

## PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

ASIGNATURA:	Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos		
TITULACIÓN:	Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (Plan Estudios BOE nº54 de 4/3/02)		
DEPARTAMENTO:	Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica		
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	Ingeniería Hidráulica		
CARGA DOCENTE:	4.5 créditos	Teoría:	2 créditos
		Práctica:	2.5 créditos
CURSO:	5		
CUATRIMESTRE:	<input checked="" type="checkbox"/> Primer cuatrimestre		
	<input type="checkbox"/> Segundo cuatrimestre		
	<input type="checkbox"/> Anual		
TIPO:	<input type="checkbox"/> Troncal		
	<input checked="" type="checkbox"/> Obligatoria		
	<input type="checkbox"/> Optativa		
	<input type="checkbox"/> Libre configuración		
PRERREQUISITOS:	Haber superado los estudios del primer ciclo en especial las asignaturas de: Geología, Geomorfología, Materiales de Construcción, Mecánica del Suelo y Rocas, Ingeniería Hidráulica e Hidrología, Teoría de Estructuras, <b><u>Obras y Aprovechamientos Hidráulicos y Energéticos</u></b> (IMPRESINDIBLE)		
PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:	Fernando Delgado Ramos		
PROFESOR/ES COLABORADOR/ES:	Juan Antonio García Molina, Germán A. Ríos García		
PRESENTACIÓN:	<p>Las presas son unas de las obras hidráulicas de mayor envergadura y complejidad técnica. En España se han construido presas a lo largo de casi toda la historia, pero muy especialmente en la segunda mitad del siglo XX, situando a nuestro país entre lo primeros del mundo en número de grandes presas en explotación. En lo que llevamos de siglo XXI ha disminuido el ritmo de construcción de nuevas presas en España, pero se presentan problemas técnicos muy importantes como la conservación y explotación de las existentes; su adecuación a las crecientes exigencias de seguridad y respeto del medio ambiente; así como la posibilidad de trabajo en países en vías de desarrollo. Es por ello que los futuros ingenieros de caminos se van a encontrar en muchas ocasiones con problemas incluso más complejos de resolver que los de otras épocas y por ello precisan de una formación básica muy bien asentada.</p> <p>El antiguo Plan de Estudios de 1989 contenía la asignatura de PRESAS con 6 créditos, como optativa de 5º curso, en el nuevo Plan de Estudios de 2.002 se consideró conveniente que la Escuela de Granada se significase, entre otros detalles, por ofrecer la formación en esta disciplina a todos los estudiantes transformando la asignatura en obligatoria, aunque reduciendo su carga docente a 4.5 créditos. Esta asignatura pretende profundizar en los conocimientos adquiridos en la de <b><u>Obras y Aprovechamientos Hidráulicos y Energéticos</u></b>, pero de una forma lo más práctica posible.</p>		
OBJETIVOS:			

## PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

Conocer con mayor profundidad las distintas tipologías de presas y su justificación. Entender la importancia y problemática de cada uno de los trabajos relacionados con el diseño, construcción y explotación de presas. Conocer con bastante detalle la normativa técnica aplicable a cada tipo de presa. Diseñar y predimensionar distintos tipos de presas y aprovechamientos hidroeléctricos. Encontrar información de interés y calidad técnica sobre temas relacionados con las presas y aprovechamientos hidroeléctricos. Mejorar su capacidad de crítica técnica en temas relacionados con las presas y aprovechamientos hidroeléctricos. Tener mayor capacidad de autoaprendizaje y perder el miedo a enfrentarse a problemas y retos menos definidos y más complejos que los habituales en cursos anteriores de la carrera. Mejorar la capacidad de análisis y síntesis de grandes cantidades de información, entendiendo y recordando los conceptos fundamentales y sabiendo dónde y cómo buscar el resto de información que se necesite. Manejar adecuadamente las distintas unidades usadas habitualmente en ingeniería así como su lenguaje técnico. Conocer las limitaciones de su propio conocimiento para saber cuándo es preciso acudir a métodos de diseño o cálculo más avanzados o cuándo se debe reclamar la ayuda de otros especialistas. (Nota: en la vida profesional también es muy importante saber cuándo uno no sabe lo suficiente y a quién debe preguntar o acudir)

### SISTEMA DE EVALUACIÓN:

La asignatura se divide en dos partes independientes: la primera formada por la teoría y problemas cortos y la segunda formada por prácticas.

