



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de Montes,
Forestal y del Medio Natural

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

135005307 - Hidraulica Fluvial

PLAN DE ESTUDIOS

13MP - Grado En Ingeniería Del Medio Natural

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - 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.....	7
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	135005307 - Hidraulica Fluvial
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	13MP - Grado en Ingenieria del Medio Natural
Centro responsable de la titulación	13 - E.T.S. De Ingenieria De Montes, Forestal Y Del Medio Natural
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Anastasio Fernandez Yuste (Coordinador/a)	Ed. Forestales	tasio.fyuste@upm.es	L - 09:00 - 11:00 M - 09:00 - 11:00 J - 10:00 - 12:00 Los alumnos deben solicitar cita previa
Carolina Martinez Santa-Maria	Ed. Forestales	carolina.martinez@upm.es	L - 09:00 - 12:00 X - 09:00 - 12:00 Los alumnos deben solicitar cita previa

Maria Leticia Salas Regalado	Ed. Forestales	leticia.salas.regalado@upm. es	L - 10:00 - 13:00 X - 11:00 - 14:00 Los alumnos deben solicitar cita previa
------------------------------	----------------	-----------------------------------	--

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

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Leticia Carrero Díez	leticia.carrero@upm.es	UPM

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Matematicas Ii
- Fisica I
- Fisica Ii
- Expresion Grafica En La Ingenieria
- Matematicas I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Inglés

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB02 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CE 1.19 - Conocer los modelos hidráulicos de estructura y funcionamiento de los biotopos, así como la composición específica y dinámica de las biocenosis que conforman los ecosistemas acuáticos continentales.

CE 1.24 - Saber utilizar programas informáticos en el almacenamiento y procesamiento de datos que permita la modelización de las complejas estructuras y procesos existentes en el Medio Natural, de manera que se facilite su gestión.

CT03 - Transmitir conocimientos y expresar ideas y argumentos de manera clara, rigurosa y convincente, tanto de forma oral como escrita, utilizando adecuadamente los recursos gráficos y los medios necesarios y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA327 - Generar modelos hidráulicos bidimensionales y aplicarlos en la gestión de los riesgos de inundación

RA116 - Interpretar y aplicar las ecuaciones generales de la hidráulica fluvial.

RA121 - Obtener e interpretar resultados de modelos fluviales y de hábitat para aplicarlos en las distintas etapas de los procesos de Planificación Hidrológica.

RA118 - Generar modelos unidimensionales con estimaciones de calados y velocidades.

RA117 - Diseñar, dirigir, elaborar, implementar e interpretar proyectos y planes, así como para redactar informes técnicos, memorias de reconocimiento, valoraciones, peritajes y tasaciones.

RA119 - Identificar aspectos de la hidráulica de ríos vinculados con componentes, funciones y procesos del ecosistema fluvial.

RA122 - Estimar el hábitat potencial útil en un tramo de río para distintas especies piscícolas.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo principal de esta asignatura es ofrecer a los alumnos que la cursan conceptos, modelos físico-matemáticos y aplicaciones informáticas que les permitan,

APLICAR:

- Los principios y ecuaciones básicas del flujo unidimensional y bidimensional.
- Los métodos básicos de simulación hidráulica y de estimación del hábitat.
- Los criterios básicos de evaluación y gestión del riesgo de inundación..

PARA:

- Análisis de efectos hidráulicos y ambientales de obras hidráulicas y actuaciones en cauce y ribera.
- Diseño de mejoras ambientales del ecosistema fluvial
- Gestión de espacios fluviales y del riesgo de inundación.
- Evaluación de impactos en ecosistemas acuáticos.
- Diseño de actuaciones para corrección de impactos en el ámbito fluvial.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la hidráulica fluvial

1.1. ¿Por qué estudiar Hidráulica Fluvial?

1.2. ¿Cómo funciona un río? Aspectos ambientales

1.2.1. El río como ecosistema. Componentes, funciones y procesos del ecosistema fluvial. El papel del régimen de caudales en el funcionamiento del ecosistema fluvial.

1.3. ¿Cómo funciona un río? Aspectos hidráulicos

1.3.1. Introducción. La modelización hidráulica de un tramo.

2. Principios básicos del movimiento de un fluido en lámina libre. Modelización 1D para flujo permanente, lentamente variado y con lecho fijo.

