

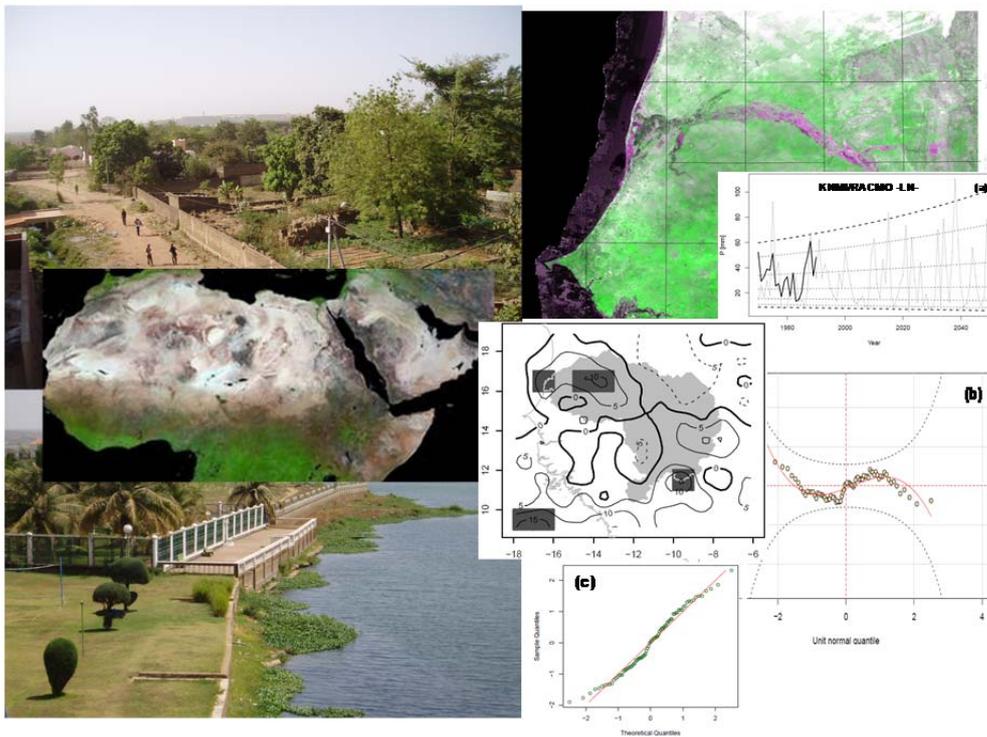


Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas

UPCT



# Guía docente de la asignatura: Planificación y Gestión de Recursos Hídricos



Titulación: Grado en Ingeniería Civil



# Guía Docente

## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	Planificación y Gestión de Recursos Hídricos (Planning and Management of Water Resources)				
<b>Materia</b>	Gestión de Recursos Hídricos (b)				
<b>Módulo</b>	Formación Específica				
<b>Código</b>	516104006				
<b>Titulación</b>	Graduado/a en Ingeniería Civil				
<b>Plan de estudios</b>	2010				
<b>Centro</b>	Escuela de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, y de Ingeniería de Minas				
<b>Tipo</b>	Obligatoria				
<b>Periodo lectivo</b>	1º Cuatrimestre	<b>Curso</b>	4to.		
<b>Idioma</b>	Castellano				
<b>ECTS</b>	6	<b>Horas / ECTS</b>	30	<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	180
<b>Horario clases teoría</b>	Martes 17:00 a 19:00 h	<b>Aula</b>	N1.5		
<b>Horario clases prácticas</b>	Jueves 16:00 a 17:50 h	<b>Lugar</b>	EICM		



## 2. Datos del profesorado

<b>Profesor responsable</b>	Dra. Sandra G. García Galiano		
<b>Departamento</b>	Ingeniería Civil		
<b>Área de conocimiento</b>	Ingeniería Hidráulica		
<b>Ubicación del despacho</b>	Paseo Alfonso XIII, 52. 30203 - Cartagena.		
<b>Teléfono</b>	968 32 5935	<b>Fax</b>	
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:sandra.garcia@upct.es">sandra.garcia@upct.es</a>		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://www.upct.es/~agua">www.upct.es/~agua</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Martes 11:00 h – 13:00 h. y de 15:00 a 17:00 Jueves 11:00 h- 13:00 h Se recomienda contactar previamente.		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho		

