

## 5. Planificación de las Enseñanzas.

### 5.1. Descripción del Plan de Estudios

El Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, consiste en un Plan de Estudios conducente a una titulación que habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Por tanto, el objeto de esta enseñanza se centra en garantizar la adquisición de competencias necesarias para ejercer la citada profesión, de conformidad con la normativa aplicable, tal y como establece el punto 5 de la Resolución de 15 de enero de 2009 de la Secretaría de Estado de Universidades (BOE de 29 de enero de 2009), por el que se establecen las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que habiliten para el ejercicio de las distintas profesiones reguladas de Ingeniero.

Asimismo, las materias están organizadas de tal forma que se garantice la adquisición de las competencias generales (indicadas en el Apartado 3 del Anexo de la Orden CIN/309/2009), así como las correspondientes a los dos módulos específicos (indicadas en el Apartado 5 del Anexo de la Orden CIN/309/2009).

#### 1. Descripción general del Plan de Estudios

Distribución del plan de estudios en créditos ECTS, por tipo de materia para los títulos de Máster.

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Obligatorias	72
Optativas	30
Prácticas Externas	6
Trabajo fin de Máster	12
CRÉDITOS TOTALES	120

Tabla 1: Resumen de las materias y distribución en créditos ECTS

El Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad de Granada tendrá la siguiente estructura en módulos y materias:

Módulo	Materias	ECTS	Carácter	Semestre	Modalidad	Idioma
Ampliación de Formación Científica (18 ECTS)	Ecuaciones en Derivadas Parciales	4,5	Obligatoria	1	Presencial	Castellano
	Mecánica de Fluidos Avanzada y Computacional	4,5	Obligatoria	1	Presencial	Castellano
	Mecánica de Medios Continuos	4,5	Obligatoria	1	Presencial	Castellano
	Simulación y Análisis de Sistemas en Ingeniería Ambiental	4,5	Obligatoria	1	Presencial	Castellano
Tecnología Específica (54 ECTS)	Planificación y Gestión Urbanística	4,5	Obligatoria	1	Presencial	Castellano
	Sistemas Energéticos Avanzados en la Ingeniería	3	Obligatoria	1	Presencial	Castellano
	Aeropuertos	3	Obligatoria	2	Presencial	Castellano
	Ampliación de Análisis de Estructuras	6	Obligatoria	2	Presencial	Castellano
	Conocimientos Avanzados de Ingeniería del Terreno	6	Obligatoria	2	Presencial	Castellano
	Gestión de la depuración y tratamiento de aguas y residuos	4,5	Obligatoria	2	Presencial	Castellano
	Dinámica del Medio Océano-Atmósfera-Costa	4,5	Obligatoria	3	Presencial	Castellano
	Gestión Integral de Proyectos y Obras	3	Obligatoria	3	Presencial	Castellano
	Hormigón Pretensado	3	Obligatoria	2	Presencial	Castellano
	Planificación y Gestión de las Infraestructuras y de los Servicios del Transporte	6	Obligatoria	3	Presencial	Castellano
	Planificación, Diseño y Gestión Avanzada de Obras Hidráulicas	4,5	Obligatoria	3	Presencial	Castellano
	Puentes	3	Obligatoria	3	Presencial	Castellano
	Técnicas Avanzadas en la Construcción	3	Obligatoria	2	Presencial	Castellano
	Complementos de Formación (48 ECTS)	Geotecnia	6	Optativa	1	Presencial
Edificación y Prefabricación		6	Optativa	2	Presencial	Castellano
Ingeniería de Puertos y Costas		6	Optativa	2	Presencial	Castellano
Obras y Aprovechamientos Hidráulicos		6	Optativa	1	Presencial	Castellano
Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos		6	Optativa	2	Presencial	Castellano
Transportes		6	Optativa	1	Presencial	Castellano
Infraestructuras del Transporte		6	Optativa	1	Presencial	Castellano
Ordenación Territorial y Urbanística		6	Optativa	2	Presencial	Castellano
Optatividad (60 ECTS)	Análisis No Lineal de Estructuras	3	Optativa	1	Presencial	Castellano
	Iluminación Especial y Seguridad	3	Optativa	1	Presencial	Castellano
	Métodos Avanzados de Reconocimiento de Terreno	4,5	Optativa	1	Presencial	Castellano
	Ordenación Territorial y Sistemas de Información Geográfica	4,5	Optativa	1	Presencial	Castellano
	Aplicaciones de Modelos en Tráfico y Transportes	3	Optativa	2	Presencial	Castellano
	BIM	4,5	Optativa	2	Presencial	Castellano
	Hormigón Estructural Avanzado	3	Optativa	2	Presencial	Castellano
	Ingeniería Fluvial	4,5	Optativa	2	Presencial	Castellano
	Transporte Urbano Sostenible	3	Optativa	2	Presencial	Castellano
	Gestión Integral de Recursos Hídricos	4,5	Optativa	3	Presencial	Castellano
	Historia de la Ingeniería y Gestión del Patrimonio de la Obra Pública	3	Optativa	3	Presencial	Castellano
	Ingeniería de Obras Marítimas	4,5	Optativa	3	Presencial	Castellano
	Ingeniería del Medio Litoral	4,5	Optativa	3	Presencial	Castellano
	Innovación en Materiales para la Ingeniería Civil	3	Optativa	3	Presencial	Castellano
	Medio Ambiente Urbano	4,5	Optativa	3	Presencial	Castellano
Seguridad Vial	3	Optativa	3	Presencial	Castellano	
Prácticas externas (6 ECTS)	Prácticas Externas y Experiencias Profesionales y de Investigación	6	Obligatoria	4	Presencial	Castellano
Trabajo Fin de Máster (12 ECTS)	Trabajo Fin de Máster	12	Trabajo Fin de Máster	4	Presencial	Castellano

