b>G20</b>		
Motivación por la calidad			Sistémica	<b>G23</b>		
<b>Contenidos</b>	<b>Aprovechamientos hidroeléctricos</b>					
	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.					

<b>Contenidos</b>	<p><b>Análisis de sistemas hidráulicos e hidrológicos</b></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><b>Modelización y simulación en estructuras hidráulicas</b></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><b>Ingeniería fluvial</b></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>																																																								
	<b>Actividades formativas</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th colspan="2">ECTS</th> <th>Competencias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases de teoría</td> <td>PC</td> <td>2,8</td> <td>OP01, OP02, OP03, OP04, G01, G03</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de pizarra</td> <td>PC</td> <td>0,9</td> <td>OP01, OP02, OP03, OP04, G01, G07</td> </tr> <tr> <td>Laboratorio / aula de informática</td> <td>PC</td> <td>1,8</td> <td>OP01, OP02, OP03, OP04, G01, G02, G05, G06</td> </tr> <tr> <td>Trabajos individuales o en grupo</td> <td>NP</td> <td>0,4</td> <td>OP01, OP02, OP03, OP04, G02, G04, G10, G11, G12, G16, G17, G20</td> </tr> <tr> <td>Exposición de trabajos</td> <td>PNC</td> <td>0,7</td> <td>OP01, OP02, OP03, OP04, G03, G10, G20, G23</td> </tr> <tr> <td>Visitas técnicas</td> <td>PNC</td> <td>0,5</td> <td>OP01, OP02, OP03, OP04, G07, G11, G17, G19</td> </tr> <tr> <td>Estudio personal de teoría</td> <td>NP</td> <td>4</td> <td>OP01, OP02, OP03, OP04, G01, G02, G06, G16</td> </tr> <tr> <td>Estudio personal de ejercicios</td> <td>NP</td> <td>3,5</td> <td>OP01, OP02, OP03, OP04, G01, G02, G06, G07, G16</td> </tr> <tr> <td>Redacción de informes de prácticas</td> <td>NP</td> <td>0,4</td> <td>OP01, OP02, OP03, OP04, G05, G20, G23</td> </tr> <tr> <td>Informes de visitas técnicas</td> <td>NP</td> <td>0,2</td> <td>OP01, OP02, OP03, OP04, G02, G03, G11, G23</td> </tr> <tr> <td>Asistencia a conferencias</td> <td>PNC</td> <td>0,4</td> <td>OP01, OP02, OP03, OP04, G04, G07, G11, G12, G19</td> </tr> <tr> <td>Tutorías</td> <td>PNC</td> <td>0,5</td> <td>OP01, OP02, OP03, OP04, G03</td> </tr> <tr> <td>Evaluación</td> <td>PNC</td> <td>0,4</td> <td>OP01, OP02, OP03, OP04, G03, G23</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	ECTS		Competencias	Clases de teoría	PC	2,8	OP01, OP02, OP03, OP04, G01, G03	Prácticas de pizarra	PC	0,9	OP01, OP02, OP03, OP04, G01, G07	Laboratorio / aula de informática	PC	1,8	OP01, OP02, OP03, OP04, G01, G02, G05, G06	Trabajos individuales o en grupo	NP	0,4	OP01, OP02, OP03, OP04, G02, G04, G10, G11, G12, G16, G17, G20	Exposición de trabajos	PNC	0,7	OP01, OP02, OP03, OP04, G03, G10, G20, G23	Visitas técnicas	PNC	0,5	OP01, OP02, OP03, OP04, G07, G11, G17, G19	Estudio personal de teoría	NP	4	OP01, OP02, OP03, OP04, G01, G02, G06, G16	Estudio personal de ejercicios	NP	3,5	OP01, OP02, OP03, OP04, G01, G02, G06, G07, G16	Redacción de informes de prácticas	NP	0,4	OP01, OP02, OP03, OP04, G05, G20, G23	Informes de visitas técnicas	NP	0,2	OP01, OP02, OP03, OP04, G02, G03, G11, G23	Asistencia a conferencias	PNC	0,4	OP01, OP02, OP03, OP04, G04, G07, G11, G12, G19	Tutorías	PNC	0,5	OP01, OP02, OP03, OP04, G03	Evaluación	PNC	0,4
Actividad		ECTS		Competencias																																																					
Clases de teoría		PC	2,8	OP01, OP02, OP03, OP04, G01, G03																																																					
Prácticas de pizarra		PC	0,9	OP01, OP02, OP03, OP04, G01, G07																																																					
Laboratorio / aula de informática		PC	1,8	OP01, OP02, OP03, OP04, G01, G02, G05, G06																																																					
Trabajos individuales o en grupo		NP	0,4	OP01, OP02, OP03, OP04, G02, G04, G10, G11, G12, G16, G17, G20																																																					
Exposición de trabajos		PNC	0,7	OP01, OP02, OP03, OP04, G03, G10, G20, G23																																																					
Visitas técnicas		PNC	0,5	OP01, OP02, OP03, OP04, G07, G11, G17, G19																																																					
Estudio personal de teoría		NP	4	OP01, OP02, OP03, OP04, G01, G02, G06, G16																																																					
Estudio personal de ejercicios		NP	3,5	OP01, OP02, OP03, OP04, G01, G02, G06, G07, G16																																																					
Redacción de informes de prácticas		NP	0,4	OP01, OP02, OP03, OP04, G05, G20, G23																																																					
Informes de visitas técnicas		NP	0,2	OP01, OP02, OP03, OP04, G02, G03, G11, G23																																																					
Asistencia a conferencias		PNC	0,4	OP01, OP02, OP03, OP04, G04, G07, G11, G12, G19																																																					
Tutorías	PNC	0,5	OP01, OP02, OP03, OP04, G03																																																						
Evaluación	PNC	0,4	OP01, OP02, OP03, OP04, G03, G23																																																						
<b>Evaluación</b>	<p>La evaluación de la adquisición de competencias se realizará a través de la aplicación de los siguientes métodos:</p>																																																								
		<b>Producto</b>	<b>Competencias que evalúa</b>																																																						
	Preguntas cortas y de desarrollo	Examen escrito	OP01, OP02, OP03, OP04, G01, G16																																																						
	Ejercicios	Examen escrito	OP01, OP02, OP03, OP04, G01, G07, G16																																																						
	Supuestos prácticos	Examen escrito	OP01, OP02, OP03, OP04, G01, G04, G06, G07, G16																																																						
	Informes	Informe	OP01, OP02, OP03, OP04, G02, G03, G05, G07, G11, G17, G19, G20, G23																																																						
Trabajos individuales o en grupo	Informe / exposición	OP01, OP02, OP03, OP04, G02, G03, G04, G06, G10, G11, G12, G17, G20, G23																																																							

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		
<b>Competencias específicas</b>						
<b>Competencias</b>	Conocimiento de la concepción, proyecto y construcción de puentes de luces cortas y medias, y obtención de nociones generales sobre puentes de grandes luces.				<b>OP05</b>	
	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.				<b>OP06</b>	
	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.				<b>OP07</b>	
	Capacidad para modelizar y analizar estructuras con ayuda del ordenador, y para la interpretación de los resultados obtenidos.				<b>OP08</b>	
	<b>Competencias generales</b>					
	Capacidad de análisis y síntesis			Instrumental	<b>G01</b>	
	Capacidad de organización y planificación			Instrumental	<b>G02</b>	
	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa			Instrumental	<b>G03</b>	
	Conocimiento de una lengua extranjera			Instrumental	<b>G04</b>	
	Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio			Instrumental	<b>G05</b>	
	Capacidad de gestión de la información			Instrumental	<b>G06</b>	
	Resolución de problemas			Instrumental	<b>G07</b>	
	Trabajo en equipo			Interpersonal	<b>G10</b>	
	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar			Interpersonal	<b>G11</b>	
	Trabajo en un contexto internacional			Interpersonal	<b>G12</b>	
Habilidades en las relaciones interpersonales			Interpersonal	<b>G13</b>		
Aprendizaje autónomo			Interpersonal	<b>G16</b>		
Adaptación a nuevas situaciones			Interpersonal	<b>G17</b>		
Sensibilidad hacia temas medioambientales			Interpersonal	<b>G19</b>		
Creatividad e innovación			Sistémica	<b>G20</b>		
Motivación por la calidad			Sistémica	<b>G23</b>		
<b>Contenidos</b>	<b>Puentes</b>					
	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.					