<b>Perfil docente e investigador</b>	2001-cont. Profesora Titular de Universidad Perfil: Hidrología, Hidrometeorología, Hidroinformática, Análisis de los Sistemas, y Planif. y Gestión de Rec. Hídricos.
<b>Experiencia docente</b>	Tres quinquenios docentes reconocidos. Docencia en Grado: Análisis de los Sistemas Hidrológicos, Hidrología, Recursos Hídricos I, y Recursos Hídricos II. Docencia en Posgrado: Hidrología, Evaluación de Recursos Hídricos, Sistemas Soporte a la Decisión en Recursos Hídricos, SIG y teledetección aplicados a gestión de Recursos Hídricos, Gestión de Extremos Hidrológicos, entre otras.
<b>Líneas de Investigación</b>	Un sexenio de Investigación reconocido. Responsable del Grupo de I+D Gestión de Recursos Hídricos. Líneas de I+D+i en <a href="http://www.upct.es/~agua">http://www.upct.es/~agua</a> Liderazgo-participación Proyectos I+D Nacionales y Europeos.

<b>Experiencia profesional</b>	Más de 25 años de experiencia profesional en distintos organismos nacionales y extranjeros.
<b>Otros temas de interés</b>	



<b>Profesor responsable</b>	Mario Urrea Mallebrera		
<b>Departamento</b>	Ingeniería Civil		
<b>Área de conocimiento</b>	Ingeniería Hidráulica		
<b>Ubicación del despacho</b>			
<b>Teléfono</b>		<b>Fax</b>	
<b>Correo electrónico</b>	mario.urrea@upct.es		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://www.upct.es/~agua">http://www.upct.es/~agua</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Martes: 19:00 a 20:00 y Jueves 18:00 a 20:00. Se recomienda contactar previamente		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	D034		

<b>Perfil docente e investigador</b>	Profesor Asociado 2002-2009; 2014-2016, y 2017-actualidad. Perfil: Hidráulica, Explotación de infraestructuras hidráulicas, Hidrología (Sistemas de Información Automática), Planificación Hidrológica, Ingeniería Sanitaria y Ambiental y Desalación de aguas.
<b>Experiencia docente</b>	Docencia en ITOP (especialidad Hidrología): Técnicas de desalación de aguas, Ingeniería Sanitaria y Ambiental y Recursos Hídricos II. Docencia en curso de "Especialista Universitario en Planificación Hídrica" de la UPCT Docencia en el "Master en Planificación y Gestión de Recursos Hídricos" de la UPCT Docencia en "Master de Tecnología y Administración y Gestión del Agua (TAYGA)" de la UMU. Docencia en "Curso Internacional de Técnicas de gestión de riegos y gestión de regadíos" del MAGRAMA
<b>Líneas de Investigación</b>	

<b>Experiencia profesional</b>	Más de 25 años de experiencia en distintos organismos hidráulicos (Mancomunidad Canales del Taibilla y Confederación Hidrográfica del Segura) de la Administración General del Estado, habiendo realizado numerosos proyectos y dirigido obras relativas a infraestructura hidráulica. Asimismo ha participado activamente en la elaboración del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura.
<b>Otros temas de interés</b>	Ponente en numerosas jornadas, congresos, etc., tanto nacionales como internacionales en el marco de la implantación de la Directiva Marco del Agua, así como ponente en Foros Mundiales del Agua.



