



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ing. de Caminos  
Canales y P.

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**43000699 - Abastecimiento, Saneamiento Y Depuración Aplicado**

### PLAN DE ESTUDIOS

04AR - Máster Universitario En Ingeniería Civil: Hidráulica, Energía Y Medio Ambie

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo 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.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	43000699 - Abastecimiento, Saneamiento y Depuración Aplicado
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	04AR - Máster Universitario en Ingeniería Civil: Hidráulica, Energía y Medio Ambie
<b>Centro responsable de la titulación</b>	04 - E.T.S. De Ing. De Caminos Canales Y P.
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Isabel Del Castillo Gonzalez (Coordinador/a)	Lab. Sanitaria	isabel.delcastillo@upm.es	M - 09:00 - 12:00 J - 09:00 - 12:00
Sandro Andres Martinez	Lab. Sanitaria	sandro.andres@upm.es	M - 09:00 - 12:00 J - 09:00 - 12:00

Sandra Paola Bianucci	Lab. Sanitaria	paola.bianucci@upm.es	X - 11:00 - 13:00 V - 11:00 - 13:00
-----------------------	----------------	-----------------------	--

\* 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

- Sistemas De Abastecimiento Y Saneamiento

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

- Ingeniería sanitaria, Energía y Medioambiente

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. Competencias

K1 - Conocer y comprender la relación de los ecosistemas con las infraestructuras civiles hidráulicas y energéticas  
TIPO: Conocimientos o contenidos.

K2 - Conocer y comprender el efecto de los factores ambientales en las infraestructuras civiles hidráulicas y energéticas  
TIPO: Conocimientos o contenidos.

SK1 - Aplicar las capacidades técnicas y gestoras en actividades de I+D+i dentro del ámbito de la ingeniería civil hidráulica, energética o medioambiental  
TIPO: Habilidades o destrezas.

SK5 - Gestionar económica y administrativamente infraestructuras civiles hidráulicas, energéticas o medioambientales  
TIPO: Habilidades o destrezas.

SkA2-OPT - Analizar sistemas de abastecimiento y saneamiento  
TIPO: Habilidades o destrezas.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA15 - RA14 - Planifica y gestiona recursos hidráulicos y energéticos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua

RA7 - Planifica, diseña, proyecta, dirige y evalúa las obras, la gestión de infraestructuras de tratamiento, depuración, reutilización y desalación de aguas, incorporando los efectos y condicionantes entre el medio ambiente y las infraestructuras

RA17 - RA14 - Planifica y gestiona recursos hidráulicos y energéticos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua

RA14 - Planifica y gestiona recursos hidráulicos y energéticos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura pretende gestión del agua en comunidades pequeñas, abordando el abastecimiento, saneamiento y depuración desde una perspectiva técnica y sostenible.

Se estudian métodos de captación, distribución y tratamiento de agua potable, sistemas de saneamiento adecuados para poblaciones reducidas y tecnologías de depuración adaptadas a entornos rurales o con recursos limitados.

#### CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

La asignatura tiene como objetivo aprender a gestionar y aprovechar los recursos en instalaciones de depuración de aguas residuales, adquiriendo conocimientos en:

1. Recursos aprovechables y recuperables en depuradoras de aguas residuales
2. Equipamiento y eficiencia energética del equipamiento empleado en depuradoras
3. Instrumentación, control y automatización

4. Gestión energética de una EDAR mediante modelos de simulación

6. Estudio de casos prácticos y visita a instalaciones

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Estado de los recursos de agua, abastecimiento y saneamiento a nivel mundial y en España

