

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA<sup>1</sup>

**Curso académico: 2024/2025**

Identificación y características de la asignatura			
Código <sup>2</sup>	503147	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Ingeniería Fluvial		
Denominación (inglés)	Fluvial processes in river engineering		
Titulaciones <sup>3</sup>	Grado en Ingeniería Civil – Mención en Hidrología		
Centro <sup>4</sup>	Escuela Politécnica		
Semestre	7	Carácter	Optativa
Módulo	Formación Tecnológica Específica Hidrología		
Materia	Ingeniería Hidráulica		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Laura Fragoso Campón	20	laurafragoso@unex.es	-
Área de conocimiento	Ingeniería Hidráulica		
Departamento	Construcción		
Profesor/a coordinador/a <sup>5</sup> (si hay más de uno)	-		
Competencias <sup>6</sup>			
Competencias Básicas y Generales			
Básicas			
<p><b>CB1</b> - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p> <p><b>CB2</b> - 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.</p> <p><b>CB3</b> - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p>			

<sup>1</sup> En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

<sup>2</sup> Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

<sup>3</sup> Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

<sup>4</sup> Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos

<sup>5</sup> En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

<sup>6</sup> Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

**CB4** - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

**CB5** - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### Generales

**CG1** - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

**CG4** - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.

**CG5** - Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.

**CG6** - Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.

**CG7** - Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.

**CG8** - Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas, en su ámbito.

### Competencias Transversales

**CT1** - Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.

**CT2** - Capacidad de trabajar en situación de falta de información y/o con restricciones temporales y/o de recursos.

**CT3** - Comunicar de forma efectiva y adaptada al contexto socio-económico, tanto por escrito como oralmente en la propia lengua, conocimientos, procedimientos, resultados y con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.

**CT5** - Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).

**CT6** - Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.

**CT7** - Capacidad de relación interpersonal.

**CT8** - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.

**CT9** - Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y/o flexibilidad ante cambios organizativos o tecnológicos.

**CT10** - Capacidad de liderazgo, capacidad para influir y motivar a otros, usando efectivamente los recursos disponibles.

**CT11** - Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.

**CT12** - Tener motivación por la calidad y la mejora continua y actuar con rigor en el desarrollo profesional.

**CT13** - Capacidad de negociación, saber convencer y aceptar otros puntos de vista.

**CT17** - Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

### Competencias Específicas

**CETE9** - 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.

**CETE17** - Conocimientos en modelización hidrológica e hidráulica.

Contenidos <sup>6</sup>
Breve descripción del contenido
<p>Introducción a la hidráulica fluvial, desde el marco normativo y la aplicación práctica de la asignatura hasta cómo funciona un río y cuales son las principales variables que lo integran.</p> <p>Descripción de los aspectos hidráulicos del funcionamiento de un río, los principios básicos del movimiento de un fluido en lámina libre obteniendo formación específica en el uso de programas de diseño fluvial.</p> <p>Se estudiarán las ecuaciones básicas del flujo, la estimación de las pérdidas de carga continuas y locales; márgenes y cauce: distribución espacial de la longitud, rugosidad y velocidad; cálculo de calados y velocidades; establecimientos de las condiciones de contorno: régimen rápido y lento, calado normal y crítico; hidráulica de puentes.</p> <p>Por último, se abordará el estudio de los encauzamientos: cálculo y materiales.</p>
Temario de la asignatura
<p>Denominación del tema <b>1: Introducción a la Ingeniería fluvial</b>            Contenidos del tema 1: Introducción. El río en la historia. Ingeniería fluvial. Obras fluviales. Introducción a la legislación sectorial.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 1: este tema no contempla actividades prácticas.</p>
<p>Denominación del tema <b>2: Geomorfología fluvial</b>            Contenidos del tema 2: Introducción y generalidades. Definición de un río. Aspectos de los estudios de un río. Clasificación genérica de los ríos. Perfil longitudinal. Secciones transversales. Vegas de avenida. Estudio de la forma de los ríos. El ecosistema fluvial.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 2: las actividades prácticas del tema tratarán sobre el análisis de los descriptores geomorfológicos de la ribera de un cauce natural.</p>
<p>Denominación del tema <b>3: Modelización del flujo en lámina libre en cauces</b>            Contenidos del tema 3: Introducción. Tipos de modelos matemáticos. Resistencia al flujo en cauces de lecho plano y lecho móvil. Introducción al esquema numérico del software de flujo bidimensional de IBER.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 3: este tema no contempla actividades prácticas.</p>
<p>Denominación del Tema <b>4: Modelización del flujo bidimensional en lámina libre en cauces.</b>            Contenidos del tema 4: Implementación de un modelo hidráulico a partir de información georreferenciada. Cartografía y datos de partida para la implementación del modelo hidráulico. Preproceso: construcción de la geometría del modelo, modelo digital de elevaciones, estimación de la rugosidad del lecho y llanura de inundación, pérdidas de carga localizadas, condiciones de contorno y sensibilidad. Postproceso: representación de los resultados de la modelización hidráulica.</p>