<b>Profesor responsable</b>	Dr. Fulgencio Cánovas García		
<b>Departamento</b>	Ingeniería Civil		
<b>Área de conocimiento</b>	Ingeniería Hidráulica		
<b>Ubicación del despacho</b>	Edificio ELDI. Laboratorio 03.12 Gestión de Recursos Hídricos		
<b>Teléfono</b>	968327047	<b>Fax</b>	
<b>Correo electrónico</b>	Fulgencio.canovas@upct.es		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://www.upct.es/~agua">http://www.upct.es/~agua</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Martes 11:00 h – 13:00 h. y de 15:00 a 17:00 Se recomienda contactar previamente		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Edificio ELDI. Laboratorio 03.12 Gestión de Recursos Hídricos		

<b>Perfil docente e investigador</b>	<p>Doctor en Geografía Física por la Universidad de Murcia (2012). Diploma de Estudios Avanzados en Geografía Humana por la Universidad de Murcia (2005). Curso de Postgrado en Ordenación del Territorio y Medio Ambiente por la Universidad Politécnica de Valencia (2005). Licenciado en Geografía por la Universidad de Murcia (2002). Cinco años de experiencia como investigador en la Universidad de Murcia. Becario del proyecto Prometeo de la SENESCYT (Ecuador). Profesor contratado Doctor en la Universidad Técnica Particular de Loja (Ecuador).</p> <p>Desde septiembre de 2016 Investigador Posdoctoral del Programa Saavedra Fajardo de la Fundación Séneca (Región de Murcia) en la Unidad Predepartamental de Ingeniería Civil de la UPCT.</p>
<b>Experiencia docente</b>	Sistemas de Información Geográfica; Fotogrametría y fotointerpretación; Ordenamiento Territorial; Geomática para Ingeniería; Escritura de artículos científicos; Hidrología I; Matemáticas; Proyecto de fin de carrera.
<b>Líneas de Investigación</b>	Teledetección; Sistemas de Información Geográfica; Hidrología Superficial

<b>Experiencia profesional</b>	Cuatro años de experiencia como consultor en Sistemas de Información Geográfica y Ordenamiento Territorial.
<b>Otros temas de interés</b>	Programación de aplicaciones en software libre.



### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Presentación

Se establecen los fundamentos técnicos y el marco legislativo de la planificación y gestión de recursos hídricos, así como las herramientas más utilizadas en los procesos de toma de toma de decisión a escala de cuenca hidrográfica.

#### 3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura se imparte en el primer cuatrimestre del cuarto curso del Grado en Ingeniería Civil.

#### 3.3. Descripción de la asignatura

La formación recibida en el curso permite alcanzar las competencias relacionadas con la capacidad para planificar y gestionar los recursos hidráulicos superficiales y subterráneos (evaluación de usos y demandas hídricas, análisis de series temporales, modelización determinística y estocástica, sistemas soporte de decisión). Así como el conocimiento requerido en legislación comunitaria, estatal y autonómica del agua.

#### 3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

Es recomendable disponer de conocimientos de estadística, hidráulica, hidrología superficial e hidrometeorología, hidrología subterránea e hidroecología, SIG, entre otras. Si bien, el plan de estudio no considera prerrequisitos se recomienda haber superado la asignatura *Hidrología Superficial e Hidrometeorología* de 2do. de Grado.

#### 3.5. Medidas especiales previstas

El alumno que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales debe comunicarlo al profesor al principio del cuatrimestre.

Los estudiantes extranjeros que puedan tener dificultades con el idioma deben comunicárselo al profesor con la debida antelación. Las pruebas de evaluación pueden desarrollarse en inglés.

El Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios (artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT).



## 4. Competencias

### 4.1. Competencias específicas de la asignatura

Conocimiento y capacidad para la planificación y gestión de los recursos hidráulicos superficiales y subterráneos (EH2)

### 4.2. Competencias genéricas / transversales

#### COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- G01 Capacidad de análisis y síntesis
- G02 Capacidad de organización y planificación
- G03 Comunicación oral y escrita en 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

#### COMPETENCIAS PERSONALES

- 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 de 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

#### COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- G20 Creatividad e innovación
- G21 Liderazgo
- G22 Iniciativa y espíritu emprendedor
- G23 Motivación por la calidad

### 4.3. Objetivos generales / competencias específicas del título

El objetivo general es proporcionar una formación adecuada de perfil europeo y carácter generalista sobre las bases teórico-técnicas y las tecnologías propias del sector de la obra civil, enmarcada en una capacidad de mejora continua y de transmisión del conocimiento.

Las competencias específicas que confiere el título en relación con la temática de la asignatura son: El conocimiento y capacidad para la planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos (EH2), y Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea (C09).