Contenidos	<p><b>Tipología estructural y constructiva</b> 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><b>Procedimientos especiales de cimentación</b> 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><b>Aplicaciones del Método de los Elementos Finitos en ingeniería estructural</b> 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>																																												
Actividades formativas	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>ECTS</th> <th>Competencias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases de teoría</td> <td>PC 2,4</td> <td>OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G03</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de pizarra</td> <td>PC 2,4</td> <td>OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G07</td> </tr> <tr> <td>Laboratorio / aula de informática</td> <td>PC 0,7</td> <td>OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G02, G05, G06</td> </tr> <tr> <td>Trabajos individuales o en grupo</td> <td>NP 0,4</td> <td>OP05, OP06, OP07, OP08, G02, G04, G10, G11, G12, G16, G17, G20</td> </tr> <tr> <td>Exposición de trabajos</td> <td>PNC 0,7</td> <td>OP05, OP06, OP07, OP08, G03, G10, G20, G23</td> </tr> <tr> <td>Visitas técnicas</td> <td>PNC 0,5</td> <td>OP05, OP06, OP07, OP08, G07, G11, G17, G19</td> </tr> <tr> <td>Estudio personal de teoría</td> <td>NP 4</td> <td>OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G02, G06, G16</td> </tr> <tr> <td>Estudio personal de ejercicios</td> <td>NP 3,5</td> <td>OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G02, G06, G07, G16</td> </tr> <tr> <td>Redacción de informes de prácticas</td> <td>NP 0,4</td> <td>OP05, OP06, OP07, OP08, G05, G20, G23</td> </tr> <tr> <td>Informes de visitas técnicas</td> <td>NP 0,2</td> <td>OP05, OP06, OP07, OP08, G02, G03, G11, G23</td> </tr> <tr> <td>Asistencia a conferencias</td> <td>PNC 0,4</td> <td>OP05, OP06, OP07, OP08, G04, G07, G11, G12, G19</td> </tr> <tr> <td>Tutorías</td> <td>PNC 0,5</td> <td>OP05, OP06, OP07, OP08, G03</td> </tr> <tr> <td>Evaluación</td> <td>PNC 0,4</td> <td>OP05, OP06, OP07, OP08, G03, G23</td> </tr> </tbody> </table>			Actividad	ECTS	Competencias	Clases de teoría	PC 2,4	OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G03	Prácticas de pizarra	PC 2,4	OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G07	Laboratorio / aula de informática	PC 0,7	OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G02, G05, G06	Trabajos individuales o en grupo	NP 0,4	OP05, OP06, OP07, OP08, G02, G04, G10, G11, G12, G16, G17, G20	Exposición de trabajos	PNC 0,7	OP05, OP06, OP07, OP08, G03, G10, G20, G23	Visitas técnicas	PNC 0,5	OP05, OP06, OP07, OP08, G07, G11, G17, G19	Estudio personal de teoría	NP 4	OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G02, G06, G16	Estudio personal de ejercicios	NP 3,5	OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G02, G06, G07, G16	Redacción de informes de prácticas	NP 0,4	OP05, OP06, OP07, OP08, G05, G20, G23	Informes de visitas técnicas	NP 0,2	OP05, OP06, OP07, OP08, G02, G03, G11, G23	Asistencia a conferencias	PNC 0,4	OP05, OP06, OP07, OP08, G04, G07, G11, G12, G19	Tutorías	PNC 0,5	OP05, OP06, OP07, OP08, G03	Evaluación	PNC 0,4	OP05, OP06, OP07, OP08, G03, G23
	Actividad	ECTS	Competencias																																										
	Clases de teoría	PC 2,4	OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G03																																										
	Prácticas de pizarra	PC 2,4	OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G07																																										
	Laboratorio / aula de informática	PC 0,7	OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G02, G05, G06																																										
	Trabajos individuales o en grupo	NP 0,4	OP05, OP06, OP07, OP08, G02, G04, G10, G11, G12, G16, G17, G20																																										
	Exposición de trabajos	PNC 0,7	OP05, OP06, OP07, OP08, G03, G10, G20, G23																																										
	Visitas técnicas	PNC 0,5	OP05, OP06, OP07, OP08, G07, G11, G17, G19																																										
	Estudio personal de teoría	NP 4	OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G02, G06, G16																																										
	Estudio personal de ejercicios	NP 3,5	OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G02, G06, G07, G16																																										
	Redacción de informes de prácticas	NP 0,4	OP05, OP06, OP07, OP08, G05, G20, G23																																										
	Informes de visitas técnicas	NP 0,2	OP05, OP06, OP07, OP08, G02, G03, G11, G23																																										
	Asistencia a conferencias	PNC 0,4	OP05, OP06, OP07, OP08, G04, G07, G11, G12, G19																																										
Tutorías	PNC 0,5	OP05, OP06, OP07, OP08, G03																																											
Evaluación	PNC 0,4	OP05, OP06, OP07, OP08, G03, G23																																											
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>Competencias que evalúa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Preguntas cortas y de desarrollo</td> <td>Examen escrito</td> <td>OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G16</td> </tr> <tr> <td>Ejercicios</td> <td>Examen escrito</td> <td>OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G07, G16</td> </tr> <tr> <td>Supuestos prácticos</td> <td>Examen escrito</td> <td>OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G04, G06, G07, G16</td> </tr> <tr> <td>Informes</td> <td>Informe</td> <td>OP05, OP06, OP07, OP08, G02, G03, G05, G07, G11, G17, G19, G20, G23</td> </tr> <tr> <td>Trabajos individuales o en grupo</td> <td>Informe / exposición</td> <td>OP05, OP06, OP07, OP08, G02, G03, G04, G06, G10, G11, G12, G17, G20, G23</td> </tr> </tbody> </table>				Producto	Competencias que evalúa	Preguntas cortas y de desarrollo	Examen escrito	OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G16	Ejercicios	Examen escrito	OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G07, G16	Supuestos prácticos	Examen escrito	OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G04, G06, G07, G16	Informes	Informe	OP05, OP06, OP07, OP08, G02, G03, G05, G07, G11, G17, G19, G20, G23	Trabajos individuales o en grupo	Informe / exposición	OP05, OP06, OP07, OP08, G02, G03, G04, G06, G10, G11, G12, G17, G20, G23																								
		Producto	Competencias que evalúa																																										
	Preguntas cortas y de desarrollo	Examen escrito	OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G16																																										
	Ejercicios	Examen escrito	OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G07, G16																																										
	Supuestos prácticos	Examen escrito	OP05, OP06, OP07, OP08, G01, G04, G06, G07, G16																																										
	Informes	Informe	OP05, OP06, OP07, OP08, G02, G03, G05, G07, G11, G17, G19, G20, G23																																										
Trabajos individuales o en grupo	Informe / exposición	OP05, OP06, OP07, OP08, G02, G03, G04, G06, G10, G11, G12, G17, G20, G23																																											