1er Semestre	2º Semestre	3er Semestre	4º Semestre
Mecánica de Fluidos Avanzada y Computacional (4,5 ECTS)	Conocimientos Avanzados de Ingeniería del Terreno (6 ECTS)	Planificación y Gestión de las Infraestructuras y de los Servicios del Transporte (6 ECTS)	Prácticas externas (6 ECTS)
Mecánica de Medios Continuos (4,5 ECTS)		Gestión de la Depuración y Tratamiento de Aguas y Residuos (4,5 ECTS)	
Ecuaciones en Derivadas Parciales (4,5 ECTS)	Hormigón pretensado (3 ECTS)	Planificación, Diseño y Gestión Avanzada de Obras Hidráulicas (4,5 ECTS)	TFM (12 ECTS)
Simulación y Análisis de Sistemas en Ingeniería Ambiental (4,5 ECTS)	Aeropuertos (3 ECTS)		
Sistemas energéticos avanzados (3 ECTS)	Técnicas avanzadas de construcción (3 ECTS)	Gestión Integral de Proyectos y Obras (3 ECTS)	
Planificación y Gestión Urbanística (4,5 ECTS)	Ampliación de Análisis de Estructuras (6 ECTS)	OPTATIVIDAD 13,5 ECTS a escoger entre: Gestión Integral de Recursos Hídricos (4,5 ECTS) Historia de la Ingeniería y Gestión del Patrimonio de la Obra Pública (3 ECTS) Ingeniería de Obras Marítimas (4,5 ECTS) Ingeniería del Medio Litoral (4,5 ECTS) Innovación en Materiales para la Ingeniería Civil 3 (ECTS) Medio Ambiente Urbano (4,5 ECTS) Seguridad Vial (3 ECTS)	
OPTATIVIDAD 7,5 ECTS a escoger entre: Análisis No Lineal de Estructuras (3ECTS) Iluminación Especial y Seguridad (3 ECTS) Métodos Avanzados de Reconocimiento del Terreno (4,5 ECTS) Ordenación Territorial y Sistemas de Información Geográfica (4,5 ECT)	OPTATIVIDAD 9 ECTS a escoger entre: Aplicaciones de Modelos en Tráfico y Transportes (3 ECTS) BIM (4,5 ECTS) Hormigón Estructural Avanzado (3 ECTS) Ingeniería Fluvial (4,5 ECTS) Transporte Urbano Sostenible (3 ECTS)		
Formación General La CAM establecerá, en función de su formación en Grado, si es necesario cursar alguna de las siguientes asignaturas: Geotecnia (6 ECTS) Obras y Aprovechamientos Hidráulicos (6 ECTS) Transportes (6 ECTS) Infraestructuras del Transporte (6 ECTS)	Formación General La CAM establecerá, en función de su formación en Grado, si es necesario cursar alguna de las siguientes asignaturas: Edificación y Prefabricación (6 ECTS) Ingeniería de Puertos y Costas (6 ECTS) Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos (6 ECTS) Ordenación Territorial y Urbanística (6 ECTS)		
Ampliación de la Formación Científica (18 ECTS)			
Tecnología Específica (54 ECTS)			
Prácticas Externas (6 ECTS)			
Trabajo Fin de Máster (12 ECTS)			
Optatividad (30 ECTS)			
Formación General (Máximo de 30 ECTS establecido por la CAM en función de su formación previa, en caso de ser menos de 30 ECTS se deberá completar los créditos con materias optativas del módulo de optatividad)			

Tabla 2: Estructura de las enseñanzas propuestas

El Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la UGR se organiza siguiendo una estructura de módulos y materias. Se vertebrará en dos cursos académicos distribuidos en cuatro semestres. De acuerdo con las directrices del Consejo de Gobierno de la UGR, el crédito ECTS corresponderá a 25 horas de trabajo del estudiante, que incluyen las enseñanzas teóricas, prácticas, así como las horas de trabajo individual, además de las horas de estudio del estudiante. De acuerdo con estas mismas directrices, las horas lectivas presenciales se han fijado en un 40% (10 horas /crédito).

