



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería Civil

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

583000047 - Gestión y Explotación de Infraestructuras Hidráulicas y Energéticas

PLAN DE ESTUDIOS

58AC - Master Universitario en Planificación y Gestión de Infraestructuras

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - 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.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	583000047 - Gestión y Explotación de Infraestructuras Hidráulicas y Energéticas
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	58AC - Master Universitario en Planificación y Gestión de Infraestructuras
Centro responsable de la titulación	58 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Rafael Martínez Alonso (Coordinador/a)	Ob.hidráulicas	rafael.martinez@upm.es	Sin horario. Solicitar por correo electrónico
Daniel Rodríguez Del Río	Electrotecnia	daniel.rodriguez.delrio@upm.es	Sin horario. Solicitar por correo electrónico

Francisco Javier Salcedo Serra	OMVO	javier.salcedo@upm.es	Sin horario. Solicitar por correo electronico
Francisco Javier Caballero Jimenez	Hidráulica	franciscojavier.caballero@up m.es	Sin horario. Solicitar por correo electronico

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

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Daniel Galvez Cruz	daniel.galvez@upm.es	UPM-Departamento de Ingeniería Civil: Hidráulica, Energía y Medio Ambiente

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Planificación y Gestión de Infraestructuras no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos de materias básicas y tecnologías propias de la ingeniería

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 01 - Capacidad para analizar y calcular aspectos legislativos y financieros en proyectos de infraestructuras, tanto en España como en otros países

CE 02 - Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, de aspectos relacionados con la planificación, ejecución o explotación de infraestructuras

CE 05 - Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, en lo relacionado a la planificación estratégica, siguiendo criterios de calidad y medioambientales, de aspectos relacionados con la dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de las infraestructuras

CE 08 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ámbito de las infraestructuras

CG 01 - Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares

CG 04 - Capacidad para el análisis y la toma de decisiones relacionada con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos

CG 05 - Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras

CG 07 - Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

4.2. Resultados del aprendizaje

RA40 - Adquisición del conocimiento básico de los Sistemas hidráulicos y energéticos, su funcionamiento y aplicación en la gestión de infraestructuras hidráulicas y energéticas

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se imparte empleando el método expositivo (Lección Magistral), favoreciendo la participación del alumno a través del planteamiento de cuestiones y problemas, por lo que la asistencia a clase será fundamental. La materia se distribuye en 7 bloques temáticos, descritos en el siguiente apartado.

Al final de cada uno de estos bloques los alumnos deberán realizar una prueba de conocimiento, para evaluar la asimilación de los conceptos impartidos. Finalmente los alumnos deberán presentar públicamente un 'caso práctico', que habrán desarrollado a lo largo del curso.

La asignatura contará con la colaboración de profesionales de prestigio que impartirán conferencias relacionadas con la asignatura.

PRESAS Y EMBALSES

Tema PE-1.- Normativa y medio ambiente.

Documentación de seguridad de presas y balsas requerida por la normativa. Breve resumen. Propuestas de Clasificación. Normas de Explotación. Planes de Emergencia. Aspectos ambientales en la explotación y gestión de embalses. Sedimentación.

Tema PE-2.- Gestión de la seguridad.

Tipología de presas. Elementos de una presa. Órganos de desagüe. Laminación de avenidas. Etapas de una presa. Plan de puesta en carga. Situaciones normales. Situaciones extraordinarias. Desembalses rápidos. Presión intersticial. Filtraciones. Comportamiento estructural Auscultación. Recrecimiento de presas. Balsas.

Tema PE-3.- Gestión del recurso.

Explotación de presas y embalses. Regulación. Volumen de resguardo. Volumen de reserva. Volumen de reserva estratégica. Avenidas y resguardos. Gestión de avenidas. Puesta fuera de servicio.

CONDUCCIONES EN PRESIÓN. REDES DE DISTRIBUCIÓN

Tema CP-1. Elementos de las conducciones en presión.

Características de las conducciones en presión. Tipos de tuberías. Redes ramificadas. Redes malladas. Válvulas. Ventosas. Desagües. Caudalímetros. Válvulas especiales. Depósitos.

