

## Guía docente

### 2500216 - GEA0216 - Hidráulica

Última modificación: 01/10/2023

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona  
**Unidad que imparte:** 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL (Plan 2020). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2023      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** MARTI SANCHEZ JUNY

**Otros:** MARTI SANCHEZ JUNY

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

##### Específicas:

14445. Reconocer las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería: nociones de genética, bioquímica y metabolismo, fisiología, organismos y entorno, dinámica poblacional, flujos de materia y energía y cambios en los ecosistemas, biodiversidad, principios de la cinética del crecimiento microbiano y teoría de reactores.

14447. Obtener conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y cálculo numérico básico y aplicado a la ingeniería.

14451. Aplicar los conceptos fundamentales de la estadística y aleatoriedad de los fenómenos físicos, sociales y económicos, así como de incertidumbre y técnicas de toma de decisiones.

14452. Potenciar la capacidad de visión espacial e identificar las técnicas de representación gráfica, topografía, fotogrametría, cartografía, teledetección y sistemas de Información Geográfica.

14453. Describir y aplicar las técnicas de análisis de parámetros físicos, químicos y biológicos; integrar las evidencias experimentales encontradas en datos de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos e interpretar sus resultados.

14454. Formular los principios de la mecánica de fluidos i los fundamentos de la mecánica del medio continuo.

14455. Identificar los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre y aplicarlos a las redes de transporte de agua de abastecimiento; sistemas de bombeo; redes unitarias; redes separativas; sistemas de prevención de avenidas en zonas urbanas y análisis de las herramientas para la recuperación de los espacios fluviales y costeros alterados.

14456. Describir los procesos vinculados al ciclo del agua: circulación atmosférica y formación de lluvia; transformación lluvia en escorrentía; y aplicarlos a la hidrología superficial y subterránea asociada al riesgo de avenidas, contaminación de aguas superficiales, gestión de acuíferos y contaminación de aguas subterráneas.

##### Genéricas:

14440. Identificar, formular y resolver problemas vinculados a la ingeniería ambiental.

14441. Aplicar las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación de cualquier actuación en el territorio en el ámbito de la ingeniería ambiental.

14442. Emplear en cualquier actuación en el territorio métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia el respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 2 horas a la semana de clases presenciales en un aula (grupo grande) y 2 horas semanales con la mitad de los estudiantes (grupo mediano).

Se dedican a clases teóricas 2 horas en un grupo grande, en él que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios.

Se dedican 2 horas (Grupo mediano), a la resolución de problemas con una mayor interacción con los estudiantes. Se realizan ejercicios prácticos con el fin de consolidar los objetivos de aprendizaje generales y específicos.

El resto de horas semanales se dedican a las prácticas de laboratorio.

Se utiliza material de apoyo en formato de plan docente detallado mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura se proporcionarán conocimientos de hidráulica y su aplicación a sistemas de conducciones en presión y en lámina libre y capacidad de aplicación a la solución de problemas ingenieriles. Se mostrarán las aplicaciones de las ecuaciones del movimiento de fluidos a casos ingenieriles relacionados con conducciones a presión y en lámina libre. Se mostrará cómo resolver problemas de flujo a presión (tuberías) incluyendo elementos auxiliares tales como bombas, codos y válvulas y se analizará el flujo de agua en lámina libre, en cauces naturales (ríos) y artificiales (canales).

1. Entender y saber aplicar las leyes de la hidrostática y las ecuaciones del movimiento de fluidos a casos ingenieriles.
2. Resolver problemas de sistemas de tuberías incluyendo bombeos y elementos auxiliares tales como codos y válvulas.
3. Analizar el flujo de agua en lámina libre en geometrías o condiciones básicas.