#### 4.4. Resultados esperados del aprendizaje

1. Conocer la bibliografía básica de la materia.
2. Conocer la tipología de datos requeridos para un estudio de gestión de recursos hídricos, y las herramientas más usuales disponibles para ello (incluyendo SIG y teledetección).
3. Cuantificar los usos y demandas de agua, así como su calidad a diferentes escalas espaciotemporales.
4. Aplicar las herramientas y técnicas aprendidas para análisis crítico de la información, evaluando los resultados obtenidos
5. Aplicar los conceptos de balance hídrico para un territorio.
6. Conocer las metodologías de evaluación y análisis de recursos hídricos, tanto determinísticas como estocásticas.
7. Conocer los métodos de restitución de datos de aforos al régimen natural.
8. Evaluar la severidad de los extremos hidrológicos, sequías y crecidas. Conocer las medidas de mitigación y adaptación.
9. Analizar los sistemas hidrológicos, utilizando los modelos matemáticos aprendidos interpretando los resultados obtenidos.
10. Establecer sistemas de toma de decisiones en la planificación de recursos hídricos, teniendo en cuenta criterios de cantidad y calidad.



## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos según el plan de estudios

Introducción a la Planificación y Gestión Integrada de Recursos Hídricos. Marco institucional, legal y socioeconómico. Los recursos hídricos: caracterización y evaluación. Recursos superficiales, subterráneos y de otras fuentes. Métodos y modelos para la evaluación de los recursos hídricos. Análisis estadístico y modelación estocástica de series hidrológicas. Usos, demandas, calidad y requerimientos ambientales. Calidad de aguas y contaminación. Técnicas y modelos para gestión de sistemas de recursos hídricos. Sistemas Soporte a la Decisión y herramientas de modelación. Eventos extremos. Sequías: caracterización y mitigación. Crecidas e inundaciones.

### 5.2. Programa de teoría

#### Introducción

Lección 1. Introducción a la Planificación y Gestión Integrada de Recursos Hídricos.  
Lección 2. Marco institucional, legal y socioeconómico.

#### Los Recursos Hídricos

Lección 3. Caracterización y evaluación de recursos hídricos.  
Lección 4. Recursos superficiales, subterráneos y de otras fuentes.  
Lección 5. Métodos y modelos para la evaluación de los recursos hídricos.  
Lección 6. Análisis estadístico y modelización estocástica de series hidrológicas.

#### Usos y Demandas del Agua

Lección 7. Usos del agua y Evaluación de demandas.  
Lección 8. Calidad de aguas, requerimientos ambientales, y contaminación.

#### Sistemas Soporte a la Decisión

Lección 9. Técnicas y modelos para gestión de sistemas de recursos hídricos.  
Lección 10. Sistemas Soporte a la Decisión y herramientas de modelización.

#### Eventos extremos

Lección 11. Sequías. Caracterización y mitigación.  
Lección 12. Crecidas e inundaciones.

### 5.3. Programa de prácticas

Práctica nº 1. Modelos de pocos parámetros de lluvia-escorrentía: Modelo Témez  
Práctica nº 2. Modelos distribuidos y en base SIG\*.  
Práctica nº 3. Estimación de demandas de regadío y abastecimiento\*  
Práctica nº 4. Modelización estocástica de series temporales.  
Práctica nº 5. Determinación de caudales ecológicos  
Practica nº 6. Aplicación de indicadores de Estado de sequía.  
Práctica nº 7. Aplicación de un SSD. Aplicaciones en SIG\*.

**Nota:** La distribución de prácticas es orientativa, se seguirá en la medida de lo posible según la disponibilidad del \*Laboratorio Gestión de Recursos Hídricos (ELDI), y Aula de Informática (EICM). En cualquier caso se presentaran en soporte papel e informático por grupos de alumnos previamente establecidos.



## Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un “Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos” que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

### 5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

#### Introduction

1. Introduction to Integrated Water Resources Management (IWM)
2. Legal and socioeconomic framework

#### The Water Resources

3. Characterization and evaluation of water resources
4. Surface and groundwater resources. Other sources
5. Methods and models for evaluation of water resources
6. Statistical analysis and stochastic modelling of hydrological series

#### Water Uses and Demands

7. Water Uses and Evaluation of demands
8. Water quality, environment requirements, and pollution

#### Decision Support Systems

9. Techniques and models for management of water resources systems
10. Introduction to Decision Support Systems and modelling tools

#### Extremes Events

11. Drought. Characterization and mitigation.
12. Floods and flash floods.



## 6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas			
Actividad	Trabajo del profesor	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	1
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	1,2
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados. En ocasiones se da un tiempo para que el estudiante intente resolverlo, con posibilidad de participación activa a través de estudiantes voluntarios. Se propondrán problemas y/o casos prácticos similares.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas. Prácticas de pizarra	0,3
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia mediante resolución de ejercicios propuestos por el profesor. Se entregan en clase, en el despacho o se envían a través de correo electrónico.	0,7
Clase de Prácticas. Sesiones en Aula de informática (EICM), y Laboratorio Gestión de Recursos Hídricos (ELDI)	Mediante las sesiones prácticas en Aula de informática (EICM) y Laboratorio Gestión de Recursos Hídricos (ELDI), se pretende que los alumnos adquieran habilidades básicas computacionales y manejen programas y herramientas de cálculo y simulación profesionales.	<u>Presencial</u> : Manejo de instrumentación. Desarrollo de competencias en expresión oral y escrita con la presentación de informes de prácticas por los alumnos con apoyo del profesor.	0,7
		<u>No presencial</u> : Elaboración de informes de prácticas informáticas (en grupo e individuales), siguiendo criterios de calidad establecidos.	0,8
Actividades de evaluación y seguimiento formativo. Seminarios. Exposición de trabajos	Se asignan trabajos (3) a llevar a cabo de forma grupal. Se realiza puesta en común (presentación oral), tras completar bloques de contenidos. Se realiza en clase y se corrige a continuación calificándolo. Se dispone así de un seguimiento del grado de asimilación de los contenidos. Se emplea para la evaluación del alumno, y para reforzar contenidos en caso necesario.	<u>No Presencial</u> : Realización del trabajo grupal propuesto.	0,2
		<u>Presencial</u> : Seminarios y trabajo cooperativo. Resolución de problemas o profundización de un tema, explicación a los compañeros. Discusión de dudas y puesta en común del trabajo realizado. Discusión del tema.	0,3
Búsqueda de legislación y documentación	Búsqueda de material bibliográfico y redacción de informes. Resolución de dudas sobre teoría y ejercicios.	<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	0,1
		<u>No presencial</u> : Búsqueda de legislación y documentación, redacción de informes a presentar. Resolución de dudas vía correo electrónico y/o tutoría presencial	0,1
Exámenes y Tutorías	Evaluación escrita: Exámenes parciales (2) de teoría; y Examen oficial final.	<u>Presencial</u> : Asistencia a exámenes parciales y al examen oficial final.	0,3
		<u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	0,3
			6



## 6.2. Resultados (4.5) / Actividades formativas (6.1)

Actividades formativas (6.1)	Resultados del Aprendizaje (4.5)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Clase de teoría	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	X
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos			x	x	x	X	x	x	x	x	x	x
Clase de Práctica (informática).			x		x	X			x	x	x	x
Actividades de evaluación y seguimiento formativo.					x	x					x	
Búsqueda de legislación y documentación	x	x								x		

