



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería Civil

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

585005218 - Fundamentos de obras hidráulicas

PLAN DE ESTUDIOS

58CI - Grado en Ingeniería Civil

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017/18 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	585005218 - Fundamentos de obras hidráulicas
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Octavo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	58CI - Grado en Ingeniería Civil
Centro en el que se imparte	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil
Curso académico	2017-18

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Rafael Martinez Alonso (Coordinador/a)	Ob-hidraulicas	rafael.martinez@upm.es	Sin horario. Petición por correo electrónico
Angel Garcia Canton	Ob-hidraulicas	angel.garciacanton@upm.es	Sin horario. Petición por correo electrónico

Francisco Javier Caballero Jimenez	Hidraulica	franciscojavier.caballero@upm.es	Sin horario. Petición por correo electrónico
Daniel Galvez Cruz	Ob-hidraulicas	daniel.galvez@upm.es	Sin horario. Petición por correo electrónico
Beatriz De Lama Pedrosa	Hidraulica	beatriz.delama@upm.es	Sin horario. Petición por correo electrónico
Fernando Magdaleno Mas	Hidraulica	fernando.magdaleno@upm.es	Sin horario. Petición por correo electrónico
Francisco Javier Sanchez Martinez	Hidraulica	franciscojavier.sanchezma@upm.es	Sin horario. Petición por correo electrónico

* 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

- Geotecnia y cimientos en obras de construcciones civiles y transportes y servicios urbanos
- Hormigon
- Hidraulica e hidrologia
- Materiales de construccion
- Geologia

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Resistencia de materiales

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

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.

CEH28 - Proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos

CG01 - Transmitir de forma efectiva a los compañeros y al público en general ideas, cuestiones reales, problemas y soluciones, relacionados con la especialización elegida.

CG03 - Organizar y planificar.

CG04 - Demostrar compromiso con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad.

CG06 - Demostrar capacidad de tomar decisiones relacionadas con el área de la Ingeniería Civil.

CG07 - Mantener un comportamiento ético en la actividad profesional.

CG09 - 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.

CG16 - Demostrar capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas,

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

CT01 - Trabajar en un contexto cambiante adaptándose nuevos entornos.

4.2. Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA546 - Adquirir conocimientos básicos de las obras hidráulicas y de su función, así como del manejo de los recursos hidráulicos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Fundamentos de Obras Hidráulicas se imparte a través de actividades presenciales en el aula , 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).

5.2. Temario de la asignatura

1. CUESTIONES GENERALES DE OBRAS Y APROVECHAMIENTOS HIDRAULICOS
2. REGULACIÓN DE LOS RÍOS
3. PROPAGACIÓN DE ONDAS DE AVENIDA
4. CONDUCCIONES
5. NORMALIZACIÓN DE TUBERÍAS
6. TUBERÍAS
7. CONDUCCIONES EN PRESIÓN
8. VÁLVULAS
9. CUESTIONES GENERALES DE PRESAS
10. PRESAS DE FÁBRICA
11. PRESAS DE MATERIALES SUELTOS Y BALSAS
12. AUSCULTACIÓN
13. SISTEMA HIDRAULICO
14. CONDUCCIONES EN LÁMINA LIBRE
15. ESTACIONES DE BOMBEO Y APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Presentación Tema 1 Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Evaluación de los temas de las semanas anteriores EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:30
4	Tema3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 3 Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 5 Tema 6 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Evaluación de los temas de las semanas anteriores EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:30
7	Tema 7 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Evaluación de los temas de las semanas anteriores EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:30
8	Tema 8 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Tema 9 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Tema 10 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Ev temas 1 al 8 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00 Evaluación de los temas de las semanas anteriores EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:30

11	Tema 10 Tema 11 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Tema 11 Tema 12 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Tema 13 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Evaluación de los temas de las semanas anteriores EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:30
14	Tema 13 Tema 14 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	Tema 15 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16				Evaluación de los temas de las semanas anteriores EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 00:30
17				Ex final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* 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
3	Evaluación de los temas de las semanas anteriores	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	3.5 / 10	CG12 CG13 CG11 CEH28 CG04 CG03 CG01 CG06 CB2 CB5 CT01 CG07 CG09 CG16 CG18 CG15
6	Evaluación de los temas de las semanas anteriores	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	3.5 / 10	CG12 CG13 CG11 CEH28 CG04 CG03 CG01 CG06 CB2 CB5 CT01 CG07 CG09 CG16 CG18 CG15
	Evaluación de los temas de las	EX: Técnica del tipo					CG12 CG13 CG11 CEH28 CG04 CG03 CG01 CG06

