



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Caminos, Canales y Puertos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**43000131 - Ingeniería hidroelectrica**

### PLAN DE ESTUDIOS

04AH - Master Universitario en Sistemas de Ingeniería Civil

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos .....	1
2. Profesorado .....	1
3. Conocimientos previos recomendados .....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje .....	2
5. Descripción de la asignatura y temario .....	4
6. Cronograma .....	5
7. Actividades y criterios de evaluación .....	7
8. Recursos didácticos .....	9

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1 Datos de la asignatura

<b>Nombre de la Asignatura</b>	43000131 - Ingeniería hidroeléctrica
<b>Nº de Créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	04AH - Master Universitario en Sistemas de Ingeniería Civil
<b>Centro en el que se imparte</b>	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
<b>Curso Académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

---

### 2.1 Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías*</b>
Jose Angel Sanchez Fernandez (Coordinador/a)	Laboratorio	joseangel.sanchez@upm.es	L - 12:00 - 14:00 X - 12:00 - 14:00 V - 16:00 - 18:00
Jose Ignacio Sarasua Moreno	Laboratorio	joseignacio.sarasua@upm.es	J - 11:00 - 14:00 V - 11:00 - 14:00

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

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1 Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Sistemas de Ingeniería Civil no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

### 3.2 Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Hidráulica técnica

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CE-A1 - Capacitación científico-técnica y metodológica suficiente para el proyecto, análisis, planificación, explotación y mantenimiento de obras civiles con capacidad técnica equivalente a la de aplicar y valorar críticamente normativa de proyecto, y capacidad gestora adquirida mediante disciplinas transversales que se impartirían integradas en enseñanzas técnicas.

CE-A2 - Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones de ingeniería civil

CE-A3 - Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales

CE-A4 - Capacidad para la construcción y conservación de sistemas de ingeniería civil

CG10 - Gestión económica y administrativa

CG11 - Trabajo en contextos internacionales

CG8 - Organización y planificación

## 4.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA12 - Ser capaz de identificar los problemas a resolver en dicha área de Ingeniería Civil, plantear y diseñar soluciones para resolverlos, dimensionar y calcular los parámetros de diseño en cada uno de los casos

RA22 - Integrar los conocimientos de las distintas materias para formular juicios sobre situaciones complejas relacionadas con los sistemas hidráulicos y ambientales que incluyan varios puntos de vista sobre el problema, así como reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas de la aplicación de estos conocimientos

RA26 - Comunicar las conclusiones de sus análisis, así como las razones últimas de los mismos, a públicos especializados y no especializados en materia hidráulica y ambiental

RA3 - Conocer el ciclo del agua y el balance energético del ciclo

RA21 - Planificar, diseñar y gestionar sistemas de aprovechamiento energético de recursos hidráulicos (exclusivo o combinado con otros aprovechamientos) así como los impactos positivos y negativos de estos usos sobre el medio ambiente y las posibles medidas correctoras de los impactos negativos. Todo ello en el contexto de equipos de trabajo multidisciplinares

RA94 - Capacidad para organizar su propio trabajo de forma independiente, desarrollando habilidades profesionales

RA92 - Capacidad para analizar y sintetizar los diversos contenidos de información de fuentes diversas

RA2 - Conocer las tecnologías energéticas y los aspectos ambientales de la generación

RA93 - Capacidad para aplicar e integrar sus conocimientos técnicos hacia la consecución de un fin

RA23 - Comunicar las conclusiones de sus análisis, así como las razones últimas de los mismos, a públicos especializados y no especializados en materia hidráulica y ambiental.

RA96 - Capacidad para comunicarse de forma escrita y oral

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1 Descripción de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es especializar al alumno en la planificación, proyecto, construcción, explotación y mantenimiento de centrales hidroeléctricas, desarrollando sus conocimientos en lo que se refiere a:

1. concepción, estudios de viabilidad y anteproyectos de aprovechamientos hidroeléctricos
2. planificación, promoción y gestión de los correspondientes proyectos
3. redacción de proyectos de construcción de centrales hidroeléctricas
4. dirección de la construcción de las mismas
5. gestión, conservación, explotación y reparación de los aprovechamientos hidroeléctricos.

### 5.2 Temario de la asignatura

1. Conceptos generales
2. Conducciones
3. Transitorios
4. Equipo de conversión de energía
5. Centrales
6. Centrales especiales

## 6. Cronograma

### 6.1 Cronograma de la asignatura\*

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades de Evaluación
1	<b>Exposición del tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Realización de ejercicios del Tema 1</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
2	<b>Exposición de la teoría del tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Presentación de una parte del tema por los alumnos</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Duración: 01:00
3	<b>Exposición teórica del tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Realización de ejercicios del tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
4	<b>Exposición teórica del tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Realización de ejercicios del tema 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
5	<b>Exposición teórica del tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Presentación de una parte del tema por los alumnos</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Duración: 01:00
6	<b>Exposición teórica del tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Realización de ejercicios del tema 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
7	<b>Exposición teórica del tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Realización de ejercicios del tema 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
8	<b>Exposición teórica del tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Presentación de una parte del tema por los alumnos</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Duración: 01:00
9	<b>Exposición teórica del tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Realización de ejercicios del tema 4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
10	<b>Exposición teórica del tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Realización de ejercicios del tema 4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
11	<b>Exposición teórica del tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Presentación de una parte del tema por los alumnos</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Duración: 01:00

12	<b>Exposición teórica del tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Realización de ejercicios del tema 5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
13	<b>Exposición teórica del tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Realización de ejercicios del tema 5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
14	<b>Exposición teórica del tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Presentación de una parte del tema por los alumnos</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Duración: 01:00
15	<b>Exposición teórica del tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Realización de ejercicios del tema 6</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
16	<b>Exposición teórica del tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Presentación de una parte del tema por los alumnos</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Duración: 01:00
17				<b>Presentación del trabajo del curso</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 03:00  <b>Presentación de un tema de la asignatura</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 01:00

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.



## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1 Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1 Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Presentación de una parte del tema por los alumnos	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	01:00	3.33%	/ 10	CB9
5	Presentación de una parte del tema por los alumnos	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	01:00	3.33%	/ 10	CB9
8	Presentación de una parte del tema por los alumnos	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	01:00	3.33%	/ 10	CB9
11	Presentación de una parte del tema por los alumnos	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	01:00	3.33%	/ 10	CB9
14	Presentación de una parte del tema por los alumnos	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	01:00	3.33%	/ 10	CB9
16	Presentación de una parte del tema por los alumnos	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	01:00	3.33%	/ 10	CB9
17	Presentación del trabajo del curso	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	03:00	80.02%	/ 10	CB7 CB8 CG8 CG10 CG11 CE-A1 CE-A2 CE-A3 CE-A4

#### 7.1.2 Evaluación sólo prueba final

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Presentación del trabajo del curso	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	03:00	80.02%	/ 10	CB7 CB8 CG8 CG10 CG11 CE-A1 CE-A2 CE-A3 CE-A4
17	Presentación de un tema de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	01:00	19.98%	/ 10	CB9

### 7.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Consistirá en un conjunto de cuestiones teóricas y prácticas relativas al temario de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	

## 7.2 Criterios de Evaluación

Se evaluará la calidad de la presentación, la precisión en los cálculos realizados y la completitud en la definición del trabajo.

En la convocatoria extraordinaria se valorará la corrección de las respuestas a las cuestiones planteadas.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1 Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Aprovechamientos hidroeléctricos	Bibliografía	Cuesta y Vallarino
Hydroelectric stations	Bibliografía	Ilyinykh