



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ing. de Caminos
Canales y P.

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

45001412 - Hidrología Y Recursos Hidraulicos

PLAN DE ESTUDIOS

04GC - Grado En Ingenieria Civil Y Territorial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	45001412 - Hidrología y Recursos Hidráulicos
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	04GC - Grado en Ingeniería Civil y Territorial
Centro responsable de la titulación	04 - E.T.S. De Ing. De Caminos Canales Y P.
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Beatriz De Lama Pedrosa	Lab.Hidrául.	beatriz.delama@upm.es	L - 11:00 - 14:00 X - 11:00 - 14:00
Luis Maria Garrote De Marcos	Lab Sis Intelig	l.garrote@upm.es	M - 09:00 - 11:00 J - 16:00 - 18:00 V - 16:00 - 18:00

Alvaro Francisco Sordo Ward (Coordinador/a)	Lab. Hidrául.	alvaro.sordo.ward@upm.es	L - 16:00 - 19:00 M - 11:00 - 14:00 M - 16:00 - 17:30
Isabel Granados Garcia	Lab. Hidrául.	i.granados@upm.es	V - 08:30 - 11:30 V - 14:15 - 15:15

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Sistemas De Informacion Geografica Para La Especia
- DiseÑo De Infraestructuras Hidraulicas Asistido Po
- Hidraulica E Hidrologia
- Estadística Y Optimizacion
- Infraestructuras Hidraulicas
- Ingenieria Civil Y Medio Ambiente

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Hidrología básica, estadística básica, infraestructuras hidráulicas básico, GIS básico

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CM37.1 - Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.

CM37.3 - Comprensión y capacidad de aplicación de modelos hidrológicos de superficie y subterráneos

CM45 - Comprensión y asunción de los principios de incertidumbre, riesgo y oportunidad en la aplicación de los métodos y modelos de la ingeniería civil (Desarrolla parcialmente la competencia transversal 3ª del R.D. 1393/2007).

CT2 - Capacidad de organizar y dirigir los esfuerzos de un grupo humano reducido y homogéneo. Desarrolla la competencia transversal 8ª de la normativa UPM.

CT6 - Compromiso y capacidad de aplicación de los estándares de deontología profesional.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA99 - Valora los efectos social, económico, ambiental, político y globalizador de las infraestructuras hidráulicas y energéticas.

RA46 - Asume los principios de incertidumbre y riesgo de las obras públicas en las infraestructuras hidráulicas.

RA91 - Interioriza los principios de deontología profesional de ingeniería civil.

RA94 - Aplica modelos hidrológicos de superficie y subterráneos.

RA45 - Planifica y gestiona recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.

RA93 - Proyecta y dimensiona aprovechamientos hidroeléctricos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Se basa en la hidrología aplicada o práctica y está orientada al aprendizaje del diseño hidrológico de infraestructuras y gestión de recursos hidráulicos. Tiene como objetivo adquirir los conocimientos prácticos más relevantes y de mayor aplicación en el ámbito de la Ingeniería Civil profesional, tanto a nivel de diseño, como a nivel de construcción y explotación de sistemas e infraestructuras.

5.2. Temario de la asignatura

1. Hidrometría aplicada al diseño de obras civiles.

1.1. Variables hidrológicas. Redes de medida. Instrumentación. Pluviómetros y pluviógrafos. Hidráulica de las estaciones de aforo. Curva de gasto. Tratamiento de datos hidrométricos. Análisis de calidad de datos. Aplicación al estudio hidrológico profesional.

2. Estadística aplicada a la hidrología de diseño

2.1. Período de retorno. Función de probabilidad y de distribución. Cálculo de Funciones de distribución y métodos de estimación de parámetros. Test estadísticos. Cálculo de cuantiles. Regresión y correlación.

2.2. Análisis de valores extremos. Análisis de calidad de datos. Diseño hidrológico de obras civiles. Aplicación al estudio hidrológico profesional.

3. Cálculo hidrometeorológico de avenidas de proyecto

3.1. Normativa aplicable. Determinación de la lluvia de proyecto. Curvas IDF. Coeficiente de simultaneidad. Cuantificación de abstracciones. Métodos de transformación lluvia-escorrentía.

3.2. Estimación de caudales de diseño e hidrogramas de proyecto. Propagación de ondas de avenidas.

3.3. Cálculo estocástico de avenidas. Aplicaciones en la ingeniería civil. Aplicación al estudio hidrológico profesional.

4. Modelos hidrometeorológicos aplicados al diseño de infraestructuras

4.1. Tipos de modelos: modelos conceptuales y físicamente basados, agregados y distribuidos, de eventos y continuos. El modelo HEC-HMS: precipitación, generación y transporte de escorrentía

4.2. Usos en la ingeniería civil. Ejemplos y aplicación al estudio hidrológico profesional.

5. La planificación hidrológica y la gestión de los recursos hidráulicos

5.1. Conceptos. La directiva marco del agua. Normativa aplicada y comparada. Contenido de los planes

hidrológicos.