El Plan de Estudios del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad de Granada consta de una oferta total de 198 ECTS.

Estos créditos están distribuidos según el siguiente esquema:

- Módulo de Ampliación de Formación Científica de 18 ECTS.
- Módulo de Tecnología Específica de 54 ECTS.
- Módulo de Prácticas Externas de 6 ECTS.
- Módulo de Complementos de Formación de 48 ECTS.
- Módulo de Optatividad de 60 ECTS.
- Módulo de Trabajo Fin de Máster de 12 ECTS.

El módulo de Ampliación de la Formación Científica recoge aquellos conocimientos que amplían, profundizan o complementan los previamente aportados por las materias básicas y los complementos obligatorios del Grado de Ingeniería Civil. Está compuesto por 4 asignaturas obligatorias (18 ECTS).

El Módulo de Tecnología Específica está compuesto por 13 asignaturas obligatorias (54 ECTS) que facilitan al alumnado la adquisición de las competencias específicas necesarias que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

El módulo de Prácticas Externas incluye una asignatura de Prácticas Externas y Experiencias Profesionales y de Investigación obligatoria de 6 ECTS. La Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y la Universidad de Granada tiene convenios y acuerdos de colaboración con empresas e instituciones para ofertar el máximo de plazas posible (ver anexo 7.1). Con este fin, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos mantiene relaciones con las empresas a través de los programas articulados por la Universidad de Granada. En caso de que las plazas ofertadas no sean suficientes se desarrollarán una serie de actividades en la Escuela relacionadas con la experiencia profesional.

El Módulo de Complementos de Formación está compuesto por ocho asignaturas de 6 ECTS, con objeto de que los estudiantes que provengan de menciones del Grado de Ingeniería Civil distintas a una formación generalista completen sus déficits formativos y adquieran las mismas competencias independientemente del grado con el que se accede al Máster. Los estudiantes podrán cursar hasta un máximo de 30 ECTS en función de su formación previa, siendo la Comisión Académica del Máster (CAM) quien decida sobre las asignaturas a cursar en función del expediente académico de Grado del estudiante (Tabla 4). En caso de que se requiera cursar menos de 30 ECTS, se deberán completar los créditos con materias optativas del módulo de optatividad.

El Módulo de Optatividad está compuesto por dieciséis asignaturas con 3 y 4,5 ECTS hasta completar un total de 60 ECTS ofertados de los que los estudiantes deberán superar 30 ECTS. Las asignaturas optativas incluyen diferentes materias específicas de la profesión de ingeniería de caminos, canales y puertos que complementarán la formación de los estudiantes quienes alcanzan las atribuciones profesionales con los créditos obligatorios contemplados en el plan de estudios. Así mismo, la oferta de optativas se podrá completar, previo acuerdo de la CAM, con asignaturas de otros másteres afines de la Universidad de Granada, siempre y cuando se cuente con el visto bueno de la CAM del máster en el que se imparte la asignatura. Entre los másteres que complementarán la oferta formativa, de interés en el ámbito de la Ingeniería Civil se encuentran, a nivel informativo, el Máster Universitario en Economía, el Máster Universitario en Estructuras, el Máster Universitario en Hidráulica Ambiental, el Máster Universitario en Rehabilitación Arquitectónica, el Máster Universitario en Técnicas y Ciencia de la Calidad del Agua o el Máster Universitario en Tecnología Avanzadas de Materiales para la Construcción Sostenible. Salvo que esos créditos se cursen bajo un acuerdo de compatibilidad, los estudiantes no podrán cursar más de 12 ECTS correspondientes a esta oferta de optativas de otros títulos de Máster Universitario de la Universidad de Granada.

La oferta concreta de materias de los módulos de Complementos de Formación y Optatividad específicas del máster será aprobada por la CAM y en cualquier caso deber ser autorizada por la Dirección de Ordenación Académica.

El Trabajo Fin de Máster, al que se le asignan 12 créditos, consistirá en el desarrollo de un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de naturaleza profesional en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas.

