



POLITÉCNICA

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL AGUA
MATERIA:	Evaluación de recursos hídricos, planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos. Gestión riesgos de inundación
CRÉDITOS EUROPEOS:	6
CARÁCTER:	Obligatoria
TITULACIÓN:	Graduado en Ingeniería Civil por la U.P.M.
CURSO/SEMESTRE	4º/7º
ESPECIALIDAD:	HIDROLOGÍA

CURSO ACADÉMICO		2013-2014		
PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero		Febrero - Junio	
	X			
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos	
	X			

DEPARTAMENTO:		Ingeniería Civil: Tecnología Hidráulica y Energética
PROFESORADO		
NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)	DESPACHO	Correo electrónico
Beatriz de Lama Pedrosa (c)	Hidráulica 2	beatriz.delama@upm.es
Fco Javier Sánchez Martínez	Hidráulica 2	franciscojavier.sanchezma@upm.es

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	Hidráulica aplicada e Hidrología
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	Microsoft Office
	Principios de Sistemas de Información Geográfica

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG1	Trabajar en un contexto cambiante adaptándose a los nuevos entornos	
CG2	Trabajar en equipo	
CG3	Comunicarse de forma efectiva con los compañeros acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida	
CG4	Utilizar programas informáticos y tecnologías de la información	
CG5	Trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas y aportando creatividad	
CG6	Tomar iniciativas y espíritu emprendedor, liderazgo, dirección, gestión de equipos y proyectos	
CG7	Organizar y planificar	
CG8	Comprometerse con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad	
CG9	Emplear métodos de abstracción, análisis y síntesis	
CG10	Tomar decisiones	
CG11	Mantener un comportamiento ético en la actividad profesional	
Ce27	Conocimiento y capacidad para planificar y gestionar recursos y riesgos hidrológicos.	
Ce35	Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general	

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1	Realizar eficazmente las tareas asignadas como miembro de un equipo
RA2	Expresarse oralmente y por escrito de forma clara y con corrección
RA3	Transmitir ideas, problemas y soluciones a los compañeros y al profesor
RA4	Utilizar herramientas informáticas propias del ámbito hidrológico
RA5	Demostrar la capacidad de organización y planificación
RA6	Apreciar el valor de los recursos hídricos y comprometerse con su sostenibilidad
RA7	Gestionar información hidrológica
RA8	Interrelacionar los conocimientos hidráulicos e hidrológicos adquiridos en la resolución de problemas y toma de decisiones
RA9	Concebir la ingeniería hidrológica en el marco de la ingeniería civil
RA10	Demostrar capacidad de razonamiento crítico ante riesgos hidrológicos
RA11	Conocer teorías, técnicas y métodos fundamentales de hidrología
RA12	Interpretar resultados experimentales

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 1 MARCO SOCIAL Y LEGISLATIVO DEL SECTOR DEL AGUA EN ESPAÑA	PRINCIPALES FUENTES Y USOS DEL AGUA EN ESPAÑA	T1_1
	PLANES HIDROLÓGICOS DE CUENCA Y EL PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL: CONTENIDO Y PROGRAMAS DE MEDIDAS	T1_2
	PLANES ESPECIALES ANTE SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA	T1_3
Tema 2 EVALUACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES	ESTUDIO DE LAS PRECIPITACIONES	T2_1
	ESTUDIO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN	T2_2
	MODELOS DE SIMULACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS	T2_3
Tema 3 REGULACIÓN DEL RECURSO	USOS DEL AGUA Y GARANTÍAS	T3_1
	DIMENSIONAMIENTO DE EMBALSES	T3_2
	REGLAS DE EXPLOTACION	T3_3
	MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DEL RÉGIMEN AMBIENTAL DE CAUDALES	T3_4
Tema 4 CALCULO AVANZADO DE CAUDALES DE AVENIDAS	ESTADÍSTICA AVANZADA DE FENÓMENOS EXTREMOS	T4_1
	ESTUDIO DE CUENCAS COMPUESTAS: PROPAGACIÓN DE ONDAS DE AVENIDAS EN RÍOS Y EMBALSES	T4_2
	MODELOS HIDROLÓGICOS DE SIMULACIÓN DE AVENIDAS	T4_3
Tema 5 PRINCIPIOS DE HIDRÁULICA FLUVIAL	CARTOGRAFÍA NECESARÍA PARA LOS ESTUDIOS DE HIDRÁULICA FLUVIAL.	T5_1
	PRINCIPIOS DE GEOMORFOLOGÍA FLUVIAL Y TRANSPORTE DE SEDIMENTOS	T5_2
	MODELOS HIDRÁULICOS DE CÁLCULO DE ZONAS INUNDABLES	T5_3
Tema 6 GESTIÓN DE LOS RIESGOS DE INUNDACIÓN	MARCO LEGISLATIVO EUROPEO Y ESPAÑOL	T6_1
	PLANES DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN: CONTENIDOS Y PROGRAMAS DE MEDIDAS.	T6_2