2.1. Conceptos básicos.

2.1.1. Introducción. Tipos de movimientos. Distribución de velocidad y presión en una sección. Energía y energía específica. Tipo de régimen. Número de Froude.

2.2. Modelización 1D

2.2.1. Introducción. Hipótesis. Ámbito de aplicación. Limitaciones.

2.2.2. Ecuaciones básicas. Pérdidas de carga continuas y locales. Márgenes y cauce: distribución espacial de la longitud, rugosidad y velocidad. Cálculo de calados y velocidades. Condiciones de contorno: Régimen rápido y lento. Calado normal y crítico.

3. Modelización 1D: software HEC-RAS

3.1. Introducción al software HEC-RAS.

3.1.1. Tipos de análisis. Entradas y salidas al sistema. Utilidades y aplicaciones.

3.2. Fundamentos hidráulicos de HEC-RAS

3.3. Trabajar con HEC-RAS.

3.3.1. Crear un proyecto. Introducir datos geométricos. Introducir datos de flujo. Realizar la simulación hidráulica. Obtener resultados. Revisar errores y avisos.

3.4. Ejemplo guiado

4. PRÁCTICA 1: Simulación 1D sobre HEC-RAS de un tramo fluvial simple

4.1. Introducir datos geométricos y de flujo. Realizar comprobaciones y modificaciones.

4.2. Simular calados para distintos períodos de retorno.

4.3. Evaluar efectos sobre distintas infraestructuras según su vulnerabilidad. Evaluar conectividad longitudinal en caudales bajos

5. Modelización 2D. Fundamentos

5.1. Hipótesis y ecuaciones básicas.

5.2. Modelos 1D vs. 2D. Criterios de aplicación.

6. Modelización 2D. Software Iber

6.1. Panorámica general. Datos de flujo y geométricos. Condiciones de contorno.

6.2. Preproceso, proceso y postproceso.

6.3. Análisis de resultados.

7. Introducción a la gestión del riesgo de inundaciones

7.1. Conceptos. Directiva Marco de Inundaciones y su transposición.

7.2. Evaluación preliminar del riesgo. Métodos y modelos.

- 7.3. Mapas de peligrosidad y riesgo. Planes de gestión.
- 8. PRÁCTICA 2: Modelización 2D con Iber. Inundaciones.
 - 8.1. Aplicación de Iber a partir de un MDT. Análisis de resultados.
 - 8.2. Estimación de la superficie inundada para distintos periodos de retorno. Análisis de resultados
 - 8.3. Estimación de la zona de graves daños. Análisis de resultados.
- 9. Modelización del hábitat fluvial: Fundamentos.
 - 9.1. La evaluación del hábitat y la Instrucción de Planificación Hidrológica
 - 9.2. Requerimientos de un modelo de hábitat fluvial.
 - 9.2.1. Selección de los parámetros del biotopo hidráulico. Determinación de las curvas de preferencia de hábitat.
 - 9.2.2. Modelización hidráulica del tramo de río. Evaluación del hábitat disponible en el tramo.
- 10. PRÁCTICA 3 : Modelización 2D con Iber. Hábitat fluvial.
 - 10.1. Las herramientas de simulación del hábitat en Iber
 - 10.2. Elección de especies objetivo. Curvas de preferencia. Datos de campo.
 - 10.3. Simulación. Evaluación del hábitat para distintos escenarios de caudales.
 - 10.4. Análisis de resultados.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Presentación de la asignatura. Temas 1 y 2. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Temas 2 y 3. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Temas 3 y 4. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4		Tema 7. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		
5		Tema 4. Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6		Tema 4. Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Tema 5. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Temas 1 a 4. Test sobre contenidos teóricos y caso práctico sobre software HEC-RAS EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:30
8	Tema 6. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica de campo Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas		
9	Tema 7. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Tema 7. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11		Tema 8. Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

12		Tema 8. Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13		Tema 8. Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	Tema 9. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15		Tema 10. Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16				Temas 5 a 10. Test sobre contenidos teórico + caso práctico sobre software Iber. EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:30
17				Temas 1 a 10: Test sobre contenidos teóricos + caso práctico sobre uno de los software estudiados EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final 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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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
7	Temas 1 a 4. Test sobre contenidos teóricos y caso práctico sobre software HEC-RAS	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:30	40%	4 / 10	CE 1.24 CE 1.19 CB02 CT03
16	Temas 5 a 10. Test sobre contenidos teórico + caso práctico sobre software Iber.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:30	60%	4 / 10	CB02 CT03 CE 1.24 CE 1.19

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Temas 1 a 10: Test sobre contenidos teóricos + caso práctico sobre uno de los software estudiados	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE 1.24 CE 1.19 CB02 CT03

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Temas 1 a 10: Test sobre contenidos teóricos + caso práctico sobre uno de los dos software estudiados en el cuatrimestre.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CB02 CT03 CE 1.24 CE 1.19

7.2. Criterios de evaluación

EVALUACIÓN CONTINUA

Test:

Preguntas sobre los contenidos teórico-prácticos presentados en clase.