## 7. Evaluación

### 7.1. Técnicas de evaluación

Instrumentos	Realización / criterios	Peso	Competencias genéricas (4.2) evaluadas	Resultados (4.4) evaluados
Prueba escrita teoría	Dos parciales con un peso del 50 % de la teoría cada uno, debe aprobarse cada uno con 5 para promediar. En cada examen parcial: preguntas tipo test (V/F) de conceptos y definiciones; y 1 cuestión de desarrollo. Evalúan, principalmente, conocimientos teóricos. En caso de no presentarse o aprobarse los exámenes parciales, la evaluación de contenidos teóricos se llevará a cabo en el examen final.	Hasta 5 puntos	G01, G06, G08, G09	1, 2, 5, 6
Prueba escrita ejercicios	Dos ejercicios similares a los resueltos y propuestos durante el curso. Evalúan, principalmente, habilidades.	Hasta 5 puntos	G01, G02, G03, G06, G07, G08, G09	2, 4, 6, 7
Evaluación de Trabajos Grupales en Equipo. Seguimiento formativo	Realización de 3 trabajos Grupales. Entrega de informe. Puesta en común. Se evalúan conocimientos teóricos y prácticos, competencias adquiridas y seguimiento del aprendizaje. La calificación se considera mejora de nota, se adiciona a la calificación del examen final una vez aprobado.	Hasta 1 puntos	G01, G06, G08, G09, G10	1, 2, 4, 5, 6, 7
Ejercicios propuestos por el profesor	Resolución en casa y puesta en común de ejercicios propuestos por el profesor. Evalúan, principalmente, habilidades como preparación para el examen final.	No interviene	G01, G02, G03, G06, G07, G08, G09, G16	2, 4, 6, 7



**Nota:** El peso asignado a cada instrumento de evaluación es en puntos, no en porcentaje, por lo que la puntuación obtenida en cada instrumento va sumando hasta obtener una nota final.

Tal como prevé el artículo 5.4 del Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

## 7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El número de alumnos en clase permite realizar un buen seguimiento del aprendizaje.

La puesta en común (presentación oral) de trabajos grupales previamente asignados, se realiza en clase, ello permite detectar posibles lagunas formativas y consolidar los conceptos más importantes de la asignatura. Se prevén sesiones de discusión sobre ejercicios propuestos por el profesor.

Las tutorías grupales provocan el planteamiento de cuestiones en clase que permiten comprobar el nivel que se va adquiriendo a lo largo del curso.



### 7.3. Resultados esperados / actividades formativas / evaluación de los resultados (opcional)

Resultados esperados del aprendizaje (4.4)	Clases de teoría	Clases ejercicios	Prácticas instrumentos	Evaluación grupal y formativa	Trabajo de campo
Cuantificar las necesidades de agua y su calidad a diferentes escalas espaciotemporales	X				
Establecer sistemas de toma de decisiones en la planificación de recursos hídricos, teniendo en cuenta criterios de cantidad y calidad.	X	X			
Conocer la tipología de datos requeridos para un estudio de gestión de recursos hídricos, y las herramientas más usuales disponibles para ello.	X			X	
Aplicar los conceptos de balance hídrico para un territorio	X				
Conocer las metodologías de evaluación y análisis de recursos hídricos, tanto determinísticas como estocásticas. Conocer los métodos de restitución de datos de aforos al régimen natural	X	X		X	
Evaluar la severidad de los extremos hidrológicos, sequías y crecidas. Conocer las medidas para mitigar sus efectos.	X			X	
Analizar los sistemas hidrológicos, utilizando los modelos matemáticos aprendidos interpretando los resultados obtenidos.	X	X	X		

Prueba teoría	Prueba ejercicios	Prueba oral	Trabajo en grupo	Ejercicios propuestos	Evaluación grupal y formativa
X		X			X
X					
X		X		X	X
X					X
X			X		
X	X	X	X	X	X
X	X		X		X



## 8. Recursos y bibliografía

### 8.1. Bibliografía básica

Helweg, O. J., 1992. Recursos Hidráulicos: Planeación y Administración. Limusa

Mays, L. W., 1996. Water Resources Handbook. McGraw-Hill.

Chow, V. T., Maidment, D. R., y Mays, L. W., 1994. Hidrología Aplicada. McGraw-Hill

Maidment, D.R., Handbook of Hydrology. McGraw-Hill, New York, 1993.

\*Se presenta la bibliografía en orden de importancia para la asignatura.

### 8.2. Bibliografía complementaria

Barth, F. T., Pompeu, C. T., Fill, H. D., Tucci, C. E. M., Kelman, J. y Braga, B. P. F. Jr., Modelos para Gerenciamiento de Recursos Hídricos. Nobel /ABRH, San Pablo, Brasil, 1987.

Mays, L. W., 2001. Water Resources Engineering. John Wiley & Sons, Inc.

