

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Optatividad Especialidad Hidrología	Gestión Integral del Agua	4º	2º	6	Optativa
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Agustín Millares Valenzuela (AMV) COORDINADOR</li> <li>Antonio Moñino Ferrando (AMF)</li> </ul>			Laboratorio de Hidráulica, Planta -2, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva. Correo electrónico: <a href="mailto:mivalag@ugr.es">mivalag@ugr.es</a> <a href="mailto:amonino@ugr.es">amonino@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			Agustín Millares Valenzuela [Dirección 1] 12:30-15:30, (Lunes y Miércoles) <a href="http://www.ugr.es/~mivalag/">http://www.ugr.es/~mivalag/</a> Antonio Moñino Ferrando [Dirección 1] 9:30 a 12:30 (Martes, Jueves)		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Civil					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES					
Tener cursadas las asignaturas, Ingeniería Hidráulica e Hidrología, Ingeniería Fluvial, Obras y Aprovechamientos Hidráulicos, Geología y geomorfología					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS					
Gestión integral de recursos hídricos de cuenca basada en riesgo. Simulación de usos de suelo y demanda de agua y retornos. Procesos en ladera, cauce y embalse. Sistemas de apoyo a la toma de decisiones. Directiva Marco del Agua y otras directivas de gestión.					



## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Conforme a la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta asignatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias:

- Competencias Generales: CG1, CG2, CG5, CG6, CG8
- Competencias del Módulo de Formación Básica: CB3, CB5
- Competencias específicas de Obras Públicas: COP7, COP8, COP11
- Competencias del Módulo de Tecnología Específica - Construcciones Civiles: CCC8
- Competencias del Módulo de Tecnología Específica - Hidrología: CH1, CH2, CH3, CH4
- Competencias del Módulo de Tecnología específica - Transportes y Servicios Urbanos: CTSU4

Con el desarrollo de las competencias indicadas, al término de la asignatura el alumno debe lograr:

- Incremento de la formación básica para la adquisición de competencias profesionales en los distintos campos asociados a la Ingeniería Civil.
- Capacidad científica y técnica para el ejercicio de las atribuciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, optimización, dirección, planificación, explotación, supervisión y toma de decisiones en los campos de la Ingeniería Civil.
- Capacidad de planificación y gestión de recursos hídricos, hidráulicos; diseño y mantenimiento de redes de control a escala de cuenca.
- Capacidad de planificación territorial en compatibilidad con el desarrollo de infraestructuras en el ámbito del ciclo del agua, y con los aspectos medioambientales interesados.
- Capacidad de solución de problemas de demanda de agua en escenarios agrícola, forestal, urbano y/o industrial, minimizando efectos adversos sobre el medio ambiente y otros intereses.
- Capacidad de gestionar el ciclo del agua en términos de usos y demandas de manera sostenible, compatible con políticas de conservación de ecosistemas y respeto al marco legal.
- Capacidad para resolver el problema de la gestión de recursos hídricos e infraestructuras hidráulicas, bajo el planteamiento de vida útil en distintos escenarios de demanda y uso.
- Eficiencia en la identificación y resolución de problemas, y en la adopción de medidas correctoras.
- Práctica de la Ingeniería Civil en un contexto adecuado para el bienestar social y la seguridad del individuo y la colectividad.
- Capacidad para desarrollar un modelo de gestión integral del ciclo del agua, con aplicación a cualquier tipo de problema específico de recursos y demanda.

## OBJETIVOS

Al término de la asignatura, el alumno deberá ser capaz de lo siguiente:

- Elaborar un planteamiento completo de gestión integral para los recursos hídricos de una cuenca.
- Desarrollar una descripción completa de los parámetros, agentes y acciones que gobiernan el problema de la gestión integral en un sistema hidrológico.
- Extraer e interpretar las variables hidrológicas e hidráulicas a partir de imagen satélite y plataformas basadas en SIG para la ordenación y gestión de recursos hidrológicos.
- Formular correctamente los problemas de transporte de agua, sustancias y sedimentos.
- Implementar modelos distribuidos de simulación con base física a escala hidrológica y fluvial. Analizar la información generada para la ordenación territorial y de los recursos hídricos.
- Implementar y gestionar sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS) en tiempo real para la gestión integral del agua.
- Desarrollar metodologías de seguimiento y monitorización en embalses y deltas como volúmenes de control