2. Infraestructuras de abastecimiento para pequeñas aglomeraciones

2.1. Fuentes de agua disponibles: Sistemas de captación de agua superficial (dulce o salada), subterránea y de lluvia

2.2. Sistemas de distribución e infraestructuras de almacenamiento

2.3. Tratamientos de potabilización centralizados a pequeña escala

2.4. Tratamientos de potabilización descentralizados: POE y POU

3. Infraestructuras de saneamiento y depuración para pequeñas aglomeraciones

3.1. Las redes de saneamiento. Criterios mínimos de diseño.

3.2. Tratamientos de depuración centralizados y descentralizados para pequeños núcleos de población

3.3. Tecnologías de tratamiento primario

3.4. Tecnologías de tratamiento extensivo

3.4.1. Humedales artificiales

3.4.2. Lagunajes

3.4.3. Sistemas de aplicación al terreno (infiltración superficial y subsuperficial)

3.5. Tecnologías de tratamiento intensivo

3.5.1. Soluciones convencionales escaladas

3.5.2. Soluciones de bajo coste

3.5.3. Plantas prefabricadas

3.6. Criterios para la implantación de la solución adecuada

4. Abastecimiento, saneamiento y depuración en situaciones de emergencia humanitaria

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 03:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2.1.</b> Duración: 02:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2.1.</b> Duración: 01:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	<b>Tema 2.2.</b> Duración: 02:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2.2.</b> Duración: 01:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Tema 2.3.</b> Duración: 02:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2.3.</b> Duración: 01:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	<b>Tema 2.4.</b> Duración: 02:20 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas  <b>Tema 2.4.</b> Duración: 01:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	<b>Debate y preparación de trabajos</b> Duración: 03:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
7	<b>Tema 3.1.</b> Duración: 02:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3.1.</b> Duración: 01:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

8	<p><b>Tema 3.1.</b> Duración: 02:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3.1.</b> Duración: 01:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9				<p><b>Examen parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 03:00</p>
10	<p><b>Tema 3.2.</b> Duración: 01:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3.3.</b> Duración: 02:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p><b>Tema 3.3.</b> Duración: 01:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 3.4.1.</b> Duración: 02:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p><b>Tema 3.4.1</b> Duración: 01:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 3.4.2.</b> Duración: 02:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p><b>Tema 3.4.2.</b> Duración: 01:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Tema 3.4.3.</b> Duración: 01:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3.5.1.</b> Duración: 01:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p><b>Tema 3.5.2.</b> Duración: 01:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3.5.3.</b> Duración: 01:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 3.6.</b> Duración: 01:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

15	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 4</b> Duración: 01:10 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Participación/Asistencia a clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p>
16				<p><b>Trabajo individual</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 03:00</p>
17				<p><b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 03:00</p> <p><b>Evaluación global</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 03:00</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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Examen parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	30%	4 / 10	K1 K2
15	Participación/Asistencia a clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	10%	0 / 10	SK5 SkA2-OPT SK1 K1 K2
16	Trabajo individual	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	03:00	30%	4 / 10	SK5 SkA2-OPT SK1
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	30%	4 / 10	K1 K2

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Evaluación global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	SK5 SkA2-OPT SK1 K1 K2

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación en convocatoria extraordinaria	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	SK5 SkA2-OPT SK1 K1 K2

## 7.2. Criterios de evaluación

### CRITERIOS DE EVALUACION PARA LA EVALUACIÓN PROGRESIVA

El sistema de evaluación continua se valorara de acuerdo a las siguientes pruebas, ponderadas por el porcentaje especificado:

#### PE1. Participación en la resolución interactiva de cuestiones y problemas en clase (10%)

Descripción: Consiste en una serie de ejercicios, cada uno de los cuales se realizará en el aula de clase o a través del Aula Virtual (MOODLE)

Criterios de calificación: Cada ejercicio se valorará de 0 a 10. La calificación de esta prueba de evaluación será la media aritmética de todos los ejercicios realizados durante el curso.

Momento y lugar: Se plantearán ejercicios en las horas de clase. Los ejercicios se realizarán en clase.

#### PE2. Resolución individual de ejercicios, problemas, casos prácticos o un trabajo de investigación (30%)

Descripción: Consiste en la resolución de un caso práctico sobre un tema relacionado con el abastecimiento, saneamiento o depuración en pequeñas aglomeraciones.

Criterios de calificación: Se valorará de 0 a 10.

Momento y lugar: Será prefijado en tiempo lugar, forma y contenidos.

### **PE3. Examen parcial (30%)**

Descripción: Los temas 1 a 3.1. se valorarán en base a una prueba formada por varias preguntas relativas a los contenidos específicos de los mismos, consistente en ejercicios de teoría o teórico-prácticos. La duración será de 2 horas.