Tema CP-2.- Explotación de las conducciones en presión

Explotación de las conducciones en presión. Monitorización. Telemando. Redes de riego a presión.

Tema CP-3.- Explotación redes de distribución

Redes de abastecimiento. Redes de alta y redes de baja. Sectorización en la Red de Distribución. Grandes Obras para Distribución de Agua Potable de la Comunidad de Madrid.

CANALES

Tema CA-1.- Elementos de un canal

Conducciones en lámina libre. Secciones tipo. Secciones especiales. Obras de regulación. Obras de seguridad.

Tema CA-3.- Explotación de canal.

Explotación de un canal. Explotación desde aguas arriba. Explotación desde aguas abajo. Monitorización. Telemando. Redes de acequias. Modernización de regadíos.

SISTEMAS DE SANEAMIENTO

Tema SAN-1

Redes de saneamiento. Redes unitarias. Redes separativas. Caudales de aguas negras.

Caudales de pluviales.

Tema SAN-2

Tuberías. Galerías. Pozos de registro. Pozos de resalto. Cámaras de limpia. Aliviaderos. Vertidos. Tanques de tormentas. Estaciones de bombeo.

EDAR Y ETAP

Tema ET-1

Tratamientos de potabilización. Tratamientos de depuración. Tratamientos de reutilización.

Tema ET-2

Componentes de las estaciones de tratamiento.

Tema ET-3

Explotación de una planta de tratamiento. Variabilidad de caudales.

ESTACIONES DE BOMBEO

Tema EB-1

Bombas. Tipos de bombas. Curvas características de las bombas. Bombas en serie. Bombas en paralelo. Curva de la impulsión. Punto de funcionamiento de la instalación.

Tema EB-2

Tipología de las estaciones de bombeo. Elementos de las estaciones. Equipos hidráulicos. Equipos eléctricos. Optimización técnico-económica.

Tema EB-3

Regulación de las estaciones de bombeo. Depósitos. Balsas. Variadores de frecuencia.

INSTALACIONES ENERGÉTICAS

Tema IE-1.- Introducción a las infraestructuras energéticas.

Infraestructuras de REE Red de transporte. 2. Infraestructuras de Distribución de energía. Infraestructuras de Producción de energía. Gestión Sector Eléctrico(Mercado, Comercializadores, Reguladores). Infraestructuras eléctricas usuarios finales (Baja Tensión y centros de transformación)

Tema IE-2.- Gestión de las infraestructuras eléctricas.

Operación y mantenimiento. Seguridad. Planificación de infraestructuras eléctrica de transporte de energía. Proceso de tramitaciones. Política de infraestructuras.

Tema IE-3.- Fases de construcción de infraestructuras eléctricas.

Proceso de estudio y licitación de ofertas. Estudio de la oferta una vez adjudicada, implantación del proyecto, fases del proyecto. Fases de construcción. Puesta en marcha, control, energización. Caso práctico

5.2. Temario de la asignatura

1. Ver descripción de la asignatura

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1			Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas Tema PE Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2			Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas Tema PE Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3			Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas Tema PE Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4			Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas Tema CP Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Test PE ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:15
5			Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas Temas CP y CA Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6			Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas Tema CA Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Test CP ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:15

7			<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Tema CA Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
8			<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Temas SAN y ET Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
9			<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Tema ET Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Test CA ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:15</p>
10			<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Tema EB Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Test SAN,ET ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:15</p>
11			<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Tema EB Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Test EB ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:15</p>
12			<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Tema IE Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
13			<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Tema IE Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
14			<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Tema IE Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	