6. Estudios de recursos hidráulicos

6.1. Fuentes de información, análisis crítico de datos. Métodos basados en datos. Modelos de regresión. Fórmulas climatológicas.

6.2. Modelos de precipitación-aportación. El modelo de Tézmez. El modelo SIMPA. Restitución al régimen natural.

6.3. Análisis de incertidumbre. Aplicación al estudio hidrológico profesional.

7. Regulación de sistemas hidráulicos

7.1. Usos del agua. Demandas. Proyecciones futuras. Evaluación de infraestructura existente en el sistema, interconexiones, reglas de operación.

7.2. Regulación. Métodos de cálculo de regulación. Garantías de suministro. Métodos probabilísticos. Aplicación al estudio hidrológico profesional.

8. Modelos de gestión de recursos hídricos

8.1. Modelos de gestión de recursos. Modelos en embalses. El modelo AQUATOOL y WEAP. Análisis de incertidumbre. Análisis probabilístico. Aplicación al estudio hidrológico profesional.

9. Efecto del cambio climático en sistemas hidráulicos. Diseño de medidas de adaptación

9.1. Definición de escenarios climáticos. Fuentes de información. Análisis de incertidumbre. Cuantificación del impacto del cambio climático en sistemas hidráulicos y efecto de posibles medidas de adaptación

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Temas 1 y 2 Duración: 03:15 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2		Comienzo rproyecto Duración: 01:05 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas Ejercicios tema 2 Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	Tema 3 y 4 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Proyecto Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Ejercicios Tema 2 y 3 Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
4	Tema 3 y 4 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Proyecto Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Tema 3 y 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Proyecto Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Ejercicios Tema 3 y 4 Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Controles temáticos EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:05
6	Tema 5 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Proyecto Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Ejercicios Tema 5 Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

7	Tema 6 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Proyecto Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	Tema 6 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Proyecto Duración: 02:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Controles temáticos EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:05
9	Tema 6 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Ejercicios Tema 6 Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	Tema 7 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Proyecto Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	Tema 7 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Ejercicios Tema 7 Duración: 02:10 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	Tema 8 Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Ejercicios tema 8 Duración: 02:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Controles temáticos EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:05
13		Proyecto Duración: 03:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	Tema 9 Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Proyecto Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15		Ejercicios Tema 9 Duración: 03:15 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Entrega Proyecto de un estudio hidrológico para el diseño y evaluación de la seguridad hidrológica de obras civiles, planificación y gestión de sistemas de recursos hidráulicos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
16		Ejercicios tema 9 Duración: 01:05 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Presentación de proyectos Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Controles temáticos EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:05 Evaluación de la participación activa en clase durante el curso, presentaciones, etc. OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:05

17				Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00
----	--	--	--	--

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Controles temáticos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:05	15%	0 / 10	CT6 CM37.1 CM45
8	Controles temáticos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:05	15%	0 / 10	CM37.1 CM37.3 CM45 CT6
12	Controles temáticos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:05	15%	0 / 10	CM37.1 CM37.3 CM45 CT6
15	Entrega Proyecto de un estudio hidrológico para el diseño y evaluación de la seguridad hidrológica de obras civiles, planificación y gestión de sistemas de recursos hidráulicos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	30%	0 / 10	CM37.1 CM37.3 CM45 CT2 CT6
16	Controles temáticos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:05	15%	0 / 10	CM37.1 CM37.3 CM45 CT6
16	Evaluación de la participación activa en clase durante el curso, presentaciones, etc.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:05	10%	0 / 10	CM37.1 CM37.3 CM45 CT2 CT6

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CM45 CT2 CT6 CM37.1 CM37.3

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CM37.1 CM37.3 CM45 CT2 CT6

7.2. Criterios de evaluación

PRUEBAS DE EVALUACIÓN Y SUS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN (MEDIANTE EVALUACIÓN PROGRESIVA)

PE1. Participación activa en la clase y realización de ejercicios de clase. 10%

Descripción. Consiste en la participación activa en clase y la respuesta a preguntas que se hicieran individualmente, así como en la resolución de los ejercicios.

Criterios de calificación. La participación activa se evaluará mediante la participación oral, la realización y entrega de ejercicios. La calificación de la prueba será la media de las calificaciones obtenidas por participación activa de clase, en las preguntas y ejercicios, siempre que se hayan realizado al menos un 80% de las evaluaciones de clase. En caso contrario, este ítem se calificará con 0.

Momento y lugar: Los ejercicios de clase se podrán proponer, sin previo aviso, en alguna de las clases ordinarias y se realizará en la propia aula de clase o en formato no presencial si las circunstancias así lo obligan.