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	
Políticas económicas del agua	3	IV	Cuatrimestral	2º	
Ingeniería paisajística	4,5	IV	Cuatrimestral	2º	
<b>Competencias específicas</b>					
<b>Competencias</b>	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			<b>OP09</b>	
	Capacidad para planificar, diseñar, construir y mantener trazados de carreteras, intersecciones y enlaces de redes viarias, y su incidencia en el impacto ambiental			<b>OP10</b>	
	Conocimiento y comprensión sobre los fundamentos económicos para una gestión sostenible del agua			<b>OP11</b>	
	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.			<b>OP12</b>	
	<b>Competencias generales</b>				
	Capacidad de análisis y síntesis		Instrumental	<b>G01</b>	
	Capacidad de organización y planificación		Instrumental	<b>G02</b>	
	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa		Instrumental	<b>G03</b>	
	Conocimiento de una lengua extranjera		Instrumental	<b>G04</b>	
	Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio		Instrumental	<b>G05</b>	
	Capacidad de gestión de la información		Instrumental	<b>G06</b>	
	Resolución de problemas		Instrumental	<b>G07</b>	
	Trabajo en equipo		Interpersonal	<b>G10</b>	
	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar		Interpersonal	<b>G11</b>	
	Trabajo en un contexto internacional		Interpersonal	<b>G12</b>	
	Habilidades en las relaciones interpersonales		Interpersonal	<b>G13</b>	
Aprendizaje autónomo		Interpersonal	<b>G16</b>		
Adaptación a nuevas situaciones		Interpersonal	<b>G17</b>		
Sensibilidad hacia temas medioambientales		Interpersonal	<b>G19</b>		
Creatividad e innovación		Sistémica	<b>G20</b>		
Motivación por la calidad		Sistémica	<b>G23</b>		
<b>Contenidos</b>	<b>Infraestructuras y servicios urbanos</b>				
	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><b>Intersecciones y enlaces en redes viarias</b> Planificación de redes viarias, con especial incidencia en el conocimiento en el 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><b>Políticas económicas del agua</b> 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> <p><b>Ingeniería paisajística</b> 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.</p>																																																										
	Actividades formativas	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th colspan="2">ECTS</th> <th>Competencias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases de teoría</td> <td>PC</td> <td>2,4</td> <td>OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G03</td> </tr> <tr> <td>Prácticas de pizarra</td> <td>PC</td> <td>2,4</td> <td>OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G07</td> </tr> <tr> <td>Laboratorio / aula de informática</td> <td>PC</td> <td>0,7</td> <td>OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G02, G05, G06</td> </tr> <tr> <td>Trabajos individuales o en grupo</td> <td>NP</td> <td>0,4</td> <td>OP09, OP10, OP11, OP12, G02, G04, G10, G11, G12, G16, G17, G20</td> </tr> <tr> <td>Exposición de trabajos</td> <td>PNC</td> <td>0,7</td> <td>OP09, OP10, OP11, OP12, G03, G10, G20, G23</td> </tr> <tr> <td>Visitas técnicas</td> <td>PNC</td> <td>0,5</td> <td>OP09, OP10, OP11, OP12, G07, G11, G17, G19</td> </tr> <tr> <td>Estudio personal de teoría</td> <td>NP</td> <td>4</td> <td>OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G02, G06, G16</td> </tr> <tr> <td>Estudio personal de ejercicios</td> <td>NP</td> <td>3,5</td> <td>OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G02, G06, G07, G16</td> </tr> <tr> <td>Redacción de informes de prácticas</td> <td>NP</td> <td>0,4</td> <td>OP09, OP10, OP11, OP12, G05, G20, G23</td> </tr> <tr> <td>Informes de visitas técnicas</td> <td>NP</td> <td>0,2</td> <td>OP09, OP10, OP11, OP12, G02, G03, G11, G23</td> </tr> <tr> <td>Asistencia a conferencias</td> <td>PNC</td> <td>0,4</td> <td>OP09, OP10, OP11, OP12, G04, G07, G11, G12, G19</td> </tr> <tr> <td>Tutorías</td> <td>PNC</td> <td>0,5</td> <td>OP09, OP10, OP11, OP12, G03</td> </tr> <tr> <td>Evaluación</td> <td>PNC</td> <td>0,4</td> <td>OP09, OP10, OP11, OP12, G03, G23</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	ECTS		Competencias	Clases de teoría	PC	2,4	OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G03	Prácticas de pizarra	PC	2,4	OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G07	Laboratorio / aula de informática	PC	0,7	OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G02, G05, G06	Trabajos individuales o en grupo	NP	0,4	OP09, OP10, OP11, OP12, G02, G04, G10, G11, G12, G16, G17, G20	Exposición de trabajos	PNC	0,7	OP09, OP10, OP11, OP12, G03, G10, G20, G23	Visitas técnicas	PNC	0,5	OP09, OP10, OP11, OP12, G07, G11, G17, G19	Estudio personal de teoría	NP	4	OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G02, G06, G16	Estudio personal de ejercicios	NP	3,5	OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G02, G06, G07, G16	Redacción de informes de prácticas	NP	0,4	OP09, OP10, OP11, OP12, G05, G20, G23	Informes de visitas técnicas	NP	0,2	OP09, OP10, OP11, OP12, G02, G03, G11, G23	Asistencia a conferencias	PNC	0,4	OP09, OP10, OP11, OP12, G04, G07, G11, G12, G19	Tutorías	PNC	0,5	OP09, OP10, OP11, OP12, G03	Evaluación	PNC	0,4	OP09, OP10, OP11, OP12, G03, G23	
		Actividad	ECTS		Competencias																																																						
Clases de teoría		PC	2,4	OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G03																																																							
Prácticas de pizarra		PC	2,4	OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G07																																																							
Laboratorio / aula de informática		PC	0,7	OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G02, G05, G06																																																							
Trabajos individuales o en grupo		NP	0,4	OP09, OP10, OP11, OP12, G02, G04, G10, G11, G12, G16, G17, G20																																																							
Exposición de trabajos		PNC	0,7	OP09, OP10, OP11, OP12, G03, G10, G20, G23																																																							
Visitas técnicas		PNC	0,5	OP09, OP10, OP11, OP12, G07, G11, G17, G19																																																							
Estudio personal de teoría		NP	4	OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G02, G06, G16																																																							
Estudio personal de ejercicios		NP	3,5	OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G02, G06, G07, G16																																																							
Redacción de informes de prácticas		NP	0,4	OP09, OP10, OP11, OP12, G05, G20, G23																																																							
Informes de visitas técnicas		NP	0,2	OP09, OP10, OP11, OP12, G02, G03, G11, G23																																																							
Asistencia a conferencias		PNC	0,4	OP09, OP10, OP11, OP12, G04, G07, G11, G12, G19																																																							
Tutorías	PNC	0,5	OP09, OP10, OP11, OP12, G03																																																								
Evaluación	PNC	0,4	OP09, OP10, OP11, OP12, G03, G23																																																								
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>Competencias que evalúa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Preguntas cortas y de desarrollo</td> <td>Examen escrito</td> <td>OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G16</td> </tr> <tr> <td>Ejercicios</td> <td>Examen escrito</td> <td>OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G07, G16</td> </tr> <tr> <td>Supuestos prácticos</td> <td>Examen escrito</td> <td>OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G04, G06, G07, G16</td> </tr> <tr> <td>Informes</td> <td>Informe</td> <td>OP09, OP10, OP11, OP12, G02, G03, G05, G07, G11, G17, G19, G20, G23</td> </tr> <tr> <td>Trabajos individuales o en grupo</td> <td>Informe / exposición</td> <td>OP09, OP10, OP11, OP12, G02, G03, G04, G06, G10, G11, G12, G17, G20, G23</td> </tr> </tbody> </table>				Producto	Competencias que evalúa	Preguntas cortas y de desarrollo	Examen escrito	OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G16	Ejercicios	Examen escrito	OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G07, G16	Supuestos prácticos	Examen escrito	OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G04, G06, G07, G16	Informes	Informe	OP09, OP10, OP11, OP12, G02, G03, G05, G07, G11, G17, G19, G20, G23	Trabajos individuales o en grupo	Informe / exposición	OP09, OP10, OP11, OP12, G02, G03, G04, G06, G10, G11, G12, G17, G20, G23																																						
		Producto	Competencias que evalúa																																																								
	Preguntas cortas y de desarrollo	Examen escrito	OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G16																																																								
	Ejercicios	Examen escrito	OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G07, G16																																																								
	Supuestos prácticos	Examen escrito	OP09, OP10, OP11, OP12, G01, G04, G06, G07, G16																																																								
	Informes	Informe	OP09, OP10, OP11, OP12, G02, G03, G05, G07, G11, G17, G19, G20, G23																																																								
Trabajos individuales o en grupo	Informe / exposición	OP09, OP10, OP11, OP12, G02, G03, G04, G06, G10, G11, G12, G17, G20, G23																																																									

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	Cuatrimestral	2º	
<b>Competencias específicas</b>					
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	
<b>Competencias generales</b>					
Competencias	Capacidad de análisis y síntesis	Instrumental	G01		
	Capacidad de organización y planificación	Instrumental	G02		
	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	Instrumental	G03		
	Capacidad de gestión de la información	Instrumental	G06		
	Resolución de problemas	Instrumental	G07		
	Toma de decisiones	Instrumental	G08		
	Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	Interpersonal	G11		
	Habilidades en las relaciones interpersonales	Interpersonal	G13		
	Compromiso ético	Interpersonal	G15		
	Aprendizaje autónomo	Interpersonal	G16		
	Adaptación a nuevas situaciones	Interpersonal	G17		
	Sensibilidad hacia temas medioambientales	Interpersonal	G19		
	Creatividad e innovación	Sistémica	G20		
	Iniciativa y espíritu emprendedor	Sistémica	G22		
Motivación por la calidad	Sistémica	G23			
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 sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.				
Actividades formativas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tutorías especiales con el director del Trabajo. En su caso, consultas a otros profesores o a profesionales del sector. Competencias TFM, G03, G06, G11, G13, G16, G20, G23.</li> <li>2. Búsqueda de información en biblioteca e Internet. Competencias TFM, G02, G06, G16, G20.</li> <li>3. Interpretación de la legislación aplicable, desarrollo de los cálculos y elaboración de planos, modelos, mapas conceptuales, etc. Competencias TFM, G01, G02, G06, G07, G11, G16, G17, G23.</li> <li>4. Análisis de alternativas y desarrollo completo de la solución elegida. Competencias TFM, G01, G03, G07, G08, G15, G16, G17, G19, G20, G22, G23.</li> <li>5. Elaboración de un documento escrito que recoja e integre todo el trabajo realizado. Exposición y defensa, ante un tribunal universitario. Debate y evaluación de la adquisición de competencias. Competencias: todas.</li> </ol> <p>La distribución de carga del trabajo entre las actividades 2 a 6 dependerá de la naturaleza del Trabajo. La carga total es de <b>7,5 créditos ECTS</b>.</p>				

<b>Evaluación</b>	La evaluación de la adquisición de competencias se realizará a través de la aplicación de los siguientes métodos:		
		<b>Producto</b>	<b>Competencias que evalúa</b>
	Informe del director del Trabajo fin de Máster	Informe	TFM, G06, G11, G13, G16, G20, G22
	Documento escrito	Trabajo fin de Máster	Todas
	Exposición y defensa del Trabajo fin de Máster	Exposición oral	Todas



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	14
▪ 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 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	27 cursos	1
Dr. Angosto Hernández, Carlos	MAE	AYU	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 Rodriguez, M <sup>a</sup> 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	
Dr. Castillo Sánchez, Víctor Manuel	IC	PASOC-TP	I. Montes	Contratado	4 cursos	
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	IT. Obras Públicas	Funcionaria	9 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. Moreno Angosto, José Manuel	IQA	TU	I. Agrónomo	Funcionario	12 cursos	1
Dr. Martínez Pagán, Pedro	IMGC	AYU	I. Minas	Contratado	11 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, Fco. 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	7 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	1
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  
AYU: Profesor ayudante de Universidad  
AYEU: Profesor ayudante de Escuela Universitaria  
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 58,70%. Además, de los no doctores, hay un 42,11% que están realizando la tesis doctoral.