Descripción de las actividades prácticas del tema 4: implementación de un modelo hidráulico 2D en un cauce utilizando el software de IBER y su aplicación en estudios de inundabilidad. Se desarrollan también prácticas para el preproceso de datos de entrada y el postproceso de resultados mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica.

Denominación del **tema 5: Delimitación del dominio público hidráulico, zona de flujo preferente y zonificación de la inundabilidad.**

Contenidos del tema 5: Delimitación del dominio público hidráulico según normativa y delimitación de la zona de flujo preferente. Zonificación de la inundabilidad para avenidas con distintas probabilidades de ocurrencia.

Descripción de las actividades prácticas del tema 5: las actividades prácticas del tema tratarán sobre el postproceso de los resultados (calado y velocidad) obtenidos en un modelo hidráulico para la delimitación del DPH y ZFP mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica y zonificación de la inundabilidad.

Denominación del **tema 6: Estabilización y protección de cauces**

Contenidos del tema 6: Objetivos de la protección de cauces. Métodos de protección: Escollera. Gaviones. Diques de materiales sueltos. Vegetación. Prefabricados y otros materiales.

Descripción de las actividades prácticas del tema 6: las actividades prácticas del tema tratarán sobre distintos aspectos sobre el diseño protección de cauces.

Denominación del tema **7: Hidráulica de puentes**

Contenidos del tema 7: Problemas hidráulicos de los puentes. Consideraciones sobre su emplazamiento. Alineación del puente. Dimensionamiento del vano. Obras de encauzamiento y diques guía. Cálculo hidráulico. Erosiones. Socavación en pilas. Estimación de la erosión local en pilas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 7: modelización detallada de un puente en IBER para obtener las leyes de velocidades y calados.

Denominación del tema **8: Introducción al transporte de sedimentos**

Contenidos del tema 8: Nociones de transporte de sedimentos. Clasificación del transporte. Distribución del transporte sólido en cauces aluviales. Medidas del Transporte y sedimentación fluvial. Transporte por arrastre de fondo. Transporte en suspensión.

Descripción de las actividades prácticas del tema 8: este tema no contempla actividades prácticas.

### Actividades formativas<sup>7</sup>

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		GG	CH	L	O		
1	6	2						4
2	10	4						6
3	8	2						6
4	53	12				6		35
5	32	8				4		20

<sup>7</sup> Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

6	14	4						10
7	11	6				2		3
8	12	3				3		6
<b>Evaluación<sup>8</sup></b>	6	6						
<b>TOTAL</b>	150	45	0	0	0	15	0	90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes<sup>6</sup>

Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado

Estudio individualizado de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos.

Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc. de casos prácticos.

Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo

Metodologías de aprendizaje activo: aprendizaje basado en problemas.