La parte de la asignatura correspondiente a la teoría y problemas cortos, (3 créditos) se evalúa mediante un examen final compuesto por preguntas para cada uno de los temas. Para aprobar esta parte se debe obtener un mínimo de 3 en cada tema y una media total superior a 5. A quien no supere esta parte, se le guardan hasta la siguiente convocatoria las calificaciones de los temas con nota igual o superior a 5.

La parte de prácticas y problemas largos, (1.5 créditos) se evalúa mediante la presentación de distintos trabajos a lo largo del curso, (por ejemplo, comentario crítico, cálculos de estabilidad de presas, predimensionamiento de presas, estudio de aportaciones, etc.). Para aprobar esta parte se debe obtener un mínimo de 3 en cada práctica y una media total superior a 5. A quien no supere esta parte, se le guardan hasta la siguiente convocatoria las calificaciones de los temas con nota igual o superior a 5. No se admitirán trabajos fuera de la fecha límite de presentación.

La nota final será la media ponderada de las dos partes, una vez superadas cada una independientemente.

### PROGRAMA RESUMIDO:

- TEMA 1.- Introducción y Evolución Histórica
- TEMA 2.- Estudios Geológicos y Geotécnicos
- TEMA 3.- Criterios de proyecto de Presas
- TEMA 4.- Criterios de proyecto de Balsas
- TEMA 5.- Aliviaderos y desagües
- TEMA 6.- Construcción de Presas
- TEMA 7.- Auscultación de Presas
- TEMA 8.- Explotación, conservación y rehabilitación
- TEMA 9.- Seguridad de Presas
- TEMA 10.- Aspectos medioambientales
- TEMA 11.- Estudios de viabilidad de aprovechamientos Hidroeléctricos

### PROGRAMA DETALLADO: (*contenidos y distribución de la carga lectiva*)

- TEMA 1.- Introducción y Evolución Histórica (2 horas)

## PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

- TEMA 2.- Estudios Geológicos y Geotécnicos (5 horas)  
TEMA 3.- Criterios de proyecto de Presas (6 horas)  
TEMA 4.- Criterios de proyecto de Balsas (2 horas)  
TEMA 5.- Aliviaderos y desagües (4 horas)  
TEMA 6.- Construcción de Presas (3 horas)  
TEMA 7.- Auscultación de Presas (2 horas)  
TEMA 8.- Explotación, conservación y rehabilitación (2 horas)  
TEMA 9.- Seguridad de Presas (4 horas)  
TEMA 10.- Aspectos medioambientales (1 hora)  
TEMA 11.- Estudios de viabilidad de aprovechamientos Hidroeléctricos (4 horas)

### PROGRAMA DE PRÁCTICAS PREVISTO

#### PRÁCTICAS DE CAMPO:

Mes de Octubre, (8 horas): Presa de Béznar, Presa de Rules, Azud de Vélez, Presa de Canales

TRABAJOS PRÁCTICOS: (En clase y trabajo autónomo del alumno)

Análisis crítico del Inventario de Presas Españolas: Aplicación a las Cuencas Andaluzas

Revisión de la seguridad y funcionalidad de una presa

Funcionalidad

Seguridad hidrológica

Seguridad Estructural

Planificación de Emergencias

#### PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

Mes de Enero, (2 horas): Filtros para presas de materiales sueltos

---

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

Apuntes de la asignatura

---

TRATADO BÁSICO DE PRESAS [ OBRA COMPLETA] VALLARINO CÁNOVAS DEL CASTILLO, EUGENIO EDITOR:  
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. 84-380-0204-8; 978-84-380-0204-9

---

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

#### TEMA 1 - TIPOLOGÍA DE PRESAS

- TIPOLOGÍA Y SEGURIDAD DE PRESAS (2005) ÁLVAREZ MARTÍNEZ, ALFONSO EDITOR: COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. 84-380-0299-4; 978-84-380-0299-5
- INGENIERÍA DE PRESAS: PRESAS DE FÁBRICA. Díez Cascón Sagrado, Joaquín; Bueno Hernández, Francisco. Editorial/es: Universidad de Cantabria. Servicio de Publicaciones
- HISTORIA DE LAS PRESAS : LAS PIRÁMIDES ÚTILES = A history of dams : the useful pyramids [Monografía] (2000) Schnitter, Nicholas J. Editorial/es: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