Ejercicio práctico:

El objetivo de estas pruebas es evaluar la capacidad de los alumnos para:

Realizar una simulación hidráulica con el software HEC-RAS e Iber

Interpretar correctamente los resultados obtenidos

Utilizar esos resultados para establecer criterios técnicos que avalen las decisiones a tomar, contestando a las cuestiones que se plantean como si de un informe técnico se tratase.

Informe sobre la práctica de campo:

Para poder aprobar por evaluación continua, es necesario presentar el informe sobre la práctica de campo y obtener una valoración de apto.

Requisitos: La nota mínima para poder aprobar por evaluación continua es de 4 puntos sobre 10, tanto para el test como para el ejercicio práctico.

Una vez cumplido ese requisito, la **calificación** se obtiene como: $0,6 \cdot \text{Nota}$ del ejercicio práctico test.

EVALUACIÓN GLOBAL

Deberán realizar, en la fecha fijada para la convocatoria oficial, un único examen global consistente en un test sobre todos los contenidos de la materia y un ejercicio práctico sobre uno de los dos software estudiados en la asignatura.

Si el alumn@ no entregó la práctica de campo o no obtuvo una valoración de apto, deberá contestar a tres preguntas sobre el desarrollo de la práctica y el contenido del informe. Para poder aprobar la asignatura deberá obtener una valoración de apto en estas preguntas.

Test:

Preguntas sobre los contenidos teórico-prácticos presentados en clase.

Ejercicio práctico:

El objetivo de esta prueba es evaluar la capacidad de los alumnos para:

Realizar una simulación hidráulica con uno de los dos programas estudiados en la asignatura.

Interpretar correctamente los resultados obtenidos

Utilizar esos resultados para establecer criterios técnicos que avalen las decisiones a tomar, contestando a las cuestiones que se plantean como si de un informe técnico se tratase.

Requisitos: La nota mínima tanto para el test como para el ejercicio práctico es de 4 puntos.

Una vez cumplido ese requisito, la **calificación** se obtiene como: $0,6 \cdot \text{Nota del ejercicio práctico} + 0,4 \cdot \text{Nota del test}$.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
IMPORTANTE: Ir al epígrafe "OTRA INFORMACIÓN" para consultar los recursos formativos que se ofrecen	Otros	
Equipamiento para levantamiento de secciones, aforo de ríos vadeables, caracterización físico-química y muestreo de bentos.	Equipamiento	Material para trabajo de campo

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS 6.

METODOLOGÍA Y RECURSOS FORMATIVOS

Se pondrá a disposición de los alumnos un importante bagaje de recursos formativos, que servirán de poco si no se cuenta con la implicación del alumno y su trabajo autónomo, absolutamente esenciales para asegurar que se alcancen los objetivos propuestos.

Las clases presenciales no tendrán como objetivo presentar de manera detallada y completa todos los contenidos del tema. El alumno tendrá que hacer una lectura previa detallada de los textos y presentaciones que se ponen a su disposición, tanto en la plataforma Moodle como en el servicio de publicaciones de la Escuela. El profesor presentará sólo los aspectos que considere esenciales y más complejos, atendiendo, claro, las dudas o dificultades que los alumnos hayan encontrado en su trabajo previo.

Los recursos formativos que se van a utilizar en esta asignatura pueden agruparse en cuatro bloques:

1 RECURSOS FORMATIVOS

2 RECURSOS COMPLEMENTARIOS

3 RECURSOS PARA SOFTWARE

4 RECURSOS PARA TRABAJO DE CAMPO

1 RECURSOS FORMATIVOS

GUÍAS DE CADA TEMA

DESCRIPCIÓN: Relación de los epígrafes del tema, objetivos de aprendizaje detallados, una referencia pormenorizada de los recursos formativos disponibles, el tiempo de trabajo estimado que debe dedicar el alumno para cada actividad y, en su caso, la fecha de las entregas.