### Resultados de aprendizaje<sup>6</sup>

El estudiante estará capacitado para identificar y conocer el papel de las principales variables hidráulicas e hidrológicas que tienen relación directa con los cauces de ríos y arroyos, comprendiendo el lenguaje específico asociado a esta disciplina, la hidráulica fluvial. Conocerá y aplicará con criterio los principios y ecuaciones básicas de flujo unidimensional, permanente, lentamente variado con lecho fijo, y de flujo bidimensional y las teorías de lecho móvil. Al finalizar estará capacitado para obtener las variables hidráulicas de modelos hidráulicos en una y dos dimensiones, para un tramo fluvial complejo interpretando sus resultados. Así mismo adquirirá conocimientos básicos de ingeniería fluvial, permitiendo dimensionar y planificar obras sencillas de protección de cauces, encauzamientos y estará capacitado para realizar un dimensionamiento sencillo de puentes. Por último, estará capacitado para conocer e interpretar el papel de las variables hidráulicas relativas a los diferentes hábitats, así como conocer los principales componentes y procesos del ecosistema fluvial, las variables hidráulicas que determinan el biotopo hidráulico, y establecer relaciones entre ellas y la integridad ambiental del río.

### Sistemas de evaluación<sup>6</sup>

Según la Normativa de Evaluación, el estudiante deberá escoger la modalidad de evaluación durante el primer cuarto del semestre en el que se imparte la asignatura a través de la encuesta que se habilitará a tal efecto en el campus virtual. Deberá elegir para cada convocatoria alguna de las dos modalidades de evaluación disponibles: Evaluación Continua o Evaluación Global.

La evaluación será puntuable en base al desarrollo de preguntas teóricas y/o de ejercicios prácticos de resolución mediante el uso de calculadora científica o bien hojas de cálculo (en el caso de indicarse expresamente) así como mediante las aplicaciones

<sup>8</sup> Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

y/o softwares específicos utilizados durante el desarrollo de las actividades prácticas del curso.

La evaluación debe permitir evaluar los conocimientos adquiridos y el nivel alcanzado respecto a la aplicación de las competencias. De igual modo, tendrá especial relevancia la claridad en la exposición, la utilización gramatical y ortográfica correcta, así como la capacidad de relacionar conceptos.

En la modalidad de **evaluación continua**, la nota final de la asignatura será la suma de tres apartados:

- (EE) exámenes: 80%
  - Examen de teoría (ET): final y/o exámenes parciales acumulativos o eliminatorios que supondrán el 25%.
  - Examen de problemas (EP): final y/o exámenes parciales acumulativos o eliminatorios que supondrán el 55%.
  - Se establece un umbral mínimo de 3.0 en el examen ET y EP, siempre y cuando la nota media del bloque EE sea superior a 5.0.
- (PR) Entrega de actividades prácticas 10%.
- (PA) Participación y asistencia del alumnado a las clases 10%.

En la modalidad de **evaluación global**, el estudiante tendrá que realizar el examen final (EE), con la particularidad de que la puntuación le permitirá obtener el 100% de la calificación final. Se establece un umbral mínimo de 3.0 en el examen ET y EP, siempre y cuando la nota media del bloque EE sea superior a 5.0.

Se aplicará el sistema de calificaciones vigente en cada momento. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB).

La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5 % de los estudiantes matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de estudiantes matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

### Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica:

- Martínez Marín, Eduardo. "Hidráulica fluvial". BELLISCO Ediciones técnicas y científicas. Madrid. 2001
- Guía Metodológica Para El Desarrollo Del Sistema Nacional De Cartografía De Zonas Inundables. Dirección General del Agua del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

Bibliografía complementaria:

- Martín vide, Juan P. "Ingeniería fluvial". EDICIONS UPC Barcelona. 1997.
- Catalán Lafuente José "Ríos, caracterización y calidad de sus aguas", Editorial DIHIDROX. 2001. Madrid.

- Ministerio de Agricultura, alimentación y medio ambiente. "Restauración del espacio fluvial". 2012
- Magdaleno, Fernando "Manual de técnicas de restauración fluvial".CEDEX, 2011.
- 

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

Recursos online y campus virtual