



**ANX-PR/CL/001-02**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

AMPLIACIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

3º Curso 6º SEMESTRE

**FECHA DE PUBLICACION**

MAYO 2015



## Datos Descriptivos

---

Nombre de la Asignatura	AMPLIACIÓN DE OBRAS HIDRÁULICAS
Titulación	GRADUADO EN INGENIERÍA CIVIL POR LA UPM
Centro responsable de la titulación	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA CIVIL
Semestre/s de impartición	SEXTO
Materia	INGENIERÍA HIDRÁULICA
Carácter	OBLIGATORIO
Código UPM	585005148

## Datos Generales

---

Créditos	4,5	Curso	Tercero
Curso Académico	2015/16	Período de impartición	Febrero -Junio
Idioma de impartición	Español	Otro idiomas de impartición	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Superadas

### Otros Requisitos

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

Obras hidráulicas, hidráulica e hidrología, geología, geotecnia,

### Otros Conocimientos Previos Recomendados



## Competencias

<b>COMPETENCIAS BÁSICAS</b>	
CB2	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.
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES Y GENERALES</b>	
CT1	Trabajar en un contexto cambiante adaptándose nuevos entornos.
CG1	Trasmitir de forma efectiva a los compañeros y al público en general ideas, cuestiones reales, problemas y soluciones, relacionados con la especialización elegida.
CG3	Organizar y planificar.
CG4	Demostrar compromiso con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad.
CG6	Demostrar capacidad de tomar decisiones relacionadas con el área de la Ingeniería Civil.
CG7	Mantener un comportamiento ético en la actividad profesional.
CG9	Poseer y comprender conocimientos científico-técnicos para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, incluyendo funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
CG11	Conocer, comprender y poder aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil.
CG12	Demostrar capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
CG13	Demostrar capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos en su ámbito.
CG15	Demostrar capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.
CG18	Poseer conocimientos de la historia de la Ingeniería Civil y demostrar capacidad para analizar y valorar las obras públicas y la construcción en general
<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	
Ceh28	Proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.

## Resultados de Aprendizaje

RA1	Adquirir las competencias básicas, transversales, generales y específicas enumeradas en el apartado anterior



## Profesorado

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Tutorías
Angel García Cantón	Obras hidráulicas	angel.garciacanton@upm.es	Petición por correo electrónico
Daniel Gálvez Cruz	Obras hidráulicas	daniel.galvez@upm.es	Petición por correo electrónico
Rafael Martínez Alonso (Coordinador)	Obras hidráulicas	rafael.martinez@upm.es	Petición por correo electrónico

## Descripción de la Asignatura

La asignatura de Ampliación de Obras Hidráulicas se imparte a través de actividades presenciales en el aula o laboratorio de química, y actividades desarrolladas fuera del aula, como visitas a obras en ejecución y explotación, centros de investigación como el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, asistencia a jornadas técnicas organizadas por organismos como el SEPREM, CNEGP, CEDEX, etc.

El desarrollo de la asignatura comprenderá:

- **Clases de teoría:** Se utilizará el Método Expositivo (ME), de tipo participativo, relacionando, en la medida de lo posible, la teoría con aspectos cotidianos. Durante el desarrollo de estas clases, se incorporarán cuestiones que fomenten el razonamiento y la capacidad de deducción del alumno, tanto para el planteamiento de dudas como de respuestas.

- **Clases de problemas:** Se fomentará la participación a través de la Resolución de Ejercicios (RE) y el Aprendizaje basado en Problemas (ABP), mediante la aplicación de métodos y criterios técnicos, y la posterior interpretación de resultados. Para ello, las hojas de problemas estarán disponibles en Moodle al inicio de cada tema, con el fin de que el alumno pueda trabajar en su resolución antes de su corrección en clase. En el aula se resolverán los problemas que sea posible, el profesor proporcionará la solución a los estudiantes de los que no se han podido resolver.

- **Tutorías:** El desarrollo de la asignatura incluye la impartición de *Tutorías*, bien *individuales* (en el despacho del profesor) o bien *en grupo*, cuando esta modalidad sea solicitada por los alumnos. Las tutorías serán destinadas a la orientación de los estudiantes en el seguimiento de la asignatura, la resolución de dudas, etc. Se fomentará el razonamiento y la capacidad de deducción, para facilitar la resolución de los problemas planteados entre los propios alumnos, mediante la discusión de los temas tratados, fomentando el Aprendizaje Participativo y Cooperativo (AC).

El **Trabajo Autónomo** será responsabilidad del alumno, si bien el profesor lo impulsará facilitando cuestiones y problemas para su resolución fuera del aula, o a través de la plataforma Moodle.



## Temario

TEMA / CAPITULO	APARTADO
1.- CONDUCCIONES A PRESIÓN.	Componentes.
	Cálculos hidráulicos.
	Cálculos mecánicos.
	Optimización técnico-económica.
2.- ESTACIONES DE BOMBEO.	Conceptos básicos.
	Clases y características de las bombas.
	Punto de funcionamiento.
	Recorte del rodete.
	Variadores de velocidad.
	Criterios de selección.
	Transitorios
	Protecciones.
3.- SISTEMA HIDRAULICO	Diseño de estaciones de bombeo.
	Composición
	Capacidad de desagüe
4.- ALIVIADEROS	Laminación
	Componentes
	Topología
	Embocaduras: labio fijo y compuertas
	Canal de descarga.
5.- DESAGÜES DE FONDO Y TOMAS	Obras de reintegro.
	Embocaduras.
	Conductos.
	Elementos de control.
6.- DESVÍO DEL RIO	Aireación
	Función.
	Riesgo.
	Elementos: Ataguía. Conducción de desvío. Contraataguía
	Tipos de desvío.
7.- PRESAS ARCO	Reutilización del desvío.
	Incidencia de los estribos
	Mejora de la incidencia
	Radio constante y ángulo constante.
	Arcos y ménsulas. Relación curvatura-espesor.
	Disposiciones especiales: zócalo, muletas.
Cerradas no simétricas	



	Juntas. Inyección de juntas.
8.- PROYECTO DE UN APROVECHAMIENTO	Estudios topográficos
	Estudios geológico-geotécnicos.
	Estudio de materiales.
	Estudios hidrológicos
	Demandas y necesidades.
	Cálculos hidráulicos.
	Estudios de impacto ambiental.
	Plan de puesta en carga.
	Estudios de inundabilidad. Clasificación de presas en función del riesgo.
	Planes de emergencia.



