

FICHA DE ASIGNATURA

Título: Energía hidráulica

Descripción: Esta asignatura aborda el estudio de la energía hidráulica como fuente de energía renovable para la producción de electricidad a partir de la energía cinética del movimiento de las masas de agua y de su energía potencial cuando éstas se acumulan a cierta altura sobre el cauce de un río.

Los sistemas de aprovechamiento de la energía hidráulica han servido desde la antigüedad para explotar este recurso energético y dedicarlo a diferentes fines. Su uso para producir electricidad se basa en la transformación, gracias a una turbina hidráulica, de la energía cinética de una corriente de agua en energía mecánica de rotación, y de ésta en energía eléctrica por medio de un generador.

Esta fuente de energía se encuentra disponible en cauces fluviales que presentan un caudal y salto apropiados. El curso de agua, tras ser turbinado, es devuelto al río aguas abajo. Su desarrollo en la modalidad tradicional de gran hidráulica requiere construir grandes infraestructuras sobre el cauce natural, según los distintos esquemas conceptuales que se describen en la asignatura.

En contraste con la gran hidráulica, las centrales de tecnología mini- y micro-hidráulica, de menor potencia, no requieren la construcción de grandes presas (son centrales fluyentes, la mayoría de las veces, que no suponen la creación de una barrera sobre el cauce natural ni la retención de grandes volúmenes de agua), suponiendo un impacto ambiental mucho más reducido que el asociado a la hidráulica tradicional, de instalación fácil y barata y con mayores posibilidades de crecimiento.

Carácter: Obligatoria

Créditos ECTS: 6

Contextualización: La energía eléctrica generada a partir de los aprovechamientos hidroeléctricos es de elevada calidad y supone una tecnología irremplazable, en el sentido de que, como su producción se puede ajustar en muy poco tiempo a las variaciones de la curva de demanda, contribuye en gran medida a la mejora en la operación y el control del sistema eléctrico.

En el actual contexto de transición energética hacia un *mix* de generación con una elevada penetración de tecnologías renovables cuya generación es de carácter variable y poco predecible (no gestionables), cobran gran protagonismo las centrales hidroeléctricas reversibles o de bombeo como tecnología de apoyo a otras renovables de carácter variable y de ajuste entre la generación y la demanda de electricidad, ya que permiten almacenar la energía excedente producida a partir de esas tecnologías no gestionables durante las horas valle (en forma de energía potencial de agua bombeada hacia un embalse superior) y generar electricidad turbinando y vertiendo esa agua almacenada a un embalse inferior durante las horas punta, de mayor demanda.

Modalidad: Online

Temario:

BLOQUE 1. LA ENERGÍA HIDRÁULICA COMO RECURSO RENOVABLE.

- El ciclo hidrológico.
- Potencial hidráulico.

BLOQUE 2. APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS.

- Esquemas de aprovechamiento.
- Dimensionamiento y operación de centrales hidroeléctricas.

BLOQUE 3. SUBSISTEMAS DE LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS.

- Obra civil.
- Instalaciones hidroeléctricas.

BLOQUE 4. ENERGÍA HIDROELÉCTRICA A PEQUEÑA ESCALA.

- Energía minihidráulica.
- Energía microhidráulica.

Competencias:

CE-1 Estar familiarizado con conceptos básicos de Hidrología y gestión de recursos hidráulicos relacionados con la energía hidroeléctrica.

CE-2 Tener capacidad para implementar mecanismos de gestión medioambiental en el ámbito de la energía hidráulica.

CE-3 Seleccionar los equipos necesarios para distintos tipos de aprovechamientos hidroeléctricos.

CE-4 Participar en el diseño, dimensionamiento y explotación de centrales hidroeléctricas tanto a pequeña como a gran escala.

CE-5 Conocer las características específicas de los elementos que constituyen las obras e instalaciones hidroeléctricas, tanto en aspectos técnicos y medioambientales, como en aquéllos relacionados con la operación y el mantenimiento.

Actividades formativas:

Actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Clases magistrales	8	100
Actividades guiadas	6	100
Seminario	2	100
Tutorías colectivas	4	100
Tareas del foro formativo	6	0
Ejercicios prácticos de carácter individual y tutorías individuales	25	50
Trabajo autónomo	100	0
Examen final	1	100

Metodologías docentes:

- Clases teóricas.
- Actividades guiadas.
- Foro formativo.
- Tutorías colectivas.
- Tutorías individuales.
- Seminario.
- Trabajo autónomo.
- Examen.

Sistema de evaluación:

Sistemas de evaluación	Ponderación (%)
Examen	40
Portafolio	60

Bibliografía:

Bibliografía Básica (recursos disponibles en abierto):

- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), Minicentrales hidroeléctricas, 2006 [disponible en <https://www.idae.es/publicaciones/minicentrales-hidroelectricas>].
- Ortiz Flórez, R., Pequeñas centrales hidroeléctricas, Ediciones de la U, 2011 [disponible en e-libro, Biblioteca del Campus Virtual de la VIU].

- Sanz Osorio, J. Francisco, Energía hidroeléctrica (2ª ed.), Prensas de la Universidad de Zaragoza, 2016 [disponible en e-libro, Biblioteca del Campus Virtual de la VIU].

Bibliografía Opcional:

- Berga, L., Dams in 21st century, Taylor & Francis, 2006.

- Daugherty, R. L., Hydraulic turbines, with a chapter on centrifugal pumps, Fournier Press, 2007.

- Davis, S., Microhydro: clean power from water, New Society Publishers, 2004.

- Monsalve Sáenz, G., Hidrología en la ingeniería (2ª ed.), Alfaomega, 1999.

Enlaces de Interés:

- EURELECTRIC, Fact-sheets. Hydropower for a sustainable Europe, 2013:

https://www3.eurelectric.org/media/75067/fact_sheet-hydropower-web-2013-160-0002-01-e.pdf

- International Hydropower Association:

<https://www.hydropower.org/>

- International Small-Hydro Atlas:

<http://www.small-hydro.com>

- Hydroelectric Power Water Use. Water Science for Schools, U.S. Geological Survey:

<https://water.usgs.gov/edu/wuhy.html>