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS	
CLASES DE TEORIA	Método expositivo. Se procederá a la explicación de conceptos teóricos, incorporando cuestiones que fomenten el razonamiento y la capacidad de deducción del alumno.
CLASES PROBLEMAS	Método expositivo. Se procederá a la exposición y análisis de las aplicaciones técnicas más sencillas y directas de los conceptos teóricos estudiados, incorporando cuestiones que fomenten el razonamiento y la capacidad de deducción del alumno.
CLASES PRÁCTICAS	Método expositivo. Se procederá a la exposición de metodologías de cálculo habitual en la práctica profesional.
ESTUDIO Y TRABAJO EN GRUPO	Aprendizaje Cooperativo. Clases presenciales en las que se fomentará el Método participativo, en pequeños grupos, mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de métodos y fórmulas, y la posterior interpretación de resultados. Realización de trabajo experimental basado en un protocolo de actuación facilitado por el profesor.
ESTUDIO Y TRABAJO AUTÓNOMO	Resolución de Ejercicios y Problemas. Contrato de Aprendizaje. Estudio de Teoría. Trabajo individual, en el que el alumno organiza y planifica las tareas a llevar a cabo para asimilar los conceptos teórico-prácticos recibidos, y dominar las técnicas de análisis y síntesis necesarios para superar la asignatura.
TUTORÍAS	Aprendizaje Cooperativo. Contrato de Aprendizaje. Atención del profesorado a los alumnos en clases grupales de tutoría para orientar y guiar el proceso de aprendizaje. Su correcto desarrollo implica la activa participación de los alumnos en el planteamiento de cuestiones y discusiones sobre los temas y actividades a desarrollar.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Apuntes de la asignatura disponibles en moodle
	Chow, V.T. Hidrología Aplicada. Mc Graw-Hill
	Chow, V.T. Hidráulica de canales abiertos. Mc Graw-Hill
	Magdaleno Más, F. 2009. Manual técnico de cálculo de caudales ambientales. Ed Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
	Magdaleno Más, F. 2005. Caudales ecológicos: conceptos, métodos e interpretaciones. Ed Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)
	MARM, 2011. Guía metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.
	MARM, 2011. El programa ERHIN de evaluación de recursos hídricos de origen nival. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.
	MMA, 1998. El libro blanco del agua en España. Ministerio de Medio Ambiente
RECURSOS WEB	Cálculo hidrológico de aportaciones y crecidas: CHAC: http://hercules.cedex.es/hidrologia/pub/proyectos/chac.htm
	Hydrologic Engineering Centers Hydrologic Modeling System (HEC-HMS) http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-hms/
	Sistema de soporte a la decisión de gestión de recursos hídricos http://www.upv.es/aquatool/
	Hydrologic Engineering Centers River Analysis System (HEC- RAS) http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/
	Modelo hidráulico 2D IBER http://www.iberaula.es/web/index.php
	IAHRIS: Cálculo de alteraciones hidrológicas en ríos http://ambiental.cedex.es/hidromorfologia-iahris.php
	Página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente www.magrama.gob.es
	Mapa de caudales máximos en España: CAUMAX http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi/mapa-de-caudales-maximos/
	Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables http://sig.magrama.es/snczi/
	Centro de descargas del Instituto Geográfico Nacional http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp
EQUIPAMIENTO	Aulas de impartición de clases con cañón y ordenador.
	Biblioteca con libros y material audiovisual
	Aula de informática con programas necesarios
	Sistema de información geográfica ArcGis

Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
1	Clases de teoría y problemas en el aula		Estudio y trabajo autónomo			
2						
3		Trabajo en aula de informática		Estudio y trabajo en grupo		
4						
5						
6						
7						
8					Prueba de evaluación continua temas 1, 2 y 3	
9						
10						
11						

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
12	Clases de teoría y problemas en el aula	Trabajo en aula de informática	Estudio y trabajo autónomo	Estudio y trabajo en grupo		
13						
14						
15					Prueba de evaluación continua temas 4, 5 y 6	
16						
17						

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	RA:
T1_1	Conocimiento de los distintos organismos competentes y sus responsabilidades. Conocimiento de los principales sistemas de gestión del agua en España, fuentes de recursos hídricos (regulación, desalación, reutilización) y distribución en España. Principales usos del agua (regadío, abastecimiento, producción hidroeléctrica...). Conocimiento genérico de la distribución de los recursos hídricos en España. Posibles efectos de cambio climático.	
T1_2	Conocimiento de la Legislación europea y nacional de la gestión del agua en España. Conocimiento del contenido de los Planes hidrológicos de cuenca y del Plan Hidrológico Nacional. Objetivos medioambientales, caracterización de masas de agua, programas de medidas.	
T1_3	Conocimiento de la caracterización de los distintos tipos de sequías y del contenido de los Planes especiales de actuación frente a sequías: sistema de indicadores y programas de medidas	
T2_1	Conocer los sistemas de medida de las precipitaciones, análisis de la calidad de los datos medidos, métodos de completado de datos y de generación de la precipitación media en un área a través de interpolación y regresiones estadísticas.	
T2_2	Conocer el concepto y los distintos métodos de estimación de la evapotranspiración potencial y la real. Distribución en España.	
T2_3	Conocer los conceptos teóricos y prácticos de los distintos modelos hidrológicos de transformación de precipitación en aportaciones. Ejemplo del método de Témez.	
T3_1	Conocimiento de los principales índices de garantía.	
T3_2	Definición de los objetivos de la regulación. Dimensionamiento de embalses	
T3_3	Reglas de explotación de embalses. Curvas de regulación.	
T3_4	Conocimiento de los métodos de identificación de las alteraciones del régimen hidrológico en un cauce. Conocimiento de la legislación y de los distintos métodos para la estimación del régimen de caudales ambientales.	
T4_1	Conocimiento de las distintas aplicaciones estadísticas para el cálculo de avenidas. Leyes de frecuencia. Mapa de caudales máximos de España	
T4_2	Conocimiento de los procesos para descomponer una cuenca compuesta en los distintos elementos hidrológicos unitarios. Caracterización de las distintos elementos hidrológicos. Propagación de avenidas en tramos de ríos y embalses.	
T4_3	Conocimiento del programa HEC HMS para la simulación hidrológica de cuencas compuestas. Calibración de parámetros asociados.	
T5_1	Conocimiento de las distintas fuentes cartográficas para los estudios de propagación hidráulica	
T5_2	Conocimiento de los principios de geomorfología fluvial, análisis histórico de cauces y transporte de sedimentos.	
T5_3	Conocimiento del programa HEC RAS de modelación hidráulica unidimensional y del programa IBER de modelación bidimensional.	
T6_1	Conocimiento de la legislación española y europea de gestión del espacio fluvial y riesgos de inundación. Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación.	
T6_2	Conocimiento del contenido de los Planes de gestión del riesgo de inundación y sus programas de medidas	

EVALUACION CONTINUA			
BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES	MOMENTO	LUGAR	PESO EN LA CALIFICACIÓN
Prueba de evaluación continua temas 1, 2 y 3	Semana 8	Aula exámenes	0,30
Prueba de evaluación continua temas 4, 5 y 6	Semana 15	Aula exámenes	0,30
Trabajo práctico grupal tema 1, 2 y 3	Semana 9	Moodle	0,15
Trabajo práctico grupal tema 4, 5 y 6	Semana 16	Moodle	0,15
Participación individual en foros y clases	Continua		0,1

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

Al optar por este sistema, se realizarán dos pruebas de evaluación continua (teoría + problemas), con las que el alumnos demostrará el dominio de cada uno de los temas de la asignatura. Cada prueba puntuará con un 30% de la calificación final de la asignatura. Será necesario sacar más de 3,5 puntos en cada prueba para aprobar la asignatura por este sistema. Además, se entregarán dos trabajos prácticos grupales obligatorios para poder aprobar la asignatura con un 15% de valor cada uno sobre la nota final. El restante 10% se valorará con el trabajo individual y la participación en los distintos foros en moodle sobre la asignatura. Se valorará positivamente la asistencia a clase.