#### TEMA 2 - RECONOCIMIENTOS GEOLOGICOS Y GEOTECNICOS

- Guía Técnica de Seguridad de Presas P-3 "Estudios Geológico-Geotécnicos y de Prospección de Materiales" - Comité Nacional Español de Grandes Presas - Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1999
- Apuntes de Proyecto y Construcción de Presas - Tomo I "Estudios del Terreno e Hidrológicos. Presas Aligeradas" - Alfonso Álvarez Martínez - Ed. Servicio de Publicaciones ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Madrid 1981
- Ingeniería Geológica- Luis I. González de Vallejo - Ed. Prentice-Hall , Madrid 2002
- La Cimentación de Presas en Macizos Rocosos - Comité Español de Grandes Presas - Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos 1993 - Colección Monografías
- Geotechnical Engineering of Dams - Robin Fell, Patrick MacGregor, David Stapeldon y Graeme Bell - Ed. Balkema, Londres 2005

#### TEMA 3 - CRITERIOS PARA PROYECTO DE PRESAS

- Guía Técnica de Seguridad de Presas P-2 "Criterios para Proyectos de Presas y sus Obras Anejas - Tomo 1 " - Comité Nacional Español de Grandes Presas - Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2003

## PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

- Tratado Básico de Presas (2 volúmenes) (5ª Edición) Tomo I "Generalidades. Presas de Hormigón y de Materiales Suelos" - Eugenio Vallarino - Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos 1993 - Colección Señor nº 11
  - Apuntes de Proyecto y Construcción de Presas - Tomo I "Estudios del Terreno e Hidrológicos. Presas Aligeradas"; Tomo II "La Presa Bóveda como Estructura"; Tomo IV "Presas de Materiales Suelos". Alfonso Álvarez Martínez - Ed. Servicio de Publicaciones ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Madrid, 1981
  - Saltos de Agua y Presas de Embalse (3ª Edición) Tomo Segundo "Presas de Embalse" - José Luis Gómez Navarro y José Juan Aracil - Ed. Tipografía Artística, Madrid 1964
  - Obras Hidráulicas - Tomo I "Proyecto y Construcción de Presas" - Luis Surroca Piñel - Ed. Servicio de Publicaciones Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Obras Públicas, Universidad Politécnica de Madrid, 2003
  - Metodología para el Análisis de la Seguridad de Presas y su Macizo de cimentación - E.Alonso, I.Carol, C. Delahaye, A.Gens y P.Pratt - Comité Nacional Español de Grandes Presas - Ed. Servicio de Publicaciones ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Cataluña, 1995
  - Our Work in Dam Construction - Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (16th Icolod - San Francisco 1988) - Ed. Servicio de Publicaciones Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Madrid 1988
- TEMA 4 - CRITERIOS DE PROYECTO DE BALSAS
- Balsas para riego, impermeabilizadas con láminas Alkorplan de PVC-P, ALKOR DRAKA IBERICA, SA (FOLLETO)
  - Las geomembranas en las balsas D. Manuel Alonso Franco, FCC CONSTRUCCIÓN, S.A. Ponencias del I SIMPOSIO NACIONAL SOBRE PROYECTO, CONSTRUCCIÓN E IMPERMEABILIZACIÓN DE BALSAS
  - Geomembranas Manuel Blanco Fernández; D. Florencio García Sánchez, Laboratorio Central de Estructuras y Materiales, CEDEX. Ponencias del I SIMPOSIO NACIONAL SOBRE PROYECTO, CONSTRUCCIÓN E IMPERMEABILIZACIÓN DE BALSAS
  - Recomendaciones generales de diseño y detalles constructivos para la impermeabilización de balsas de agua con geomembranas de polietileno de alta densidad, D. Mario García Gironés; D. Juan Luis Donoso Sanz, ATARFIL, S.L. Ponencias del I SIMPOSIO NACIONAL SOBRE PROYECTO, CONSTRUCCIÓN E IMPERMEABILIZACIÓN DE BALSAS
- TEMA 5 - ALIVIADEROS Y DESAGÜES
- Guía Técnica de Seguridad de Presas P-5 "Aliviaderos y Desagües" - Comité Nacional Español de Grandes Presas - Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1997
  - Tratado Básico de Presas (2 volúmenes) (5ª Edición) - Tomo II "Aliviaderos. Construcción y Explotación de Presas" - Eugenio Vallarino - Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos 1993 - Colección Señor nº 11
  - Apuntes de Proyecto y Construcción de Presas - Tomo V "Aliviaderos, Desagües y Tomas". Alfonso Álvarez Martínez - Ed. Servicio de Publicaciones ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Madrid, 1981
  - Saltos de Agua y Presas de Embalse (3ª Edición) Tomo Segundo "Presas de Embalse" - José Luis Gómez Navarro y José Juan Aracil - Ed. Tipografía Artística, Madrid 1964
  - Obras Hidráulicas - Tomo I "Proyecto y Construcción de Presas" - Luis Surroca Piñel - Ed. Servicio de Publicaciones Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Obras Públicas, Universidad Politécnica de Madrid, 2003
  - Aireación en las Estructuras Hidráulicas de las Presas: Aliviaderos y Desagües Profundos - Ramón Mª Gutierrez Serret y Alfonso Palma Villalón - Comité Nacional Español de Grandes Presas - Ed. Servicio de Publicaciones ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Cataluña, 1995
- TEMA 6 - CONSTRUCCIÓN DE PRESAS
- 84-89567-10-7; 978-84-89567-10-8- CONSTRUCCIÓN DE PRESAS Y CONTROL DE CALIDAD (1999) EDITOR: COMITÉ NACIONAL ESPAÑOL DE GRANDES PRESAS
- TEMA 7.- AUSCULTACIÓN DE PRESAS
- AUSCULTACIÓN DE LAS PRESAS Y SUS CIMIENTOS (GUIAS TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE PRESAS)
  - CATÁLOGO DE EQUIPOS OFITECO
  - AUSCULTACIÓN DE PRESAS. Carlos Rubio Arévalo
- TEMA 8.- EXPLOTACIÓN, CONSERVACIÓN Y REHABILITACIÓN
- Apuntes de clase
- TEMA 9.- SEGURIDAD DE PRESAS