OBJETIVOS: Ofrecer al alumno de manera sintética, los aspectos más relevantes de cada tema.

TEXTOS DE ESTUDIO

DESCRIPCIÓN: Textos para abordar la tarea de estudio y su comprensión.

OBJETIVOS: Ofrecer al alumno un bagaje de contenidos suficientes y adecuados, en extensión, didáctica y alcance, para que autónomamente pueda alcanzar los conocimientos suficientes y las bases necesarias para el aprendizaje previsto.

PRESENTACIONES

DESCRIPCIÓN: Presentaciones que muestran los contenidos básicos del tema. Estas presentaciones deben complementarse necesariamente con los textos de estudio, y no constituyen por sí solas un recurso suficiente para alcanzar los objetivos de aprendizaje. **OBJETIVOS:** Servir de guía al alumno, exponiendo los conocimientos y métodos principales, destacando los aspectos más importantes del tema, su interrelación y su aplicación práctica.

CUESTIONARIOS

DESCRIPCIÓN: Cuestionarios tipo test (Moodle) para cada tema. Se ofrecen como una actividad formativa que no será evaluada.; es muy recomendable que el alumno los realice, porque le informarán tanto sobre los aspectos más importantes que debe dominar de cada tema como de la evolución de su proceso de

aprendizaje.

OBJETIVOS: Informar al alumno de lo que debe saber y cómo evoluciona su proceso de aprendizaje. Incluirá tanto cuestiones conceptuales como resolución de ejercicios y problemas sencillos. La calificación obtenida en estos cuestionarios no se tiene en cuenta para la evaluación. Eso no quiere decir que esta actividad formativa no sea importante; de hecho, para potenciar ese carácter formativo creemos que es conveniente desligarla de la evaluación para que el alumno la asuma como un compromiso personal.

Cuestionario (Moodle)

2 RECURSOS COMPLEMENTARIOS

TEXTOS COMPLEMENTARIOS

DESCRIPCIÓN: Textos con contenidos que no son imprescindibles para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

OBJETIVOS: Que el alumno disponga de referencias, seleccionadas con criterios pedagógicos y técnicos, que le permitan ejercitar, desarrollar y profundizar sus conocimientos, capacidades y destrezas.

DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

DESCRIPCIÓN: Otros documentos de interés que deben formar parte de una incipiente biblioteca científico-técnica sobre hidráulica fluvial y sus aplicaciones.

OBJETIVOS: Contribuir a enriquecer la biblioteca técnica del futuro profesional.

BIBLIOGRAFÍA NO ELECTRONICA RECOMENDADA

DESCRIPCIÓN: Textos no disponibles en formato electrónico que son recomendables para que el alumno pueda ampliar y/o profundizar los contenidos desarrollados sobre los textos de estudio. Textos disponibles en la biblioteca de la U.D. de Hidráulica e Hidrología de la E.U.I.T. Forestal.

RECURSOS WEB

Enlaces WEB de interés.

3 RECURSOS PARA SOFTWARE

INSTALABLES Y MANUALES

DESCRIPCIÓN: Para cada una de las tres aplicaciones, y para facilitar tanto la descarga como la homogeneidad de las versiones, se ofrece en la plataforma Moodle una única carpeta de software que contiene los instalables y los manuales, así como los enlaces a las correspondientes páginas WEB de las que se han descargado estos recursos, y que conviene que el alumno conserve para, cuando lo estime necesario por su actividad profesional, verificar actualizaciones.

OBJETIVOS: Homogeneizar el software empleado por los alumnos, asegurando que se utiliza la versión adecuada y los manuales correspondientes.

PRÁCTICAS DE SOFTWARE

DESCRIPCIÓN: Se desarrollarán trabajos prácticos sobre cada una de las aplicaciones informáticas estudiadas en la materia ?HEC-RAS; PHABSIM; IBER-, incluyendo todas las etapas necesarias que se llevarían a cabo en un proyecto real. Se tratará de casos reales, aunque adecuando su complejidad a los conocimientos y modelos abordados en la asignatura. Se facilita el enunciado y los archivos con los datos necesarios para alimentar el software correspondiente.

4 RECURSOS PARA TRABAJO DE CAMPO

DESCRIPCIÓN: Guía de campo para el desarrollo del trabajo que permitirá a los alumnos medir, en un tramo de río, variables básicas para su caracterización ambiental e hidráulica.