Entre las categorías académicas del profesorado disponible hay 1 Catedrático (CU), 21 Titulares (TU o CEU, TEU) y 24 contratados (Contratado Doctor, Asociado Doctor y Ayudante Doctor, Ayudantes, Asociados, etc.).

El 54,35% del profesorado tiene más de 10 años de experiencia docente, el 19,57% tiene entre 5 y 10 años de experiencia docente, y el resto (26,08%) tiene menos de 5 años de experiencia docente.

El 23,91% del profesorado tiene al menos 1 sexenio de investigación reconocido.



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 m<sup>2</sup>. 1 aula para asignaturas obligatorias de 50 m<sup>2</sup>.
- 1 aula para asignaturas optativas, desdoblamiento de grupos, etc. de 50 m<sup>2</sup>.

#### Otras aulas

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

Tabla 7.2. Resumen Aulas necesarias.

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

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 <sup>2</sup>
3 Departamentos	3 x 100
2 x 3 despachos becarios, etc.	6 x 15
<b>Total Departamentos</b>	<b>390</b>

#### 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 <sup>2</sup> 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
Ing <sup>a</sup> e Infraestructura del Transporte	3	2	65
Máquinas y Motores Térmicos	2	2	50
<b>Total Profesorado</b>	<b>34</b>	<b>20</b>	<b>710</b>

Se han considerado módulos de 15 m<sup>2</sup> para los profesores a tiempo completo y de 10 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup>):

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
Ing <sup>a</sup> e Infraestructura del Transporte	100	50	
Máquinas y Motores Térmicos	100	50	
Laboratorios I+D+I profesores visitantes		2 x 50	
<b>Total Laboratorios</b>	<b>1.300</b>	<b>700</b>	<b>180</b>

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 m<sup>2</sup>
- 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 m<sup>2</sup>
- Dimensiones interiores: altura 4,5 m  
planta 35 x 10 m<sup>2</sup>



- Losa de cimentación (canto 0,4 m y planta de 15x3 m<sup>2</sup>) 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 <sup>2</sup> totales
Secretaría Gestión Académica	180
Reprografía	150
Conserjería	20
<b>Total Varios</b>	<b>350</b>

### Centro

#### Área de Dirección

En el área de Dirección se consideran necesarios 200 m<sup>2</sup> distribuidos de la siguiente forma:

- 1 despacho de director de 30 m<sup>2</sup>.
- 1 despacho de secretario de 30 m<sup>2</sup>.
- despachos de Subdirectores (3x20=60 m<sup>2</sup>).
- 1 despacho Auxiliar Administrativo de 20 m<sup>2</sup>.
- 1 despacho para archivo/almacén de 30 m<sup>2</sup>.
- 1 sala de reuniones de 30 m<sup>2</sup>.

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

- 1 salón de actos de 175 m<sup>2</sup>.
- 1 salón de grados de 75 m<sup>2</sup>.
- salas de estudio/lectura para alumnos, una de ellas ALA, de 150 m<sup>2</sup> cada una.
- Delegación de alumnos 50 m<sup>2</sup>.
- despachos para becarios, profesores visitantes, etc., de 15 m<sup>2</sup> cada uno.
- Sala de profesores 75 m<sup>2</sup>.

Tabla 7.7. Espacios destinados a distintas salas.

Despachos y Salas	Nº	m <sup>2</sup> 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
<b>Total</b>		<b>950</b>

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 <sup>2</sup> totales
Aulas	510
Departamentos	390
Profesorado	710
Laboratorios	2180
Otros espacios en el edificio	350
Centro	950
<b>m<sup>2</sup> totales</b>	<b>5090</b>

Todos los valores se expresan en m<sup>2</sup> 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.



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 **25%**.

### **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 **30%**.

### **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).



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



# 9

## Sistema de garantía de la calidad

## 9 Sistema de garantía de la calidad

Con el objetivo de dotar de coherencia a su acción en materia de garantía de la calidad el centro ha adoptado un sistema de garantía interna de la calidad diseñado en el marco del programa AUDIT de ANECA. Este sistema ha sido **evaluado positivamente por ANECA** en la segunda convocatoria de este programa. El informe de evaluación positivo se ofrece en el Anexo IV.





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 tercer 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	2013-
<i>Enseñanzas de primer curso</i>			
<i>Enseñanzas de segundo curso</i>			

### 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.

# Anexos

### Normas de progreso y permanencia de la UPCT

**11236 Resolución R-546/06, de 18 de julio, del Rectorado de la Universidad Politécnica de Cartagena**, por la que se ordena la publicación en el Boletín Oficial de la Región de Murcia de las normas que regulan el progreso y la permanencia de los estudiantes en esta Universidad, aprobado por Consejo Social el 4 de julio de 2006.

En el ejercicio de las atribuciones conferidas por la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades y por el Decreto 111/2005, de 30 de septiembre, por el que se aprueban los Estatutos de la Universidad Politécnica de Cartagena, este Rectorado

#### Resuelve

**Primero.-** Establecer las Normas que regulan el Progreso y la Permanencia de los estudiantes en la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), aprobada por el Consejo Social en sesión de 04 de julio de 2006 y que consta como Anexo I de esta Resolución.

**Segundo.-** Notifíquese al Boletín Oficial de la Región de Murcia para que proceda a su publicación. Resolución R-546/06, de 18 de julio, del Rectorado de la Universidad Politécnica de Cartagena, por la que se ordena la publicación en el Boletín Oficial de la Región de Murcia de las normas que regulan el progreso y la permanencia de los estudiantes en esta Universidad, aprobado por Consejo Social el 4 de julio de 2006. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 6.4 de la Ley 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, la presente Resolución pone fin a la vía administrativa y, al amparo del artículo 116.1 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, contra la misma cabe interponer recurso potestativo de reposición ante el mismo órgano que dictó el acto, en el plazo de un mes, contado desde el día siguiente de la fecha de la notificación de la presente Resolución, o en su caso recurso contencioso-administrativo ante el Juzgado Contencioso Administrativo en el plazo de dos meses, contando desde el día siguiente de la fecha de la notificación de la presente Resolución.

Cartagena, a 18 de julio de 2005.— El Rector, **Félix Faura Mateu**.

**Normas que regulan el progreso y la permanencia de los estudiantes en la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT).**

**(Aprobada por el Consejo Social en sesión de 04 de julio de 2006)**

La Universidad Politécnica de Cartagena, tiene como uno de sus objetivos la impartición de una enseñanza de la calidad, permitiendo el acceso de los ciudadanos a los estudios universitarios al tiempo que se promueve el aprovechamiento académico de los

estudiantes y se garantiza el nivel de cualificación de los titulados. La Ley Orgánica de Universidades establece en su artículo 46.3 Derechos y Deberes de los Estudiantes lo siguiente:

«Las Universidades establecerán los procedimientos de verificación de los conocimientos de los estudiantes. En las Universidades públicas, el Consejo Social, previo informe del Consejo de Coordinación Universitaria, aprobará las normas que regulen el progreso y la permanencia en la Universidad de los estudiantes, de acuerdo con las características de los respectivos estudios».

De acuerdo con lo establecido con el artículo 111 de los Estatutos, el Consejo Social aprobará las normas que regularán el progreso y permanencia de los estudiantes en la Universidad Politécnica de Cartagena, previo informe del Consejo de Coordinación Universitaria y a propuesta del Consejo de Gobierno.

Esta normativa pretende evitar, en lo posible, el fracaso escolar, y compatibilizar el derecho al estudio de todo ciudadano con el adecuado aprovechamiento de los fondos públicos destinados a la formación universitaria.

Por tanto la Universidad debe establecer los instrumentos para que los estudiantes puedan obtener un rendimiento adecuado y debe exigir a los estudiantes una dedicación suficiente y un aprovechamiento responsable de los medios que se han puesto a su disposición. En su virtud, el Consejo Social de la Universidad Politécnica de Cartagena establece las siguientes normas:

#### **Artículo 1.º - Ámbito de aplicación**

La presente normativa se aplicará a todos los estudiantes que se matriculen para cursar los actuales estudios oficiales de primer y segundo ciclo, o aquéllos que los sustituyan.

#### **Artículo 2.º - Estudiantes de nuevo ingreso**

El estudiante que se matricule por primera vez en el primer curso de cualquiera de las titulaciones que se imparten en la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), para continuar los mismos estudios, tendrá que aprobar al menos una asignatura de las correspondientes materias troncales u obligatorias.