## PROGRAMAS OFICIALES DE LAS ASIGNATURAS

- 
- 84-380-0296-X; 978-84-380-0296-4- SEGURIDAD DE PRESAS Y EMBALSES. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES (2005) DELGADO RAMOS, FERNANDO. EDITOR: COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
  - 84-8320-032-5 ; 978-84-8320-032-2 - GUÍA TÉCNICA PARA CLASIFICACIÓN DE PRESAS EN FUNCIÓN DEL RIESGO POTENCIAL (1998) EDITOR: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. SECRETARIA GENERAL TÉCNICA
  - 84-8320-050-3; 978-84-8320-050-6- REGLAMENTO TÉCNICO SOBRE SEGURIDAD DE PRESAS Y EMBALSES (1998) EDITOR: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. SECRETARIA GENERAL TÉCNICA
  - 84-8320-242-5; 978-84-8320-242-5- GUÍA TÉCNICA PARA LA ELABORACIÓN DE LOS PLANES DE EMERGENCIA DE PRESAS (2003) EDITOR: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. SECRETARIA GENERAL TÉCNICA
  - 84-89567-15-8;978-84-89567-15-3- SEGURIDAD DE PRESAS (2005) EDITOR: COMITÉ NACIONAL ESPAÑOL DE GRANDES PRESAS
  - MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (1967) "INSTRUCCIÓN PARA PROYECTO, CONSTRUCCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE GRANDES PRESAS". MARZO 1.967.  
TEMA 10.- ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES
  - GUIA METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL: PRESAS, MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
  - PEQUEÑOS EMBALSES DE USO AGRÍCOLA, D. Rafael Dal-Ré Tenreiro. Ediciones Mundi Prensa  
TEMA 11 - APROVECHAMIENTOS HIDROELECTRICOS
  - Aprovechamientos Hidroeléctricos (2 volúmenes) - Luis Cuesta, Eugenio Vallarino - Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2000 - Colección Señor nº 19
  - Obras Hidráulicas - Tomo III "Aprovechamientos Hidroeléctricos" - Luis Surroca Piñel - Ed. Servicio de Publicaciones Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Obras Públicas , Universidad Politécnica de Madrid, 2003
  - Obras Hidráulicas - Tomo I "Cuestiones Generales y Funcionales". Tomo III "Maquinaria". Eugenio Vallarino - Ed. Servicio de Publicaciones ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad Politécnica de Madrid, 1974
  - Saltos de Agua y Presas de Embalse (3ª Edición) Tomo Primero "Saltos de Agua" - José Luis Gómez Navarro y José Juan Aracil - Ed. Tipografía Artística, Madrid 1964
  - Hydroelectric Stations - I.I. Ilyinykh - Ed. Mir, Moscú 1985
  - Turbomáquinas Hidráulicas - Claudio Mataix -Ed. ICAI, Madrid 1975

---

**OTROS RECURSOS:** *(páginas web que ofrezcan información sobre la asignatura)*

Para el seguimiento de la asignatura se utiliza la plataforma swad (<https://swad.ugr.es/>)

---