Falkenmark, M y Chapman T., 1993. Hidrología Comparada. CEDEX. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

Salas, J. D. y Andreu Álvarez, J., La modelación en planificación hidráulica: modelos de simulación y síntesis de hidrología. Universidad Politécnica de Valencia, Servicio de Publicaciones (SPUPV 88.163), Valencia, 1988.

Shiklomanov, I., 1993. World Fresh Water Resources, In: Water in Crisis (ed. Gleick, P.H.), Oxford University Press, New York. (en Mays, 2001).

Thompson, S. A., 1999. Hydrology for Water Management. A.A. Balkema. Rotterdam, Netherlands.

Tucci, C. E. Modelos Hidrológicos. Editora da Universidade /UFRGS/Associação Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre, Brasil, 1998.

Wanielista, M., Kersten, R. and Eaglin, R., Hydrology: Water quantity and quality control John Wiley & Sons, 1997.

### 8.3. Legislación aplicable

Directiva 2000/60 de 23 octubre de 2000, que regula el marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

[http://www.mma.es/portal/secciones/acm/politica\\_agua/directiva\\_marco\\_aguas](http://www.mma.es/portal/secciones/acm/politica_agua/directiva_marco_aguas)

Directiva 98/83/CE del Consejo, de 3 de noviembre de 1998 relativa a la calidad de las aguas



destinadas al consumo humano.

Directiva 91/676, 12 diciembre de 1991 para la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la Agricultura

Directiva 91/271, de 21 mayo de 1991 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.

Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación

Convenio sobre Cooperación para la protección y el aprovechamiento sostenible de las aguas de las cuencas Hidrográficas Hispano-Portuguesas, hecho "ad-referendum" En Albufeira el 30 de noviembre de 1998. CONVENIO. El 4 de abril de 2008 se aprueba un protocolo de revisión del Convenio..

ACUERDO administrativo entre España y Francia sobre gestión del agua, firmado en Toulouse el 15 de febrero de 2006.

Ley 29/85, de 2 de agosto, de Aguas

Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el reglamento de la Administración Pública del agua y de la planificación hidrológica.

Real Decreto 117/1992, de 14 de febrero, por el que se actualiza la composición del Consejo Nacional del Agua

Real Decreto 1541/1994 de 8 de julio. por el que se modifica el Anexo número 1 del reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 927/1988, de 29 de julio

Real Decreto 261/1996 de 16 febrero de protección aguas contra contaminación por nitratos de fuentes agrarias.

Real Decreto 509/1996 de 15 marzo por el que se desarrolla Real Decreto Ley 11/1995 de 28 diciembre de tratamiento de aguas residuales urbanas.

Ley 46/99, de 13 de diciembre, por la que se modifica la Ley 29/85, de 2 de agosto, de Aguas, excepto la disposición adicional primera

Real Decreto Legislativo 1/2001 , de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas

Ley 10/2001 de 5 de julio del Plan Hidrológico Nacional

Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social. actuación en el ámbito de la política de aguas.

Real Decreto 606/2003 de 23 mayo de 2003 sobre la modificación del Real Decreto



849/1986 de 11 abril.

Real Decreto 140/2003 de 7 febrero de 2003 por el que se aprueban los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 julio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas.

Ley 11/2005 de 22 de junio por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional

Ley 9/2006 , de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente

Ley 27/2006 , de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas, y su modificación por el Real Decreto 29/2011, de 14 de enero.

Real Decreto 126/2007, de 2 de febrero.

Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica

Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica, y su modificación por la Orden ARM/1195/2011, de 11 de mayo.

Real Decreto 1161/2010, de 17 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica

Real Decreto 1/2016 de 8 de enero (BOE de 19 de enero de 2016) sobre revisión de los Planes Hidrológicos.

## 8.4. Recursos en red y otros recursos

Libro Blanco del Agua (MIMAM, 2000)

<http://www.mapa.es/app/Condiciona/Documentos/libro%20blanco.pdf>

Plan Hidrológico de Cuenca

<http://www.chsegura.es/chs/planificacionydma/plandecuenca/documentoscompletos/>

Plan Hidrológico Nacional

<http://www.chsegura.es/chs/planificacionydma/planhidrologiconacional/>

Plan Nacional de regadíos

<http://www.chsegura.es/chs/planificacionydma/plannacionalderegadios>