#### **Artículo 3.º - Estudiantes en su segundo año académico**

Un estudiante sólo podrá proseguir sus estudios en la Universidad Politécnica de Cartagena, si finalizado el segundo año académico de estancia en ella, tiene aprobados, **al menos, el treinta por ciento** de los créditos correspondientes a las asignaturas troncales u obligatorias del primer curso de un determinado Plan de Estudios conducente a una de las titulaciones impartidas en la UPCT.

#### **Artículo 4.º - Estudiantes en su tercer año académico**

Un estudiante sólo podrá proseguir sus estudios en la Universidad Politécnica de Cartagena, si finalizado el tercer año académico de estancia en ella, tiene aprobados, **al menos, el cincuenta por ciento** de los créditos correspondientes a las asignaturas troncales u obligatorias del primer curso de un determinado Plan de Estudios conducente a una de las titulaciones impartidas en la UPCT.

#### **Artículo 5.º - Cambio de titulación**

1. No obstante lo establecido en el artículo 2º, el alumno que no apruebe en su primer año académico una asignatura de tipología troncal u obligatoria de primer curso, podrá acceder, **por una sola vez**, a los estudios conducentes a la obtención **de otra titulación** de las impartidas en la UPCT cumpliendo idénticos requisitos que los alumnos de nuevo ingreso.
2. En tal caso, para poder proseguir estudios en la UPCT, al finalizar el primer año, deberá aprobar en esta nueva titulación, al menos una asignatura troncal u obligatoria incluida en su primer curso, y al finalizar el segundo año académico deberá cumplir lo establecido en el artículo tercero y al finalizar el tercer año lo establecido en el artículo cuarto.

#### **Artículo 6.º - Comisión de Permanencia del Centro**

1. Todos los centros contarán con una Comisión de Permanencia que estará constituida por el Director/Decano, que la presidirá, el Secretario del Centro, que actuará como secretario de la misma, el delegado de estudiantes del Centro y dos miembros de la Junta de Centro designados por ésta.
2. Contra las resoluciones dictadas por esta Comisión, se podrá interponer recurso ante el Rector de la Universidad, el cual resolverá previo informe de la Junta de Centro. El acuerdo que se adopte agotará la vía administrativa, quedando expedita la vía contencioso-administrativa.

#### **Artículo 7.º - Dispensa de la Comisión de Permanencia de Centro**

Si a un estudiante le faltase, una vez concluido el segundo año académico, una asignatura troncal u obligatoria para alcanzar el treinta por ciento de los créditos correspondientes a las tipologías troncal u obligatoria del primer curso, o le faltase, una vez concluido el tercer año académico, una asignatura troncal u obligatoria para alcanzar el cincuenta por ciento de los créditos correspondientes a las tipologías troncal u obligatoria, podrá solicitar la dispensa a la Comisión de Permanencia de Centro, por una sola vez, de conformidad con la regulación que al respecto apruebe la citada Junta de Centro.

#### **Artículo 8.º - Situaciones excepcionales**

1. Cuando un alumno se haya encontrado en una o varias situaciones excepcionales (contrato de trabajo, enfermedad grave, situación grave familiar sobrevenida, maternidad, deportista de alto nivel, discapacidad o cualquier otra que así sea considerada por el Consejo de Gobierno) podrá invocarla por escrito, presentado ante el Director/Decano del Centro y antes del mes de mayo, salvo que se acredite una causa de fuerza mayor.
2. Sólo se podrá tomar en consideración su presentación posterior, si se acredita una causa de fuerza mayor que haya impedido su entrega dentro de plazo y siempre que el interesado no se haya examinado en la convocatoria de septiembre.
3. El interesado, deberá adjuntar los justificantes que acrediten fehacientemente al menos una situación excepcional y deberá renunciar expresamente, para lo que resta de año académico, a todos los derechos de examen derivados de la formalización de su matrícula.

4. Si se trata de alguna de las situaciones excepcionales descritas en este artículo o ya consideradas como tales por el Consejo de Gobierno, la Comisión de Permanencia del Centro a tenor de los justificantes aportados, podrá estimar la alegación que supondrá no computar el año académico en curso a efectos de permanencia en la Universidad Politécnica de Cartagena.

5. La aplicación de lo anterior no supone la anulación de matrícula, debido a que se trata de mantener la matrícula y justificar la falta de rendimiento por encontrarse o haberse encontrado en al menos una de las situaciones excepcionales durante el curso.

6. Si se trata de alguna situación que la Comisión de Permanencia presuma también como excepcional, antes de tomar acuerdo al respecto, deberá ponerla en conocimiento de la Junta de Centro, para recabar del Consejo de Gobierno autorización para considerarla como tal.

#### **Artículo 9.º - Estudiantes que procedan de otras Universidades**

Los estudiantes que procedan de otras Universidades, con independencia de la que hasta entonces se les hubiere aplicado en su Universidad de origen, serán sometidos a la normativa vigente en la Universidad Politécnica de Cartagena.

#### **Artículo 10.º - Asignaturas adaptadas o convalidadas**

En los criterios fijados para la permanencia no se contemplan asignaturas adaptadas o convalidadas.

#### **Artículo 11.º - Número de convocatorias**

No se establecen límites al número de convocatorias, aunque a partir de la quinta se podrá evaluar por un Tribunal.

#### **Artículo 12.º - Ordenación temporal del aprendizaje y el progreso**

1. La ordenación de las asignaturas y la carga lectiva que el alumno puede realizar se han tenido muy presente a la hora de diseñar los Planes de Estudios para el adecuado aprendizaje del estudiante, cada asignatura podrá estar asignada a un curso o cuatrimestre concreto, de forma que el estudiante que progrese normalmente cursará las mismas en su debido orden.

2. El estudiante habrá de tener presente las recomendaciones de matrícula que el Centro podrá establecer para determinadas asignaturas.

#### **Artículo 13.º - Comisión de Normas de Progreso y Permanencia**

Para la interpretación y aplicación de las presentes normas, se constituirá una Comisión presidida por el Vicerrector de Ordenación Académica, e integrada además por el Secretario del Consejo Social, un Director/Decano designado por el Consejo de Gobierno, un representante de los estudiantes en el Consejo de Gobierno designado por este último y el Jefe de Unidad de Gestión Académica.

#### **Disposiciones Finales**

**Primera.-** Se autoriza al Consejo de Gobierno para dictar las disposiciones necesarias para el desarrollo y aplicación de lo establecido en esta normativa, así como para adoptar las disposiciones pertinentes ante situaciones excepcionales no previstas en ella, manteniendo los

principios de la presente normativa como garantía para los estudiantes. El Consejo de Gobierno dará cuenta de tales disposiciones al Consejo Social.

**Segunda.-** Cada Centro enviará, anualmente, al Consejo de Gobierno, para su valoración, un informe relativo al progreso de sus estudiantes. Cada informe se referirá a los resultados derivados de la aplicación de la presente Normativa, e incluirá la evaluación de los rendimientos académicos obtenidos durante el curso, así como las medidas adoptadas o propuestas, en su caso, en orden a mejorar los rendimientos. El Rector remitirá al Consejo Social, para su evaluación, toda la información anterior acompañada de un informe anual sobre los resultados derivados de la aplicación de las presentes normas, que se desglosarán según las diferentes enseñanzas y niveles.

**Tercera.-** Estas normas serán de aplicación a los estudiantes matriculados por primera vez en el curso académico 2006-2007, exceptuados quienes accedan como titulados universitarios, en las actuales titulaciones de primer ciclo, o de primer y segundo ciclo o aquéllas que las sustituyan, conducentes a un título universitario oficial en la Universidad Politécnica de Cartagena.



## Anexo II Procedimiento de organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida

### Índice

1. Objeto.
2. Ámbito de aplicación.
3. Documentación de referencia.
4. Definiciones.
5. Responsabilidades.
6. Descripción del proceso.
7. Tabla resumen de registros asociados al documento.
8. Tabla resumen de anexos asociados al documento.

## 1. Objeto.

Documentar las actividades que realiza la Universidad para organizar la movilidad de sus estudiantes a otras instituciones de enseñanza superior y acoger a estudiantes de otras instituciones de enseñanza superior.

## 2. Ámbito de aplicación.

Aplicar a la movilidad de los estudiantes en el marco del programa de movilidad europeo LLLP y del programa nacional SICUE.

## 3. Documentación de referencia.

Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (BOE de 24 de diciembre).

Decisión nº 1720/2006/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de noviembre de 2006, por la que se establece un programa de acción en el ámbito del aprendizaje permanente (Diario Oficial de la Unión Europea).

Normativa reguladora de la movilidad de los estudiantes, aprobada por el Consejo de Gobierno en sesión de 22 de diciembre de 2006.

Normativa del programa SICUE de la Universidad Politécnica de Cartagena.

Documento 03 del Programa AUDIT de ANECA.