SISTEMA DE EVALUACIÓN FINAL.

Para los alumnos que no superen la evaluación continua, se establece un examen final de la asignatura, con una parte práctica y otra teórica con una puntuación del 60% de la nota final. Será requisito indispensable para aprobar la asignatura tener una nota mínima de 4,5 puntos sobre 10 en este examen. El resto de la nota será del 30% de los dos trabajos prácticos grupales a entregar en el sistema de evaluación continua y el 10 % correspondiente al trabajo individual y participación en los distintos foros en moodle de la asignatura.



POLITÉCNICA

ANEXO III

Ficha Técnica de Asignatura

Datos Descriptivos

ASIGNATURA:	PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL AGUA		
Nombre en Inglés:	HYDROLOGICAL PLANNING AND WATER MANAGEMENT		
MATERIA:	Evaluación de recursos hídricos, planificación y gestión de recursos hidráulicos. Gestión riesgos de inundación		
Créditos Europeos:	6	Código UPM:	
CARÁCTER:	OBLIGATORIO		
TITULACIÓN:	Graduado en Ingeniería Civil por la U.P.M.		
CURSO:	4º/7º		
ESPECIALIDAD:	HIDROLOGÍA		
DEPARTAMENTO:	Ingeniería Civil: Tecnología Hidráulica y Energética		

PERIODO IMPARTICION	Septiembre- Enero		Febrero - Junio	
	X			
IDIOMA IMPARTICIÓN	Sólo castellano	Sólo inglés	Ambos	
	X			

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA	
ASIGNATURAS SUPERADAS	Hidráulica Aplicada e Hidrología
OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS	Microsoft Office
	Principios de Sistemas de Información Geográfica

Objetivos de Aprendizaje

COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA		
Código	COMPETENCIA	NIVEL
CG1	Trabajar en un contexto cambiante adaptándose a los nuevos entornos	
CG2	Trabajar en equipo	
CG3	Comunicarse de forma efectiva con los compañeros acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida	
CG4	Utilizar programas informáticos y tecnologías de la información	
CG5	Trabajar en situaciones carentes de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas y aportando creatividad	
CG6	Tomar iniciativas y espíritu emprendedor, liderazgo, dirección, gestión de equipos y proyectos	
CG7	Organizar y planificar	
CG8	Comprometerse con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad	
CG9	Emplear métodos de abstracción, análisis y síntesis	
CG10	Tomar decisiones	
CG11	Mantener un comportamiento ético en la actividad profesional	
Ce27	Conocimiento y capacidad para planificar y gestionar recursos hidráulicos.	
Ce35	Conocimiento de la historia de la ingeniería civil y capacitación para analizar y valorar las obras públicas en particular y la construcción en general	

Código	RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA
RA1	Realizar eficazmente las tareas asignadas como miembro de un equipo
RA2	Expresarse oralmente y por escrito de forma clara y con corrección
RA3	Transmitir ideas, problemas y soluciones a los compañeros y al profesor
RA4	Utilizar herramientas informáticas propias del ámbito hidrológico
RA5	Demostrar la capacidad de organización y planificación
RA6	Apreciar el valor de los recursos hídricos y comprometerse con su sostenibilidad
RA7	Gestionar información hidrológica
RA8	Interrelacionar los conocimientos hidráulicos e hidrológicos adquiridos en la resolución de problemas y toma de decisiones
RA9	Concebir la ingeniería hidrológica en el marco de la ingeniería civil
RA10	Demostrar capacidad de razonamiento crítico ante riesgos hidrológicos
RA11	Conocer teorías, técnicas y métodos fundamentales de hidrología
RA12	Interpretar resultados experimentales

Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
Tema 1 MARCO SOCIAL Y LEGISLATIVO DEL SECTOR DEL AGUA EN ESPAÑA	PRINCIPALES FUENTES Y USOS DEL AGUA EN ESPAÑA	T1_1
	PLANES HIDROLÓGICOS DE CUENCA Y EL PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL: CONTENIDO Y PROGRAMAS DE MEDIDAS	T1_2
	PLANES ESPECIALES ANTE SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA	T1_3
Tema 2 EVALUACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES	ESTUDIO DE LAS PRECIPITACIONES	T2_1
	ESTUDIO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN	T2_2
	MODELOS DE SIMULACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS	T2_3
Tema 3 REGULACIÓN DEL RECURSO	USOS DEL AGUA Y GARANTÍAS	T3_1
	DIMENSIONAMIENTO DE EMBALSES	T3_2
	REGLAS DE EXPLOTACION	T3_3
	MÉTODOS DE ESTIMACIÓN DEL RÉGIMEN AMBIENTAL DE CAUDALES	T3_4
Tema 4 CALCULO AVANZADO DE CAUDALES DE AVENIDAS	ESTADÍSTICA AVANZADA DE FENÓMENOS EXTREMOS	T4_1
	ESTUDIO DE CUENCAS COMPUESTAS: PROPAGACIÓN DE ONDAS DE AVENIDAS EN RÍOS Y EMBALSES	T4_2
	MODELOS HIDROLÓGICOS DE SIMULACIÓN DE AVENIDAS	T4_3
Tema 5 PRINCIPIOS DE HIDRÁULICA FLUVIAL	CARTOGRAFÍA NECESARÍA PARA LOS ESTUDIOS DE HIDRÁULICA FLUVIAL.	T5_1
	PRINCIPIOS DE GEOMORFOLOGÍA FLUVIAL Y TRANSPORTE DE SEDIMENTOS	T5_2
	MODELOS HIDRÁULICOS DE CÁLCULO DE ZONAS INUNDABLES	T5_3
Tema 6 GESTIÓN DE LOS RIESGOS DE INUNDACIÓN	MARCO LEGISLATIVO EUROPEO Y ESPAÑOL	T6_1
	PLANES DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN: CONTENIDOS Y PROGRAMAS DE MEDIDAS.	T6_2

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS	
CLASES DE TEORIA	Método expositivo. Se procederá a la explicación de conceptos teóricos, incorporando cuestiones que fomenten el razonamiento y la capacidad de deducción del alumno.
CLASES PROBLEMAS	Método expositivo. Se procederá a la exposición y análisis de las aplicaciones técnicas más sencillas y directas de los conceptos teóricos estudiados, incorporando cuestiones que fomenten el razonamiento y la capacidad de deducción del alumno.
CLASES PRÁCTICAS	Método expositivo. Se procederá a la exposición de metodologías de cálculo habitual en la práctica profesional.
ESTUDIO Y TRABAJO EN GRUPO	Aprendizaje Cooperativo. Clases presenciales en las que se fomentará el Método participativo, en pequeños grupos, mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de métodos y fórmulas, y la posterior interpretación de resultados. Realización de trabajo experimental basado en un protocolo de actuación facilitado por el profesor.
ESTUDIO Y TRABAJO AUTÓNOMO	Resolución de Ejercicios y Problemas. Contrato de Aprendizaje. Estudio de Teoría. Trabajo individual, en el que el alumno organiza y planifica las tareas a llevar a cabo para asimilar los conceptos teórico-prácticos recibidos, y dominar las técnicas de análisis y síntesis necesarios para superar la asignatura.
TUTORÍAS	Aprendizaje Cooperativo. Contrato de Aprendizaje. Atención del profesorado a los alumnos en clases grupales de tutoría para orientar y guiar el proceso de aprendizaje. Su correcto desarrollo implica la activa participación de los alumnos en el planteamiento de cuestiones y discusiones sobre los temas y actividades a desarrollar.