Hidráulica. Se introducirá a los estudiantes a la hidrostática y a continuación se analizarán las principales ecuaciones que rigen el transporte del agua. Se aplicarán éstas a sistemas de conducciones en presión y en lámina libre para resolver problemas en el ámbito de la ingeniería ambiental.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas grupo mediano	15,0	10.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Características mecánicas de los fluidos

**Descripción:**

Características mecánicas de los fluidos

**Dedicación:** 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

### hidrostática

**Descripción:**

Principios básicos. Empuje sobre superficies planas

Empuje sobre superficies curvas. Subpresión

ejercicios

**Dedicación:** 12h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 7h

### Ecuaciones fundamentales en el movimiento de los fluidos

**Descripción:**

Conservación de la masa. Ecuación de la cantidad de movimiento

Trinomio de Bernoulli. Experiencia de Reynolds

ejercicios

**Dedicación:** 16h 48m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 9h 48m

### Flujo a presión

**Descripción:**

Régimen permanente en tuberías

ejercicios

Sistemas de bombeo

ejercicios

Transitorios en tuberías. Golpe de ariete

ejercicios

**Dedicación:** 33h 36m

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 19h 36m



## Flujo en lámina libre

### Descripción:

Régimen uniforme  
Régimen permanente gradualmente variado  
ejercicios  
Régimen permanente rápidamente variado  
ejercicios  
HECRAS en régimen permanente  
Introducción al régimen variable en lámina libre  
Introducción a HECRAS en régimen variable  
evaluación

### Dedicación: 76h 48m

Grupo grande/Teoría: 16h  
Grupo mediano/Prácticas: 8h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 8h  
Aprendizaje autónomo: 44h 48m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de las calificaciones de evaluación continua. La evaluación continua consiste en hacer diferentes actividades, tanto individuales como de grupo, de carácter aditivo y formativo, realizadas durante el curso (dentro del aula y fuera de ella).

Las pruebas de evaluación constan de cuestiones sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje de la asignatura en cuanto al conocimiento o la comprensión, y de un conjunto de ejercicios de aplicación.

La calificación final (NF) se obtiene a partir de la aplicación de la siguiente expresión:

$$NF = 0.62 \cdot NA + 0.38 \cdot NC$$

Donde

-NA: media aritmética de las pruebas ordinarias de evaluación -NC: media aritmética de las actividades propuestas por los profesores a lo largo del curso.

El estudiante puede renunciar al proceso de evaluación continua o bien comunicándolo por escrito al profesor responsable al comienzo de curso o bien por la no asistencia al 20% de las actividades NC. En tal caso la NF de la asignatura se calculará haciendo:

$$NF = NA$$

Criterios de calificación y de admisión a la re-evaluación: Los alumnos suspendidos en la evaluación ordinaria que se hayan presentado regularmente a las pruebas de evaluación de la asignatura suspendida tendrán opción a realizar una prueba de re-evaluación en el periodo fijado en el calendario académico. No podrán presentarse a la prueba de re-evaluación de una asignatura los estudiantes que ya la hayan superado ni los estudiantes calificados como no presentados. La calificación máxima en el caso de presentarse al examen de re-evaluación será de cinco (5,0). La no asistencia de un estudiante convocado a la prueba de re-evaluación, celebrada en el período fijado no podrá dar lugar a la realización de otra prueba con fecha posterior. Se realizarán evaluaciones extraordinarias para aquellos estudiantes que por causa de fuerza mayor acreditada no hayan podido realizar alguna de las pruebas de evaluación continua. Estas pruebas deberán estar autorizadas por el jefe de estudios correspondiente, a petición del profesor responsable de la asignatura, y se realizarán dentro del período lectivo correspondiente.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de laboratorio o de evaluación continua en el periodo programado, se considerará como puntuación cero.



## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Sanchez, M.; Bladé, E.; Puertas, G. Hidráulica [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2005 [Consulta: 04/03/2021]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36802>. ISBN 8483018217.
- Puertas, Jerónimo ... [et al]. Apuntes de ingeniería hidráulica. A Coruña: Fundación Ingeniería Civil de Galicia, 2016. ISBN 9788461746644.
- Sotelo, G. Hidráulica general: vol. 1: fundamentos. México: Limusa, 1974. ISBN 968-18-0503-8.
- Streeter, V.; Wylie, E. B.; Bedford, K. Mecánica de fluidos. 9a ed. Publicació México [etc.]: McGrawHill, 2000. ISBN 9586009874.
- Chanson, H. The Hydraulics of open channel flow : an introduction : basic principles, sediment motion, hydraulic modelling, design of hydraulic structures. 2nd ed. Oxford [etc.]: Butterworth Heinemann, 2004. ISBN 9780750659789.