## 4. Definiciones.

**Programa de movilidad europeo LLLP:** Programa de intercambio académico que tiene por finalidad promover el aprendizaje de las lenguas, fomentar la movilidad de estudiantes y la innovación. Lleva implícito el reconocimiento académico de los estudios cursados y prácticas realizadas en la institución u organización de destino.

**Acuerdo bilateral entre instituciones de enseñanza superior:** Marco jurídico firmado entre las instituciones de educación participantes en un programa de movilidad. En él se establecen las condiciones y las bases académicas y/o económicas de dicha movilidad.

**Organismo Autónomo de Programas Educativos Europeos (OAPEE):** Agencia Nacional responsable de la gestión de las acciones del nuevo Programa de Aprendizaje Permanente (PAP) o Lifelong Learning Programme (LLL) como son Erasmus y Leonardo Da Vinci.

**Responsable del programa de movilidad de la Universidad:** Persona que tiene a su cargo la dirección y la gestión del programa de movilidad.

**Comisión de programa de movilidad europeo del Centro:** Órgano del Centro constituido por el responsable de las relaciones internacionales del Equipo de Dirección y los Coordinadores de los diferentes acuerdos bilaterales.

**Coordinador del acuerdo bilateral del Centro:** Docente del Centro encargado de la gestión de un determinado acuerdo bilateral entre la UPCT y otra institución de educación superior.

**Programa Padrino-UPCT:** Programa desarrollado conjuntamente por el Servicio de Relaciones Internacionales de la Universidad Politécnica de Cartagena, el Consejo de Estudiantes y la Asociación de Apoyo al Estudiante Extranjero, cuyo principal objetivo es ayudar a los estudiantes de intercambio a integrarse social y académicamente en nuestra universidad.

**Padrino-UPCT:** Estudiante matriculado en la Universidad Politécnica de Cartagena que participa en el Programa Padrino-UPCT para ayudar al estudiante de intercambio o movilidad a integrarse social y académicamente en la Universidad.

**Asociación de Apoyo al Estudiantes Extranjero (AAEE):** Asociación de la UPCT creada por miembros de la comunidad universitaria con el objetivo de ayudar a los estudiantes internacionales en su primer contacto con la institución y Cartagena.

**Sistema de Intercambio entre Centros Universitarios Españoles (SICUE):** Programa de movilidad de estudiantes que les brinda la posibilidad de cursar parte de sus estudios en una universidad española distinta a la suya. En este programa participan las Universidades españolas que integran la CRUE.

**Séneca:** Programa español de ayudas para la movilidad de estudiantes que apoya al programa de movilidad SICUE. Depende del Ministerio de Educación y Ciencia.

## **5. Responsabilidades.**

### **5.1. Responsabilidades relacionadas con la organización de la movilidad internacional**

#### **Vicerrector de Relaciones Internacionales e Institucionales**

- Dirigir las actividades vinculadas a la gestión del programa LLLP.
- Participar en las actividades de difusión del programa europeo LLLP.
- Participar en las actividades de revisión de cada convocatoria del programa europeo LLLP.
- Participar en la jornada de bienvenida de los estudiantes de acogida del programa europeo LLLP.

#### **Jefa de Servicio del Servicio de Relaciones Internacionales (SRI)**

- Preparar la convocatoria anual del programa europeo LLLP.
- Coordinar y participar en las actividades de revisión de cada convocatoria del programa europeo LLLP.
- Elaborar los informes de movilidad real que se dirigen a la OAPEE a mitad de la convocatoria del programa europeo LLLP y al final de la misma.
- Elaborar el informe interno sobre los resultados cuantitativos de la convocatoria del programa europeo LLLP.
- Coordinar la jornada de bienvenida de los estudiantes de acogida del programa europeo LLLP.

### **Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales SRI**

- Participar en las actividades de difusión de cada convocatoria del programa europeo LLLP.
- Poner a disposición de los estudiantes los formularios para solicitar la participación en el del programa europeo LLLP.
- Registrar las solicitudes de los estudiantes.
- Publicar las listas provisionales y definitivas de los estudiantes que han solicitado participar en el programa europeo LLLP.
- Elaborar la documentación que requiere el programa europeo LLLP.
- Enviar al Centro de origen y destino del estudiante la documentación que especifica el programa europeo LLLP.
- Recibir, del Centro de destino, la aceptación del estudiante.
- Informar a los estudiantes que van a participar en el programa de las características del Centro y la ciudad de destino.
- Atender las necesidades de información y apoyo logístico de los estudiantes que van a participar en el programa europeo LLLP.
- Recibir el certificado de llegada de cada estudiante de la UPCT que participa en el programa europeo LLLP.
- Abonar los pagos de la beca cada estudiante de la UPCT que participa en el programa europeo LLLP.
- Enviar información sobre la UPCT y Cartagena a todas las universidades con las que existen acuerdos bilaterales.
- Recibir las solicitudes de los Centros de origen de los estudiantes, analizar la documentación presentada y la enviarla al Coordinador del acuerdo bilateral del Centro.
- Recibir la documentación que el programa especifica a la llegada del estudiante.
- Comunicar al estudiante de acogida algunos detalles que facilitarán su estancia: el padrino asignado en la UPCT, las posibilidades de alojamiento, las características de la ciudad...
- Recibir al estudiante de acogida y tramitar su certificado de llegada.
- Enviar al Centro de destino el expediente académico del estudiante de acogida.

### **Servicio de Idiomas**

- Preparar y corregir las pruebas de idioma.
- Impartir las clases de español para extranjeros y otros idiomas a los estudiantes recibidos.

### **Miembro del Equipo de Dirección del Centro responsable de las relaciones internacionales**

- Enviar a la Comisión del programa de movilidad del Centro las solicitudes de los estudiantes.

- Aplicar el procedimiento de reconocimiento de créditos superados.
- Participar en las actividades de revisión de cada convocatoria del programa europeo LLLP.

#### **Comisión del programa de movilidad del Centro**

- Baremar las solicitudes de los estudiantes y resolver las reclamaciones.
- Elaborar las listas provisionales y definitivas de los estudiantes que han solicitado participar en el programa.

#### **Coordinadores de los acuerdos bilaterales**

- Analizar la documentación de cada estudiante de acogida que corresponde a su convenio e informar de si se puede aceptar.

### **5.2. Responsabilidades relacionadas con la organización de la movilidad nacional**

#### **Vicerrector de Estudiantes y Extensión Universitaria**

- Firmar los convenios por titulaciones, por un determinado número de plazas y periodos.
- Resolver las solicitudes de los estudiantes que quieren participar en el programa SICUE.

#### **Jefe de Servicio del Servicio de Estudiantes y Extensión Universitaria (SEEU)**

- Remitir los convenios con otras instituciones de educación superior a la CRUE.
- Preparar la convocatoria del intercambio.
- Baremar las solicitudes de los estudiantes que quieren participar en el programa SICUE.
- Remitir los nombres de los estudiantes que van a realizar intercambio a las universidades de destino.
- Recibir las calificaciones en cada una de las convocatorias a las que tenga derecho el estudiante en la Universidad de destino en el modelo de Acta establecido.
- Efectuar los controles económicos y académicos que el MEC determina.

#### **Jefe de Negociado de Información del Servicio de Estudiantes y Extensión Universitaria**

- Hacer públicos los resultados provisionales y definitivos a los interesados.
- Comunicar el plazo para posibles reclamaciones.
- Proporcionar a los estudiantes de acogida información sobre la UPCT y la ciudad.
- Recibir los nombres de los estudiantes que van a realizar intercambio de las universidades de origen.
- Remitir las calificaciones en cada una de las convocatorias a las que tenga derecho el estudiante en la UPCT en el modelo de Acta establecido.

## **Coordinadores de los acuerdos bilaterales**

- Participar en la elaboración del acuerdo académico de los estudiantes.

## **6. Descripción del proceso.**

### **6.1. Movilidad internacional en el marco del programa europeo LLLP.**

6.1.1. Movilidad de estudiantes de la UPCT a otras instituciones de educación superior.

- a) Preparar la convocatoria anual del programa europeo LLLP.

Para preparar la convocatoria anual del programa europeo LLLP la Jefa de Servicio del SRI:

- Revisa las conclusiones que se derivan del análisis de los resultados de convocatorias anteriores. De esta revisión pueden derivarse acciones de mejora relacionadas con los convenios bilaterales con otras instituciones de educación superior. Estas acciones pueden consistir en la firma de nuevos convenios con nuevas instituciones, la ampliación de convenios existentes o la implantación de dobles titulaciones.
- Elabora el primer informe que se envía a la OAPEE. Este informe incluye la previsión del número de estudiantes de la UPCT que participarán en la nueva convocatoria del programa y la solicitud de financiación para las becas de estos estudiantes. Elaborado el informe, lo envía a la OAPEE que devuelve un convenio de financiación firmado por ella que, a su vez, es firmado, en la UPCT, por el Rector.

Una vez que los convenios bilaterales con otras instituciones de educación superior están actualizados y que se dispone del convenio de financiación de la OAPEE, la Jefa de Servicio del SRI elabora la convocatoria anual del programa europeo LLLP de la UPCT.