DISTRIBUCIÓN TEMPORAL POR CURSOS Y SEMESTRES DE LAS ENSEÑANZAS PROPUESTAS

Los estudiantes deberán cursar 120 créditos distribuidos en 2 cursos de acuerdo a la siguiente tabla:

PRIMER CURSO ACADÉMICO

1 <sup>er</sup> SEMESTRE			
MÓDULO	MATERIAS	ECTS	Carácter
Complementos de Formación	Obras y Aprovechamientos Hidráulicos / Infraestructuras del Transporte	6	Optativa
Complementos de Formación	Geotecnia / Transportes	6	Optativa
Ampliación de Formación Científica	Simulación y Análisis de Sistemas en Ingeniería Ambiental	4,5	Obligatoria
Ampliación de Formación Científica	Ecuaciones en Derivadas Parciales	4,5	Obligatoria
Ampliación de Formación Científica	Mecánica de Medios Continuos	4,5	Obligatoria
Ampliación de Formación Científica	Mecánica de Fluidos Avanzada y Computacional	4,5	Obligatoria
Tecnología Específica	Sistemas Energéticos Avanzados en la Ingeniería	3	Obligatoria
Tecnología Específica	Planificación y Gestión Urbanística	4,5	Obligatoria
Optatividad	Iluminación Especial y Seguridad	3	Optativa
Optatividad	Métodos Avanzados de Reconocimiento de Terrenos	4,5	Optativa
Optatividad	Ordenación Territorial y Sistemas de Información Geográfica	4,5	Optativa
Optatividad	Análisis No Lineal de Estructuras	3	Optativa
	Total	33	

2 <sup>o</sup> SEMESTRE			
MÓDULO	MATERIAS	ECTS	Carácter
Complementos de Formación	Edificación y Prefabricación	6	Optativa
Complementos de Formación	Ingeniería de Puertos y Costas / Ordenación Territorial y Urbanística	6	Optativa
Complementos de Formación	Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos	6	Optativa
Tecnología Específica	Conocimientos Avanzados de Ingeniería del Terreno	6	Obligatoria
Tecnología Específica	Gestión de la Depuración y Tratamiento de Aguas y Residuos	4,5	Obligatoria
Tecnología Específica	Hormigón Pretensado	3	Obligatoria
Tecnología Específica	Técnicas Avanzadas en la Construcción	3	Obligatoria
Tecnología Específica	Aeropuertos	3	Obligatoria
Tecnología Específica	Ampliación de Análisis de Estructuras	6	Obligatoria
Optatividad	Aplicaciones de Modelos en Tráfico y Transportes	3	Optativa
Optatividad	BIM	4,5	Optativa
Optatividad	Hormigón Estructural Avanzado	3	Optativa
Optatividad	Ingeniería Fluvial	4,5	Optativa
Optatividad	Transporte Urbano Sostenible	3	Optativa

	Total	34,5	
--	-------	------	--

SEGUNDO CURSO ACADÉMICO

3 <sup>er</sup> SEMESTRE			
MÓDULO	MATERIAS	ECTS	Carácter
Tecnología Específica	Planificación y Gestión de las Infraestructuras y de los Servicios del Transporte	6	Obligatoria
Tecnología Específica	Dinámica del Medio Océano-Atmósfera-Costa	4,5	Obligatoria
Tecnología Específica	Planificación, Diseño y Gestión Avanzada de Obras Hidráulicas	4,5	Obligatoria
Tecnología Específica	Puentes	3	Obligatoria
Tecnología Específica	Gestión Integral de Proyectos y Obras	3	Obligatoria
Optatividad	Seguridad Vial	3	Optativa
Optatividad	Gestión Integral de Recursos Hídricos	4,5	Optativa
Optatividad	Historia de la Ingeniería y gestión del Patrimonio de la Obra Pública	3	Optativa
Optatividad	Ingeniería de Obras Marítimas	4,5	Optativa
Optatividad	Ingeniería del Medio Litoral	4,5	Optativa
Optatividad	Innovación en Materiales para la Ingeniería Civil	3	Optativa
Optatividad	Medio Ambiente Urbano	4,5	Optativa
	Total	34,5	

4 <sup>o</sup> SEMESTRE			
MÓDULO	MATERIAS	ECTS	Carácter
Prácticas Externas	Prácticas Externas y Experiencias Profesionales y de Investigación	6	Obligatoria
Trabajo Fin de Máster	Trabajo Fin de Máster	12	Obligatoria
	Total	18	

Tabla 3: Distribución temporal por cursos y semestres de las enseñanzas propuesta

