



UNIVERSIDAD  
NEBRIJA



**MERE05 - Energía hidráulica y mini-hidráulica.**  
**Máster en Energías Renovables y Eficiencia Energética.**



UNIVERSIDAD  
NEBRIJA

## PROGRAMA FORMATIVO Y PLAN DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA

### MÓDULO ENERGÍA HIDRÚLICA Y MINI-HIDRÁULICA

- 1. Introducción a la energía hidráulica.** Recorrido histórico de los aprovechamientos hidráulicos. Aprovechamiento hidroeléctrico integral de cuenca.  
**Caso Práctico 1.** Se pide al alumno desarrollar un aprovechamiento hidroeléctrico integral de cuenca incluyendo el cálculo del potencial energético.  
Profesor: Alberto Armijo Suárez.
- 2. Dimensionado y partes de un aprovechamiento hidroeléctrico.** Estudio previo de soluciones. Comparación de las posibles soluciones.  
**Caso Práctico 2.** Se pide al alumno realizar un dimensionado y estudio de las partes de un aprovechamiento hidroeléctrico con un análisis previo de las soluciones posibles y una comparación de las mismas.  
Profesor: Alberto Armijo Suárez.
- 3. Equipos electromecánicos utilizados en instalaciones de energía hidráulica.** Turbomaquinaria, alternadores, transformadores y otros equipos auxiliares. Descripción de los mismos, aplicaciones y ejemplos de cálculo.  
**Desarrollo, durante las sesiones de clase, de los ejercicios que proponga el profesor relacionados con el rango de utilización de las turbinas hidráulicas.**  
**Centrales de bombeo y centrales hidroeléctricas reversibles.** Características principales y funcionamiento. Ejemplos prácticos.  
**Desarrollo, durante las sesiones de clase, de los ejercicios que proponga el profesor.**  
Profesor: Roberto Rodríguez Delgado.
- 4. Energía Minihidráulica.** Tipos de instalaciones y ejemplos en funcionamiento. Beneficios caídos del cielo.  
**Desarrollo, durante las sesiones de clase, de los ejercicios que proponga el profesor.**  
Profesor: Alberto Armijo Suárez.
- 5. Escenarios de funcionamiento de las centrales hidroeléctricas en el mercado eléctrico.** Estudio y reflexiones sobre el funcionamiento de las centrales hidroeléctricas conectadas a la red eléctrica.  
**Desarrollo, durante las sesiones de clase, de los ejercicios que proponga el profesor.**  
Profesor: Alberto Armijo Suárez.

**Todos los casos prácticos solicitados por los profesores y realizados por los alumnos/as deberán remitirse en formato Word/Excel y deberán ser entregados en el campus virtual, en la pestaña correspondiente y en la fecha y condiciones que indique el equipo docente.**

## PROFESORADO

### MÓDULO ENERGÍA HIDRÚLICA Y MINI-HIDRÁULICA

Nombre y Apellidos	Alberto Armijo Suárez
Departamento	DIIA (EPS)
Titulación académica	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Correo electrónico	<a href="mailto:aarmijo@nebrija.es">aarmijo@nebrija.es</a>
Tutoría	Contactar con el profesor en clase o previa petición de cita por e-mail.
Experiencia docente, investigadora y/o profesional, así como investigación del profesor aplicada a la asignatura, y/o proyectos profesionales de aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ingeniero Superior Caminos, Canales y Puertos. Especialidad Hidráulica. Universidad Politécnica de Madrid 1992. Proyecto fin de Carrera aprovechamiento hidroeléctrico.</li> <li>▪ MBA Executive en dirección de Empresas Energéticas Nebrija Business School 2012.</li> <li>▪ Iberdrola Generación Térmica 2017-Actualidad: Responsable departamento de ingeniería civil gestionando el equipo que diseña, coordina y supervisa Proyectos y Ofertas de Centrales Generación Térmica </li> <li>▪ Iberdrola Ingeniería y Construcción 2013-2017: Responsable del departamento de ingeniería civil; equipo que diseña, coordina y supervisa Proyectos y Estudios de Centrales Hidroeléctricas, Ciclos Combinados, Parques Eólicos terrestres y marinos, Plantas Fotovoltaicas y Obras Hidráulicas.</li> <li>▪ Iberdrola Ingeniería y Construcción 2001-2013: Responsable de la ingeniería civil de la Central de Cogeneración de SALAMANCA (MÉXICO), Ciclo Combinado de MESAIEED (QATAR), Ciclo Combinado de CASTELLON, Ciclo Combinado de ACECA (Toledo). Diseño y cálculo de los Edificios Principales de Turbinas y Edificios Auxiliares del Ciclo Combinado de Arcos I-II-III. Diseño y cálculo del túnel-caverna subterránea de la Central Hidroeléctrica de Millares II (Valencia). Estudios hidráulicos y de golpe de ariete de Circuitos de Agua de Circulación.</li> </ul>