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/06/2018 20:10:15    Página: 2 / 5



kh4UP8052SGRAa5pXCFCy35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- a escala de cuenca.
- Elaborar un análisis extremal y simulación Monte Carlo de procesos como instrumento para la gestión de los recursos sobre la base del estudio del riesgo.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

#### TEMARIO TEÓRICO

##### Parte I. Recursos hídricos y herramientas de gestión

**Tema 1.** Gestión integrada de recursos hídricos. Introducción. El problema de la escasez de recurso agua. Necesidad de planificación y gestión hidrológica. Incertidumbre en gestión integral del agua. Fiabilidad y riesgo.

**Tema 2.** Herramientas de toma de decisiones (DSS). Valoración integral de recursos hídricos. Procesos hidrológicos y modelado. Escalas espaciales y temporales. Fases del modelado hidrológico; calibración/validación. Análisis hidrológico determinista y estocástico. Modelado hidrológico agregado.

##### Parte II. Análisis territorial de recursos hídricos

**Tema 3.** Ordenación territorial y usos mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG). Información territorial disponible; Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). Información hidráulica e hidrológica. Análisis secuencial de ortofotografías.

**Tema 4.** Sensores remotos y gestión de recursos hídricos. Fundamentos. Principios físicos y técnicos de los sensores remotos. Tipos de imagen satélite. Adquisición e importación de imágenes. Pre-procesado de la información.

**Tema 5.** Sensores remotos y gestión de recursos hídricos. Aplicaciones prácticas. Obtención de información a partir de imagen satélite. Firmas y clasificación espectral. Aplicaciones prácticas en la obtención de información hidrológica; usos del suelo, pérdidas por evaporación, turbidez, análisis de sequías.

##### Parte III. Modelado hidrológico distribuido

**Tema 6.** Modelos Digitales del Terreno y análisis geomorfológico. Características del MDT para su uso en hidrología. Definición matemática del MDT. Principales parámetros hidrológicos a partir del MDT.

**Tema 7.** Modelado hidrológico a partir del MDT. Hidrograma geomorfológico. Respuesta unitaria distribuida y agregada; diferencias.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

El plan de problemas / prácticas de la asignatura se compone de un total de entre 3 y 5 supuestos prácticos, algunos de las cuales se realizarán en clase y otros serán en formato de trabajo autónomo del alumno. El número dependerá de la evolución de las clases, del grado de interés del alumno, y del desarrollo del curso y de sus diferentes temas.

#### Prácticas de Campo

Práctica 1. Viaje de prácticas, de medio día de duración, en el que los escenarios y procesos a observar son complementarios con los objetivos de otras asignaturas del área de Ingeniería Hidráulica.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### PARTE I:

- Balarion L., 2000. Gestión de Recursos Hídricos. Ediciones UPC. Barcelona.
- Mays L. R., 2001. Water Resources Engineering. John Wiley & Sons. New York.
- Castelletti A., Soncini R. 2007. Topics on System Analysis and Integrated Water Resource Management.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
grados.ugr.es

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/06/2018 20:10:15    Página: 3 / 5