7	semanas anteriores	Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	3.5 / 10	CB2 CB5 CT01 CG07 CG09 CG16 CG18 CG15
10	Evaluación de los temas de las semanas anteriores	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	3.5 / 10	CG12 CG13 CG11 CEH28 CG04 CG03 CG01 CG06 CB2 CB5 CT01 CG07 CG09 CG16 CG18 CG15
13	Evaluación de los temas de las semanas anteriores	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	3.5 / 10	CG12 CG13 CG11 CEH28 CG04 CG03 CG01 CG06 CB2 CB5 CT01 CG07 CG09 CG16 CG18 CG15
16	Evaluación de los temas de las semanas anteriores	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	3.5 / 10	CG12 CG13 CG11 CEH28 CG04 CG03 CG01 CG06 CB2 CB5 CT01 CG07 CG09 CG16

							CG18
							CG15

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
10	Ev temas 1 al 8	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG13 CG11 CEH28 CG04 CG03 CG01 CG06 CB2 CB5 CT01 CG07 CG09 CG16 CG18 CG15
17	Ex final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG12 CG11 CEH28 CG04 CG03 CG01 CG06 CB2 CB5 CT01 CG07 CG09 CG16 CG18 CG15

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG12 CG13 CG11 CEH28 CG04 CG03 CG01 CG06 CB2 CB5 CT01 CG07 CG09 CG16 CG18 CG15

7.2. Criterios de evaluación

El alumno podrá elegir entre las dos opciones siguientes:

- a) Mediante evaluación continua, siempre que se realicen al menos todas las pruebas menos una, 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..

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

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).

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Presentaciones, proyectos, web	Recursos web	
CEDEX. Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión. 2003.	Bibliografía	
Comité Nacional Español de Grandes Presas. Guías técnicas de seguridad de presas (7 guías publicadas y 3 en preparación), varios años, Colegio de I. de Caminos, Canales y Puertos y Comité Nacional Español de Grandes Presas	Bibliografía	

LIRIA, José. Canales hidráulicos. Proyecto, construcción y gestión. Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, Colección Seignor, 2001.	Bibliografía	
VALLARINO, Eugenio. Tratado básico de presas. Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, Colección Seignor, 2006.	Bibliografía	
Instrucción para proyecto, construcción y explotación de grandes presas (Orden de 31 de marzo de 1967, BOE 27 Octubre 1967).	Bibliografía	http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/09047122800062e0_tcm7-28837.pdf
Reglamento Técnico sobre seguridad de presas y embalses (Orden de 12 de marzo de 1996, BOE 30 marzo 1996)	Bibliografía	http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/09047122800062e1_tcm7-28838.pdf
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	Bibliografía	http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/0904712280113abf_tcm7-28839.pdf
Normas técnicas de Seguridad de Presas y embalses (borradores julio 2011)	Bibliografía	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/concesiones-y-autorizaciones/guia_rd_1620_2007__tcm7-178027.pdf	Recursos web	
GRANADOS, A., GARROTE, L., DELGADO, F., MARTÍN, F. Problemas de obras hidráulicas. Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, 1999.	Bibliografía	

GRANADOS, Alfredo. Redes colectivas de riego a presión. Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, 2000	Bibliografía	
VALLARINO, Eugenio. Aprovechamientos hidroeléctricos. Tomos I y II. Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, Colección Seignor, 2000.	Bibliografía	
DELGADO RAMOS, Fernando. Seguridad de presas y embalses (Normativa y recomendaciones. Colegio de ing. de caminos- Coleccion Seignor.2004	Bibliografía	
Delgado, F.; Delgado, J. (2005) ?Problemas de obras hidráulicas?. Grupo Editorial Universitario.	Bibliografía	