Nombre y Apellidos	Roberto Rodríguez Delgado
Departamento	DIIA (EPS)
Titulación académica	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Correo electrónico	<a href="mailto:rrodriguezde@nebrija.es">rrodriguezde@nebrija.es</a>
Tutoría	Contactar con el profesor en clase o previa petición de cita por e-mail.
Experiencia docente, investigadora y/o profesional, así como investigación del profesor aplicada a la asignatura, y/o proyectos profesionales de aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos por la Universidad de Burgos. Cursó estudios de doctorado en la Escuela de Caminos de la UPM dentro del programa de Diseño Avanzado de Estructuras.</li> <li>▪ Empieza su carrera como ingeniero calculista en Iberdrola Ingeniería y Construcción, donde participa en varios proyectos de centrales de ciclo combinado y de centrales termosolares. Después pasa a dirigir el área de estructuras (encuadrada dentro del departamento civil) de la División de Energía de Técnicas Reunidas, donde colabora en el desarrollo de proyectos de centrales de ciclo combinado y de centrales nucleares.</li> <li>▪ Actualmente trabaja en Iberdrola Generación, donde ha coordinado el equipo de ingeniería civil de los proyectos de Noreste y El Carmen, en México.           <div style="display: flex; align-items: center; margin-left: 20px;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p><b>IBERDROLA</b></p> <p>Actualmente es el responsable civil del proyecto de la central de ciclo combinado CC Tuxpan, también en México.</p> </div> </div> </li> <li>▪ Profesor en la Universidad Nebrija, donde imparte clases de la asignatura <i>Construcción e Infraestructuras</i> del Máster en Ingeniería Industrial y de las asignaturas <i>Contexto Energético y Marco Regulator</i> y <i>Energía Hidráulica</i> del Máster en Energías Renovables.</li> </ul>

## EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA.

### MÓDULO ENERGÍA HIDRÚLICA Y MINI-HIDRÁULICA

#### EVALUACIÓN DEL MÓDULO

<b>Peso Evaluación Individual/Grupal</b>	<b>100%</b>
Valoración del personal docente en relación al grado de interés, motivación y participación activa en el desarrollo de las sesiones teórico prácticas	20%
Casos prácticos individuales/grupales.	80%

#### ESQUEMA DE LOS TIEMPOS DE APRENDIZAJE DEL PARTICIPANTE

materia	nº créditos ects	horas de aprendizaje	
		teoría	prácticas, trabajo personal y otras actividades
AEE	4	20	20

#### Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25% de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

#### Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

#### Advertencia sobre plagio

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de auditoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.

En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará Falta Grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el Reglamento del Alumno.

## DOCUMENTACIÓN DE INTERÉS

### MÓDULO ENERGÍA HIDRÚLICA Y MINI-HIDRÁULICA

#### Bibliografía

##### Bibliografía básica

-  Luis Cuesta Diego, Eugenio Vallarino. Aprovechamientos hidroeléctricos. Colección Seignor, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
-  Eugenio Vallarino. *Tratado básico de presas (Tomos I y II)*. Colección Seignor, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
-  José Liria Montañés. *Canales hidráulicos. Proyecto, construcción, gestión y modernización*. Colección Seignor, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
-  Vicent Espert Alemany et al. *Transitorios hidráulicos. Del régimen estacionario al golpe de ariete*. Monografías Instituto Tecnológico del Agua – UPV.
-  Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDEA). *Manuales de energías renovables. Minicentrales hidroeléctricas*. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
-  *Grandes Presas*. Edición especial, Iberdrola
-  Inmaculada Fernández Diego, Arsenio Ramón Robles Díaz. *Centrales de Generación de Energía Eléctrica. Unidad didáctica 3: centrales hidráulicas*. Open Course Ware, Universidad de Cantabria.
-  *The status of hydropower*. [Water Power and Dam Construction](#). June 2019.

#### Páginas Web de consulta

-  <http://www.omie.es/inicio>
-  <http://www.energiaysociedad.es/manenergia/6-1-formacion-de-precios-en-el-mercado-mayorista-diario-de-electricidad/>