kh4UP8052SGRAa5pXCFcy35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

<p>Elsevier Ltd. Amsterdam.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benjamin J. R. &amp; Cornell A. C., 1970. Probability, Statistics and Decision for Civil Engineers. McGraw-Hill Book Company.</li> <li>• Kottogoda N.T., Rosso R. 2008. Applied Statistics for Civil and Environmental Engineers. Blackwell Publishing Ltd. Chichester.</li> </ul> <p>PARTE II:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Renz A. N., 1999. Remote Sensing for the Earth Sciences. Manual of Remote Sensing. V. 3. John Wiley &amp; Sons. Chichester.</li> <li>• Engman E. T., Schultz. 2000. Remote Sensing in Hydrology and Water Management. Springer. Berlin.</li> </ul> <p>PARTE III:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maidment D. &amp; Djokic D., 2000. Hydrologic and Hydraulic Modeling Support. ESRI Press. Redlands, California, United States.</li> <li>• Olaya V. 2004. Hidrología Computacional y Modelos Digitales del Terreno. Víctor Olaya Eds. Madrid.</li> <li>• Morgan R.P., Nearing M.A. 2011. Handbook of erosion modelling. John Wiley &amp; Sons. Chichester.</li> <li>• Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2010. Inventario Nacional de Erosión de Suelos. MAGRAMA, Madrid.</li> </ul>
ENLACES RECOMENDADOS
<p><a href="http://gdfa.ugr.es">http://gdfa.ugr.es</a> - Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales</p> <p><a href="http://www.iista.es">http://www.iista.es</a> - Instituto Interuniversitario de Investigación del Sistema Tierra en Andalucía.</p>
METODOLOGÍA DOCENTE
<p>La metodología que se va a emplear en el desarrollo de la asignatura dependerá de los contenidos descritos en el temario. Se alternarán clases teóricas y prácticas en un proceso de evaluación continua que se complementará con tutorías. El esquema fundamental será el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases teóricas en las que el profesor desarrollará los conceptos básicos de cada uno de los temas</li> <li>• Actividades prácticas. Los objetivos de la misma serán explicados por el profesor en clase, así como el plazo para la entrega del mismo.</li> <li>• Planteamiento y resolución de problemas fuera del horario de clase (trabajo autónomo del alumno). El Profesor propondrá, bien en clase o bien a través de la plataforma PRADO2 (<a href="http://prado.ugr.es/moodle/">http://prado.ugr.es/moodle/</a>), la resolución de un trabajo final que se presentará en público.</li> <li>• Viaje de prácticas, de medio día de duración, en el que los escenarios y procesos a observar son complementarios con los objetivos de otras asignaturas del área de Ingeniería Hidráulica.</li> <li>• Tutorías académicas.</li> </ul>
EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)
<p>Seguimiento ordinario de la asignatura (Art. 18): <b>Evaluación continua</b></p> <p><b>Notas</b></p> <p>Durante el curso cada alumno realizará trabajos prácticos (entre 3 y 4 entregas) y un trabajo final de asignatura. Cada práctica se puntuará sobre 10 con una nota final ponderada de todas las entregas. La nota final se obtiene a partir de la relación <math>NF = 0.7Ne + 0.3Ntf</math>, donde <math>Ne</math> es la nota media de las entregas y <math>Ntf</math> es la nota del trabajo final.</p>
DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA



**UNIVERSIDAD DE GRANADA**

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR

[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 19/06/2018 20:10:15    Página: 4 / 5
 <p style="font-size: 0.8em; margin: 5px 0;">kh4UP8052SGRAa5pXCFCy35CKCJ3NmbA</p>
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <a href="https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp">https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp</a> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

UNIVERSIDAD DE GRANADA

De acuerdo a la normativa de la UGR, la evaluación en convocatorias extraordinarias (Art.19) y la evaluación única final (EUF, Art 8) serán realizadas mediante un examen que incluirá una parte teórica (cuestiones a desarrollar) y otra práctica (problemas). Cada una será evaluada con 5/10.  
En el caso de acogerse al sistema de evaluación única final (EUF, Art 8), los alumnos deberán comunicarlo al Director del Departamento en un plazo máximo de 15 días tras hacer efectiva su matriculación en la asignatura, acreditando las razones para no seguir el sistema de evaluación continua.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Los mensajes de correo electrónico o los enviados a través de la plataforma PRADO2 destinados a los profesores serán normalmente respondidos durante los horarios de tutoría.  
Los correos electrónicos deberán contener (en este orden): (1) presentación, (2) nombre y apellidos del alumno, (3) titulación, (4) grupo, (5) DNI, (6) cuerpo del mensaje y (7) cierre o despedida.  
No es necesario incluir los puntos (3), (4) y (5) en mensajes a través de PRADO2. Cualquier mensaje que no siga este formato o que no tenga una ortografía mínimamente cuidada no será respondido.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 19/06/2018 20:10:15    Página: 5 / 5



kh4UP8052SGRAa5pXCFCy35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.