- b) Difundir la convocatoria anual del programa europeo LLLP.

Elaborada la convocatoria el SRI difunde a los estudiantes información sobre la misma, mediante las siguientes iniciativas:

- Jornadas informativas organizadas en los Centros.
- Folletos y carteles informativos distribuidos en los Centros.
- Entrevistas en medios de comunicación locales.
- Listas de distribución de correo electrónico de los estudiantes de la UPCT.
- Web del SRI: [http://www.upct.es/relaciones\\_internacionales/](http://www.upct.es/relaciones_internacionales/).

Al mismo tiempo, los estudiantes pueden solicitar información en las instalaciones del SRI o por teléfono.

- c) Tramitar las solicitudes de los estudiantes para participar en el programa europeo LLLP.

Difundida la información sobre la convocatoria, los Auxiliares del SRI ponen a disposición de los estudiantes los formularios para solicitar la participación en el programa. Lo hacen colgándolos en la página web e imprimiéndolos para entregarlos en el SRI.

Recibidas las solicitudes de los estudiantes los Auxiliares del SRI les dan registro. Transcurrido el plazo de presentación elaboran el listado de candidatos. Este listado lo envían al Servicio de Idiomas (para que prepare las pruebas de idiomas) y a los Coordinadores de los diferentes acuerdos bilaterales de cada Centro.

Seguidamente, los estudiantes son convocados por el Servicio de Idiomas para realizar la prueba de nivel. Una vez realizadas, el Servicio de Idiomas envía las calificaciones al miembro del Equipo de Dirección de cada Centro responsable de las relaciones internacionales. Éste, convoca a la Comisión del programa europeo del Centro que barema cada solicitud, (según la puntuación obtenida en la prueba de idiomas y el expediente académico de cada estudiante), seleccionando tantos estudiantes como plazas haya disponibles.

Baremadadas las solicitudes, la Comisión elabora dos listados provisionales y los envía al SRI. Uno incluye a los estudiantes seleccionados y otro a los suplentes.

Cuando los Auxiliares del SRI reciben los listados provisionales los publican en los tabloneros de anuncios del SRI y de los distintos centros de la UPCT, indicando el plazo y la manera de presentar las reclamaciones que son resueltas por la Comisión del programa europeo de su Centro.

Resueltas las reclamaciones por la Comisión, ésta elabora los listados definitivos y los envía al SRI que una vez que los recibe los publica de nuevo en los tabloneros de anuncios del SRI y de los distintos centros de la UPCT.

d) Gestión individual de las becas del programa europeo LLLP.

Seleccionados los candidatos, los Auxiliares del SRI elaboran la documentación que requiere el programa y la distribuyen. Parte de esa información se queda en el SRI, otra se envía al Centro de origen del estudiante y otra al Centro de destino. Ésta última tiene que ser devuelta por el Centro indicando que aceptan al estudiante.

Enviada la documentación, el SRI prepara una jornada de información dirigida a todos los estudiantes que van a participar en la convocatoria para explicarles, de nuevo, el programa.

Recibida la documentación del Centro de destino, si no hubieran aceptado al estudiante se le asignaría un nuevo Centro.

Una vez que todos los estudiantes son aceptados en sus Centros de destino, el SRI los cita para mantener con ellos una entrevista individual. En esas entrevistas los Auxiliares les explican las particularidades del Centro y la ciudad de destino, así como sugerencias de otros estudiantes que ya han estado allí y demás información que pueda facilitar su adaptación.

Llegados a este punto el estudiante se desplaza a la ciudad de destino y el SRI espera recibir de él el certificado de llegada. Una vez recibido realiza el primer pago de la beca (los siguientes dos pagos se realizan, uno a mitad de la estancia y otro a su regreso).

Cuando el estudiante regresa se elabora o se recoge la documentación que requiere el programa y se aplica el procedimiento de reconocimiento de créditos (normativa de la UPCT en el marco del programa de movilidad europeo LLLP)

e) Cerrar la convocatoria anual del programa europeo LLLP.

En el mes de marzo la Jefa de Servicio del SRI elabora un informe provisional sobre la movilidad real que se ha producido hasta ese momento y la prevista hasta finales de curso (número de estudiantes, tiempo de la estancia de cada uno de ellos...). Este informe se envía a la OAPEE.

En el mes de septiembre la Jefa de Servicio del SRI elabora el informe final sobre la movilidad producida realmente (número de estudiantes que hasta ese momento han participado en el programa, tiempo de la estancia de cada uno de ellos....). Este informe se envía también a la OAPEE.

f) Evaluar la convocatoria anual del programa europeo LLLP.

Para evaluar la convocatoria anual, la Jefa de Servicio del SRI elabora un informe de datos cuantitativos donde incluye información como el número de estudiantes que han participado en la convocatoria, los Centros de origen, las áreas de conocimiento...

Además, el Vicerrector de Relaciones Internacionales e Institucionales, la Jefa de Servicio del SRI, y los responsables de las relaciones internacionales de los Equipos de Dirección de cada Centro se reúnen para comentar los resultados de la convocatoria, las sugerencias y las reclamaciones tramitadas y las que les han planteado sin llegar a tramitarlas. Las conclusiones de estas reuniones se emplean para mejorar la convocatoria siguiente.

6.1.2. Movilidad de estudiantes de otras instituciones de educación superior a la UPCT.

Al inicio de cada convocatoria el SRI envía información sobre la UPCT y Cartagena, a todas las universidades con las que existen acuerdos bilaterales.

El SRI de la UPCT recibe las solicitudes de los Centros de origen de los estudiantes, analiza la documentación presentada y la envía al Coordinador del acuerdo bilateral del Centro. Éste la analiza e indica al SRI si es posible aceptar al estudiante (la aceptación se vincula a la posibilidad de que el estudiante realice la actividad docente que quiere).

Con la aceptación del estudiante, el SRI se dirige al Centro de origen y al estudiante a quien informan de algunos detalles que facilitarán su estancia: el padrino asignado en la UPCT, los cursos de español para extranjeros, las posibilidades de alojamiento, las características de la ciudad... También se les indica que a su llegada deben dirigirse al SRI de la UPCT.

Cuando el SRI recibe al estudiante vuelve a darle información, le ponen en contacto con su padrino y tramitan su certificado de llegada.

Además de la atención individual el SRI organiza una jornada de bienvenida común a todos ellos en la que los responsables de los servicios de la UPCT informan sobre las actividades y explican los procedimientos a seguir para hacer uso de ellos (carné de transeúnte, uso de las instalaciones deportivas, carné de biblioteca, etc.). Durante esa jornada se realizan otras actividades como entrevistas con prensa, radio y televisión, visita guiada a Cartagena, comida con los coordinadores de los acuerdos y los padrinos...

Para cerrar la estancia del estudiante, el SRI envía a la Universidad de origen el expediente académico.



## **6.2. Movilidad nacional en el marco del programa SICUE.**

### **6.2.1. Movilidad de estudiantes de la UPCT a otras instituciones de educación superior españolas.**

Entre noviembre y diciembre de cada curso académico el Vicerrector de Estudiantes y Extensión Universitaria firma los convenios por titulaciones, por un determinado número de plazas y periodos.

Durante la segunda quincena de enero la Jefa de Servicio del SEEU remite los convenios a la CRUE que publica en su página web la relación de plazas ofrecidas por las Universidades españolas.

En el mes de febrero se abre el plazo nacional de solicitud de movilidad en las Universidades de origen.

La Jefa de Servicio del SEEU prepara la convocatoria del intercambio (con todas las plazas de los acuerdos bilaterales que se hayan firmado), establece un periodo para solicitudes, e indica a los estudiantes la documentación que tienen que presentar.

Antes del 20 de marzo el Vicerrector de Estudiantes y Extensión Universitaria resuelve las solicitudes. Para ello la Jefa de Servicio del SEEU ordena las solicitudes teniendo en cuenta que se cumplan los requisitos del intercambio SICUE (si no se cumplen quedan excluidos), el expediente académico de los estudiantes y la memoria o justificación de la movilidad que hayan presentado.

Las plazas se adjudican en función de la puntuación total obtenida. No se podrán dar más plazas que las aceptadas en los convenios.

Adjudicadas las plazas la Jefa de Negociado de Información del SEEU hace públicos los resultados a los interesados y comunica el plazo para posibles reclamaciones.

Recibidas y resueltas las reclamaciones la Jefa de Negociado de Información del SEEU publica la lista definitiva y comunica el plazo para renunciar al intercambio.

Antes del 15 septiembre el estudiante y el Coordinador del acuerdo bilateral cumplimentan el acuerdo académico y durante la segunda quincena el estudiante lleva a cabo su matrícula como estudiante de intercambio en su Centro de origen.

La Jefa de Servicio del SEEU remite los nombres de los estudiantes que van a realizar intercambio a las universidades de destino y, una vez que éstos se incorporen, las universidades de destino lo comunicarán a las universidades de origen.