PE2. Controles al final de cada bloque temático 60%

Descripción. Consiste en un conjunto de pruebas objetivas realizadas a lo largo del curso. Cada control estará formado por varias preguntas cortas de carácter teórico y práctico relativas a una parte del temario y trabajo de grupo. Cada control tendrá como máximo la duración de una clase.

Criterios de calificación. Cada control se califica de 0 a 10. La calificación de esta prueba de evaluación será la media aritmética de las calificaciones de los controles efectuados.

Momento y lugar: Cada control se realizará en una fecha prefijada, y el lugar lo determina la Jefatura de Estudios.

De existir una situación excepcional que obligue a realizar las evaluaciones en formato no presencial, los detalles operativos sobre los requisitos informáticos necesarios, la forma de hacer llegar los ejercicios a los alumnos y el modo como éstos entreguen sus respuestas se informará claramente y se publicará en Moodle con suficiente antelación.

PE3. Realización colectiva de un proyecto hidrológico para el diseño y evaluación de la seguridad hidrológica de obras civiles, planificación y gestión de sistemas de recursos hidráulicos 30%

Descripción. Consiste en la realización de un estudio hidrológico profesional en grupos de 3-4 alumnos. Se realiza el diseño hidrológico de un aliviadero de una presa, la evaluación de la seguridad hidrológica de una presa existente, y la planificación y gestión de sistemas de recursos hidráulicos. Se incluye el diseño y evaluación de medidas estructurales y no estructurales. El estudio se realizará durante todo el cuatrimestre de forma continua con entregas parciales de avance de los trabajos.

Criterios de calificación. Cada trabajo se calificará de 0 a 10. En la calificación, además del documento final presentado, se valorará el aporte individual de cada estudiante, el proceso de elaboración y el avance cronológico del trabajo en base a las pautas del profesor, entregas parciales de avance, y las evaluaciones orales grupales e individuales durante la ejecución del trabajo.

Momento y lugar: A lo largo del curso se definirá la fecha límite de presentación del trabajo (entregas parciales y final). Para los trabajos que requieran exposición pública, ésta se realizará en la propia aula de clase dentro del horario ordinario. De existir una situación excepcional que obligue a realizar actividades en formato no presencial, los detalles operativos sobre los requisitos informáticos necesarios y la forma de realizarlos se publicará en Moodle con suficiente antelación.

Calificación final de la asignatura mediante evaluación progresiva

Será la suma de las calificaciones de PE1, PE2 y PE3 ponderadas por su correspondiente peso, sin que este valor pueda exceder de 10.

Para superar la asignatura se debe obtener una calificación final igual o superior a 5.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN Y SUS CRITERIOS DE CALIFICACIÓN (MEDIANTE PRUEBA DE EVALUACIÓN GLOBAL)

Descripción. Consiste en un único examen cuya duración será de unas 3 horas. Este examen estará formado por varios ejercicios (de carácter teórico y práctico) relativos a cualquier parte del contenido de la asignatura.

Criterios de calificación. Cada ejercicio se valorará de 0 a 10. La calificación del examen será la media aritmética de la calificación obtenida en sus ejercicios.

Momento y lugar: Los determina la Jefatura de Estudios. De existir una situación excepcional que obligue a realizar las evaluaciones en formato no presencial, los detalles operativos sobre los requisitos informáticos necesarios, la forma de hacer llegar los ejercicios a los alumnos y el modo como estos entregan sus respuestas figurarán claramente en la Convocatoria del examen, que se publicará en Moodle con suficiente antelación.

Calificación final de la asignatura mediante prueba de evaluación global

La calificación final de la asignatura será directamente la obtenida en el examen. Para superar la asignatura se debe obtener una calificación final igual o superior a 5

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliografía básica	Bibliografía	Bibliografía básica: Chow V.T. et al, Hidrología aplicada. Martínez Marín, E., Hidrología práctica. Hydrologic Modelling System HEC-HMS User's Manual, version 4.3 Luis Balairón Pérez, Gestión de recursos hídricos.
Bibliografía complementaria	Bibliografía	AQUATOOL+. Manual de usuario. Guía Metodológica para el desarrollo del SNCZI. Mauro Naghettini. Fundamentals of Statistical Hydrology.

		Alvaro Sordo Ward et al. El efecto laminador de los embalses en avenidas extraordinarias.
Recursos web y software	Recursos web	Apuntes, software propio (Plugén, Hydrostat e Insthant), hojas de cálculo y otro material facilitado por los profesores de la asignatura en la plataforma institucional Moodle. Plataforma ZOOM y SKYPE.
Bibliografía complementaria 2	Bibliografía	Eventos hidrológicos extremos. Mejores prácticas de modelización. L.Garrote, A. Sordo y A. Iglesias

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS6, el ODS9, ODS11, ODS13 y el ODS15