15			<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Exposición casos practicos Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>Test IE ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00</p>
16			<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Exposición casos practicos Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>Exposición casos practicos. Modalidad presencial. Según las circunstancias podría ser telemática no presencial. ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p>
17				<p>Examen final. Modalidad presencial. Según las circunstancias podría ser telemática no presencial. ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 02:00</p> <p>Evaluación asistencia ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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
4	Test PE	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:15	4.15%	3.5 / 10	CG 01 CG 04 CG 05 CG 07 CE 01 CE 02 CE 05 CE 08
6	Test CP	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:15	4.17%	3.5 / 10	CG 01 CG 04 CG 05 CG 07 CE 01 CE 02 CE 05 CE 08
9	Test CA	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:15	4.17%	3.5 / 10	CG 01 CG 04 CG 05 CG 07 CE 01 CE 02 CE 05 CE 08
10	Test SAN,ET	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:15	4.17%	3.5 / 10	CG 01 CG 04 CG 05 CG 07 CE 01 CE 02 CE 05 CE 08
11	Test EB	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:15	4.17%	3.5 / 10	CG 01 CG 04 CG 05 CG 07 CE 01 CE 02 CE 05

							CE 08
15	Test IE	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	4.17%	3.5 / 10	CG 01 CG 04 CG 05 CG 07 CE 01 CE 02 CE 05 CE 08
16	Exposicion casos practicos. Modalidad presencial. Según las cirunstancias podria ser telemática no presencial.	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	02:00	65%	5 / 10	CG 07 CE 01 CE 02
17	Evaluacion asistencia	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	10%	8 / 10	

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final. Modalidad presencial. Según las cirunstancias podria ser telemática no presencial.	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG 01 CG 04 CG 05 CG 07 CE 01 CE 02 CE 05 CE 08

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final. Modalidad presencial. Según las cirunstancias podria ser telemática no presencial.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG 01 CG 04 CG 05 CG 07 CE 01 CE 02 CE 05 CE 08

7.2. Criterios de evaluación

Todas las actividades evaluables en la tabla del apartado anterior son de carácter obligatorio. La calificación final de la asignatura se calcula según los pesos fijados en dicha tabla que corresponden a:

- 10% Asistencia, con un mínimo del 80% de las clases, y participación en clase.
- 25% Media de las calificaciones obtenidas en los correspondiente Test o pruebas intermedias, realizados al final de cada tema para asegurar la asimilación de conceptos.
- 65% Análisis y exposición en clase de un caso práctico de una infraestructura hidráulica (los trabajos serán asignados a mitad del semestre).

Para aprobar la asignatura mediante evaluación continua, se deberá obtener la calificación mínima indicada en la tabla anterior y una nota final igual o superior a 5,0.

Los alumnos que no superen la asignatura en la modalidad anterior, deberán superar la prueba final bien en la Convocatoria Ordinaria de Junio, o bien en la Convocatoria Extraordinaria de Julio, obteniendo una calificación igual o superior a 5,0.

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

HERNÁNDEZ, Aurelio. Saneamiento y alcantarillado. Madrid, CICCPC, 2002.	Bibliografía	
Guía para la Aplicación del R.D. 1620/2007 por el que se establece el Régimen Jurídico de la Reutilización de las Aguas Depuradas, 2013	Bibliografía	
http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/concesiones-y-autorizaciones/guia_rd_1620_2007__tcm7-178027.pdf	Recursos web	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Dadas las circunstancias actuales por la pandemia del Covid-19, un número importante de las actividades se han programado en modo telemático, aunque el modo preferente es el presencial físico.

Si la situación sanitaria lo permitiese el mayor número posible de las actividades telemáticas se podrán realizar en modo presencial físico, y viceversa si la situación lo exigiese las actividades con presencialidad física se realizarán de forma telemática.

COMUNICACION

Los avisos generales a los alumnos se comunicaran por correo electrónico, y se publicaran también en la plataforma Moodle.

Los alumnos podrán comunicarse con los profesores mediante en correo electrónico.

PLATAFORMAS

Las clases no presenciales se impartirán preferentemente por videoconferencia mediante Black board Collaborate

enlazado desde Moodle, aunque también se ha previsto la utilización de zoom, teams o skype profesional.

En algunas actividades se podrán utilizar otras plataformas en cuyo caso se avisará convenientemente.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La asignatura se relaciona con los siguientes ODS:

- ODS2 Hambre cero
- ODS6 Agua limpia y saneamiento
- ODS7 Energía limpia y no contaminante
- ODS9 Industria, innovación e infraestructura
- ODS15 Vida de ecosistemas terrestres