Transcurrida la estancia, los Centros remiten las calificaciones en cada una de las convocatorias a las que tenga derecho el estudiante en la Universidad de destino en el modelo de Acta establecido

Finalizado el intercambio el estudiante presenta un informe de la actividad desarrollada. En el caso de intercambio con Beca Séneca se efectúan los controles académicos que el MEC determina.

### 6.2.2. Movilidad de estudiantes de otras instituciones de educación superior españolas a la UPCT.

La Jefa de Negociado de Información del SEEU recibe de la Universidad de origen los nombres de los estudiantes que van a realizar intercambio.

Conocidos los nombres de los estudiantes la Jefa de Negociado entra en contacto con ellos y les proporciona información sobre la Universidad y la ciudad.

Una vez que los estudiantes llegan a la UPCT, la Jefa de negociado remite a sus universidades de origen sus nombres y les proporciona la información y el asesoramiento que requieren.

Acabada la estancia, la Jefa de Negociado remite sus calificaciones a la Universidad de origen en el modelo de Acta establecido.

## 7. Tabla resumen de registros asociados al documento.

Nombre del registro	Soporte en el que se almacena	Ubicación del archivo	Responsable del archivo	Tiempo de conservación
Conclusiones del análisis de los resultados de la convocatoria del programa europeo LLLP.	Electrónico	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente
Informe de previsión de movilidad y solicitud de financiación dirigido a la OAPEE.	Electrónico	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente
Convenio de financiación de la convocatoria del programa europeo LLLP.	Papel	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente
Convocatoria anual del programa europeo LLLP.	Electrónico	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente
Solicitud de admisión al programa europeo LLLP.	Papel	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente
Listado provisional de candidatos al programa europeo LLLP.	Electrónico	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente
Listado de calificaciones de la prueba de idiomas.	Electrónico	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente
Listado provisional de admitidos en el programa europeo LLLP.	Electrónico	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente
Listado provisional de excluidos del programa europeo LLLP.	Electrónico	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente
Listado definitivo de admitidos en el programa europeo LLLP.	Electrónico	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente
Listado definitivo de excluidos del programa europeo LLLP.	Electrónico	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente
Aceptación de los estudiantes de la UPCT por el Centro de destino	Electrónico	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente
Informes que requiere el programa europeo LLLP para iniciar la estancia de los estudiantes.	Electrónico	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente
Certificad de llegada de los estudiantes de la UPCT por el Centro de destino	Electrónico	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente
Informes que requiere el programa europeo LLLP para cerrar la estancia de los estudiantes.	Electrónico	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente
Informe de movilidad real (mitad de la convocatoria) dirigido a la OAPEE.	Electrónico	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente
Informe de movilidad real (final de la convocatoria) dirigido a la OAPEE.	Electrónico	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente
Informe cuantitativo interno sobre los resultados del programa europeo LLLP.	Electrónico	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente
Solicitudes de aceptación enviadas por las universidades de origen de los estudiantes de acogida (programa europeo LLLP).	Electrónico	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente
Aceptación de los estudiantes de acogida por la UPCT.	Electrónico	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente

Nombre del registro	Soporte en el que se almacena	Ubicación del archivo	Responsable del archivo	Tiempo de conservación
Certificado de llegada de los estudiantes de acogida a la UPCT.	Electrónico	Servicio de Relaciones Internacionales	Auxiliares del Servicio de Relaciones Internacionales	Permanente
Convocatoria anual del programa SICUE	Papel y Electrónico	Servicio de Estudiantes y Extensión Universitaria	Jefe de Negociado de Información del SEEU	Permanente
Solicitud para participar en el programa SICUE.	Papel	Servicio de Estudiantes y Extensión Universitaria	Jefe de Negociado de Información del SEEU	Permanente
Lista provisional de estudiantes admitidos en el programa SICUE.	Papel y Electrónico	Servicio de Estudiantes y Extensión Universitaria	Jefe de Negociado de Información del SEEU	Permanente
Reclamaciones a la lista provisional de estudiantes admitidos en el programa SICUE.	Papel	Servicio de Estudiantes y Extensión Universitaria	Jefe de Negociado de Información del SEEU	Permanente
Lista definitiva de estudiantes admitidos en el programa SICUE.	Papel y Electrónico	Servicio de Estudiantes y Extensión Universitaria	Jefe de Negociado de Información del SEEU	Permanente
Acuerdo académico.	Papel	Servicio de Estudiantes y Extensión Universitaria	Jefe de Negociado de Información del SEEU	Permanente
Informes que requiere el programa SICUE-SENECA.	Papel	Servicio de Estudiantes y Extensión Universitaria	Jefe de Negociado de Información del SEEU	Permanente

## 8. Tabla resumen de anexos asociados al documento.

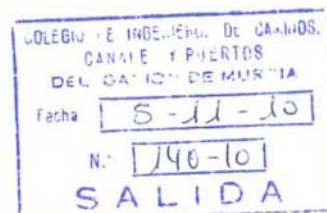
Nombre del anexo.
No existe.

## Anexo III Informe del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Murcia.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Demarcación de Murcia



**D. EMILIO ESTRELLA SEVILLA, Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, colegiado nº 6.906 y actuando como Secretario de la Demarcación de Murcia del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos**

### CERTIFICO:

Que la Demarcación de Murcia del Colegio de Ingenieros de Caminos, en virtud del Convenio de Colaboración suscrito el 11 de julio de 2007 con la Universidad Politécnica de Cartagena, ha venido colaborando regularmente en las sesiones preparatorias conducentes a la implantación en la citada universidad de los estudios conducentes a la titulación de Master Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, adaptada a los parámetros establecidos para el Espacio Europeo de Educación Superior y la normativa vigente en la materia y que se impartirá por la Escuela de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas de la Universidad Politécnica de Cartagena.

Que el resultado obtenido es plenamente satisfactorio para el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, ya que la titulación preparada responde a los más altos estándares de calidad y garantiza una completa formación para los futuros Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Y para que así conste expido el presente documento en Murcia, a 5 de noviembre de 2010.

EL SECRETARIO DEL COLEGIO

Fdo. Emilio Estrella Sevilla

**Anexo IV Informe de evaluación del diseño del Sistema de  
Garantía Interna de Calidad**



**PROGRAMA AUDIT:**

**INFORME DE EVALUACIÓN DEL  
DISEÑO DEL SISTEMA DE GARANTÍA  
INTERNA DE CALIDAD**

**CENTROS DE LA UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA DE CARTAGENA**

**Versión 01  
Octubre, 2009**

## INFORME DE EVALUACIÓN DEL DISEÑO DEL SISTEMA DE GARANTÍA INTERNA DE CALIDAD (SGIC)

DATOS DEL CENTRO EVALUADO	
Universidad	Universidad Politécnica de Cartagena
Centros	ETSI Naval y Oceánica, Fac. CC de la Empresa, EUI Técnica Civil y Esc. Arquitectura e Ing. de Edificación
Alcance del SGIC	Todas las titulaciones oficiales que se imparten en los referidos Centros y de los que son responsables, en sus niveles de Grado, Máster y Doctorado

## VALORACIÓN GLOBAL DE LA EVALUACIÓN DEL DISEÑO DEL SGIC

La Comisión de Certificación de ANECA, una vez examinada la documentación que integra el diseño del SGIC del citado centro, emite la siguiente valoración global:

- POSITIVA**
- POSITIVA CONDICIONADA**
- NEGATIVA**

ANTECEDENTES
Partiendo como referencia del SGIC de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de la Universidad Politécnica de Cartagena, ya evaluado positivamente en abril de 2009, y de acuerdo al compromiso de adhesión a aquel, manifestado por los Decanos/ Directores de los Centros, el diseño de los SGIC se ha modificado, afectando a los Capítulos 6.3, 6.4 y 6.5 del MSIGC, remitiendo estos documentos para su evaluación a la ANECA.

### **JUSTIFICACIÓN DE LA VALORACIÓN GLOBAL**

La Comisión de Evaluación de ANECA, emite su valoración, basándose en las siguientes consideraciones:

Además de actualizar las denominaciones literales, acrónimos y gráficos relativos a la Escuela de referencia, la Comisión considera que las modificaciones introducidas son conformes a los criterios de evaluación y directrices recogidas en los documentos "Directrices, definición y documentación de Sistemas de Garantía de Calidad de la formación universitaria" y "Guía de Evaluación del diseño del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la formación universitaria" de la ANECA.

### **PROPUESTAS DE MEJORA**

ANECA recomienda a estos Centros pertenecientes la Universidad Politécnica de Cartagena atender las mismas propuestas de mejora indicadas en el informe entregado al Centro cuya documentación se ha utilizado como referente, y que guardan relación con la revisión periódica del Sistema durante su fase de implantación, con el fin de mejorar paulatinamente el nivel de detalle y aplicabilidad de los procesos recogidos en su alcance.

### **PROCEDIMIENTO PARA LA REEVALUACIÓN DEL DISEÑO**

No procede.