## Cronograma

Horas totales:

Horas presenciales:

Peso total de actividades de evaluación  
continua:

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
1	Presentación Tema 1 Tema 3			
2	Tema 1 Tema 4			
3	Tema 1 Tema 4			
4	Tema 1 Tema 4			
5	Tema 1 Tema 4			
6	Tema 1 Tema 4			
7	Tema 1 Tema 4			
8	Tema 1 Tema 2 Tema 4			
9	Tema 2 Tema 5			
10	Tema 2 Tema 5			
11	Tema 5			
12	Tema 6 Tema 7			Ex. Temas 1 y 2
13	Tema 7			
14	Tema 8			
15	Tema 8			

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.



## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso %	Nota mínima
Según cronograma anterior	Evaluación continua	20 minutos	E.C.	Examen	Si	30%	No hay
Según calendario POD	Examen final Junio	4 h	Evaluación final	Examen	Si	70%	Cinco
Según calendario POD	Examen final Julio	4 h	Prueba final extraordinaria	Examen	Si	100%	Cinco

POD= Plan de Ordenación Docente del Curso

## Criterios de Evaluación

El alumno podrá elegir entre las dos opciones siguientes:

- a) Mediante evaluación continua, siempre que se realicen al menos el 90% de las pruebas, y prueba final. En esta opción las pruebas de evaluación continua tendrán un peso del 30% sobre la nota, y la prueba final tendrá un peso del 70%.
- b) Mediante prueba final.

Todas las pruebas se puntuarán de 0 a 10.

La asignatura se superará siempre que por cualquiera de las dos opciones el alumno obtenga una nota igual o superior a cinco (5).

La prueba final consistirá en la resolución de una parte teórica y de otra parte práctica. Para que esta prueba final pueda ser valorada en la nota final será NECESARIO superar la PARTE TEORICA con una nota de al menos TRES CON CINCO (3,5) puntos, y obtener una nota mínima de cuatro (4).

El alumno que escoja la opción a) no obtendrá nunca una calificación inferior a la que resultase de aplicar la opción b).

La evaluación de los temas 1 y 2 tendrá un peso del 50% en el total de la calificación.

En la convocatoria extraordinaria de Julio se realizará una única prueba que abarcará todo el temario de la asignatura, no teniendo en cuenta la evaluación continua.

El sistema de calificaciones se expresará mediante la calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el Art. 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y con validez en todo el territorio nacional. Las actuaciones del tribunal se realizarán de acuerdo a la normativa vigente en cada momento. (Normativa de exámenes de la UPM).



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
  
PROCESO DE SEGUIMIENTO DE TÍTULOS OFICIALES

ANX-PR/CL/001-02: GUÍA DE APRENDIZAJE



Código PR/CL/001



## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
CEDEX. <i>Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión</i> . 2003.		
Comité Nacional Español de Grandes Presas. <i>Guías técnicas de seguridad de presas</i> (7 guías publicadas y 3 en preparación), varios años, Colegio de I. de Caminos, Canales y Puertos y Comité Nacional Español de Grandes		
GRANADOS, A., GARROTE, L., DELGADO, F., MARTÍN, F. <i>Problemas de obras hidráulicas</i> . Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, 1999.		
GRANADOS, Alfredo. <i>Redes colectivas de riego a presión</i> . Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, 2000		
LIRIA, José. <i>Canales hidráulicos. Proyecto, construcción y gestión</i> . Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, Colección Señor, 2001.		
VALLARINO, Eugenio. <i>Aprovechamientos hidroeléctricos. Tomos I y II</i> . Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, Colección Señor, 2000.		
VALLARINO, Eugenio. <i>Tratado básico de presas</i> . Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, Colección Señor, 2006.		
Instrucción para proyecto, construcción y explotación de grandes presas (Orden de 31 de marzo de 1967, BOE 27 Octubre 1967). <a href="http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/09047122800062e0_tcm7-28837.pdf">http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/09047122800062e0_tcm7-28837.pdf</a>		
Reglamento Técnico sobre seguridad de presas y embalses (Orden de 12 de marzo de 1996, BOE 30 marzo 1996) <a href="http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/09047122800062e1_tcm7-28838.pdf">http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/09047122800062e1_tcm7-28838.pdf</a>		
Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986 de 11 de abril. <a href="http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/0904712280113abf_tcm7-28839.pdf">http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/0904712280113abf_tcm7-28839.pdf</a>		
Normas técnicas de Seguridad de Presas y embalses (borradores julio 2011) <a href="http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/normas-tecnicas/default.aspx">http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/normas-tecnicas/default.aspx</a>		
Plataforma Moodle <a href="https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/login/login.php">https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/login/login.php</a>		
Aula con proyector y pizarra		

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

**PROCESO DE SEGUIMIENTO DE TÍTULOS OFICIALES**

ANX-PR/CL/001-02: GUÍA DE APRENDIZAJE



Código PR/CL/001