RECURSOS DIDÁCTICOS	
BIBLIOGRAFÍA	Apuntes de la asignatura disponibles en moodle
	Chow, V.T. Hidrología Aplicada. Mc Graw-Hill
	Chow, V.T. Hidráulica de canales abiertos. Mc Graw-Hill
	Magdaleno Más, F. 2009. Manual técnico de cálculo de caudales ambientales. Ed Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
	Magdaleno Más, F. 2005. Caudales ecológicos: conceptos, métodos e interpretaciones. Ed Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)
	MARM, 2011. Guía metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.
	MARM, 2011. El programa ERHIN de evaluación de recursos hídricos de origen nival. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.
	MMA, 1998. El libro blanco del agua en España. Ministerio de Medio Ambiente
RECURSOS WEB	Cálculo hidrológico de aportaciones y crecidas: CHAC: http://hercules.cedex.es/hidrologia/pub/proyectos/chac.htm
	Hydrologic Engineering Centers Hydrologic Modeling System (HEC-HMS) http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-hms/
	Sistema de soporte a la decisión de gestión de recursos hídricos http://www.upv.es/aquatool/
	Hydrologic Engineering Centers River Analysis System (HEC- RAS) http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/
	Modelo hidráulico 2D IBER http://www.iberaula.es/web/index.php
	IAHRIS: Cálculo de alteraciones hidrológicas en ríos http://ambiental.cedex.es/hidromorfologia-iahris.php
	Página web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente www.magrama.gob.es
	Mapa de caudales máximos en España: CAUMAX http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi/mapa-de-caudales-maximos/
	Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables http://sig.magrama.es/snczi/
	Centro de descargas del Instituto Geográfico Nacional http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp
EQUIPAMIENTO	Aulas de impartición de clases con cañón y ordenador.
	Biblioteca con libros y material audiovisual
	Aula de informática con programas necesarios
	Sistema de información geográfica ArcGis

Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	RA:
T1_1	Conocimiento de los distintos organismos competentes y sus responsabilidades. Conocimiento de los principales sistemas de gestión del agua en España, fuentes de recursos hídricos (regulación, desalación, reutilización) y distribución en España. Principales usos del agua (regadío, abastecimiento, producción hidroeléctrica...). Conocimiento genérico de la distribución de los recursos hídricos en España. Posibles efectos de cambio climático.	
T1_2	Conocimiento de la Legislación europea y nacional de la gestión del agua en España. Conocimiento del contenido de los Planes hidrológicos de cuenca y del Plan Hidrológico Nacional. Objetivos medioambientales, caracterización de masas de agua, programas de medidas.	
T1_3	Conocimiento de la caracterización de los distintos tipos de sequías y del contenido de los Planes especiales de actuación frente a sequías: sistema de indicadores y programas de medidas	
T2_1	Conocer los sistemas de medida de las precipitaciones, análisis de la calidad de los datos medidos, métodos de completado de datos y de generación de la precipitación media en un área a través de interpolación y regresiones estadísticas.	
T2_2	Conocer el concepto y los distintos métodos de estimación de la evapotranspiración potencial y la real. Distribución en España.	
T2_3	Conocer los conceptos teóricos y prácticos de los distintos modelos hidrológicos de transformación de precipitación en aportaciones. Ejemplo del método de Témez.	
T3_1	Conocimiento de los principales índices de garantía.	
T3_2	Definición de los objetivos de la regulación. Dimensionamiento de embalses	
T3_3	Reglas de explotación de embalses. Curvas de regulación.	
T3_4	Conocimiento de los métodos de identificación de las alteraciones del régimen hidrológico en un cauce. Conocimiento de la legislación y de los distintos métodos para la estimación del régimen de caudales ambientales.	
T4_1	Conocimiento de las distintas aplicaciones estadísticas para el cálculo de avenidas. Leyes de frecuencia. Mapa de caudales máximos de España	
T4_2	Conocimiento de los procesos para descomponer una cuenca compuesta en los distintos elementos hidrológicos unitarios. Caracterización de los distintos elementos hidrológicos. Propagación de avenidas en tramos de ríos y embalses.	
T4_3	Conocimiento del programa HEC HMS para la simulación hidrológica de cuencas compuestas. Calibración de parámetros asociados.	
T5_1	Conocimiento de las distintas fuentes cartográficas para los estudios de propagación hidráulica	
T5_2	Conocimiento de los principios de geomorfología fluvial, análisis histórico de cauces y transporte de sedimentos.	
T5_3	Conocimiento del programa HEC RAS de modelación hidráulica unidimensional y del programa IBER de modelación bidimensional.	
T6_1	Conocimiento de la legislación española y europea de gestión del espacio fluvial y riesgos de inundación. Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación.	
T6_2	Conocimiento del contenido de los Planes de gestión del riesgo de inundación y sus programas de medidas	