Criterios de calificación: Cada ejercicio se calificará entre 0 a 10 puntos y tendrá igual peso para obtener la media. La ponderación del trabajo y la prueba de examen se ponderará de acuerdo con el número de clases de cada uno. Al objeto de compensar por evaluación progresiva es necesario obtener una calificación mínima de 4 en el control intermedio.

Momento y lugar: Lo determina la Jefatura de Estudios.

### **PE4. Examen final (30%)**

Descripción: Constará de dos partes. La primera está formada por varias preguntas de carácter teórico, teórico-práctico o problemas cortos, correspondientes a los temas 1 a 3.1. No están obligados a examinarse de esta primera parte los alumnos que hayan obtenido una nota igual o superior a 4 en el examen parcial.

La segunda parte, que deberán realizar todos los alumnos, está formada por varias preguntas de carácter teórico y práctico, correspondientes a los temas de la asignatura no incluidos en el control intermedio (temas 3.2. a 4). Todos los alumnos deben examinarse de esta parte.

La duración de cada parte será de 1,5 hora. Los alumnos que no superen la asignatura tras el examen ordinario deberán acudir al examen extraordinario, cuyo formato es similar al del ordinario.

Criterios de calificación: La calificación del examen se valorará de 0 a 10. Para los alumnos que realicen las dos partes, el peso del examen final será del 60% en la calificación final, mientras que para los alumnos que sólo realicen la segunda parte, el peso será del 30%. Para poder compensar la asignatura se necesita una calificación mínima de 4 en cada una de las partes.

Momento y lugar: Los determina la Jefatura de Estudios.

### **Calificación final de la asignatura mediante evaluación progresiva**

La calificación final será la calificación de cada prueba de evaluación ponderada por su correspondiente peso. Concretamente:

- Los alumnos que hayan aprobado el examen parcial tendrán una calificación ponderada de la siguiente forma: PE1 (10%), PE2 (30%), PE3 (30%) y PE4 (30%).
- Los alumnos que no hayan aprobado el examen parcial, y que por tanto deben presentarse al examen final completo, tendrán una calificación ponderada de la siguiente forma: PE1 (10%), PE2 (30%) y PE4 (60%).

Para superar la asignatura se debe obtener una calificación mínima de 4,0 puntos (sobre 10) en la nota de los exámenes PE3 y PE4 y una calificación final igual o superior a 5.

Si el alumno no superase la asignatura tras el final ordinario deberá acudir al examen mediante "evaluación global"

### **CRITERIOS DE EVALUACION MEDIANTE EVALUACIÓN GLOBAL**

Descripción: Consiste en un único examen, que será igual al examen final completo (formado por dos partes) que se han descrito para evaluación progresiva.

Criterios de calificación: Cada ejercicio se calificará de 0 a 10. La calificación de la primera parte (Temas 1 a 3.1.) y segunda parte (Temas 3.2.a 4) estará ponderada según las clases de cada parte de la asignatura. Al objeto de poder compensar, se exigirá una nota mínima igual o superior a 4,0 en cada una de las dos partes del examen.

Momento y lugar: Las fechas las determina Jefatura de Estudios

### **Calificación final de la asignatura mediante evaluación global**

- Para aprobar la asignatura se debe obtener una calificación media de la primera y segunda parte final igual o superior a 5.
- Para los alumnos que no hayan realizado la primera parte del examen final, se utilizará para calificar esta parte su nota en el examen parcial, manteniendo los requisitos de una calificación mínima de 4 para compensar como se ha indicado en PE3

### **EVALUACION EN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA**

La evaluación en la convocatoria extraordinaria corresponderá al examen escrito individual de la asignatura completa.

Descripción: Consiste en un único examen, que será igual al examen final completo (formado por dos partes) que se ha descrito para evaluación progresiva.

Criterios de calificación: Cada ejercicio se calificará de 0 a 10. La calificación de la primera parte (Temas 1 a 3.1.) y segunda parte (Temas 3.2. a 4) estará ponderada según las clases de cada parte de la asignatura. Al objeto de poder compensar, se exigirá una nota mínima igual o superior a 4,0 en cada una de las dos partes del examen.

Momento y lugar: Las fechas las determina Jefatura de Estudios.

### Calificación de la asignatura en la convocatoria extraordinaria

Para aprobar la asignatura se debe obtener una calificación media de la primera y segunda parte final igual o superior a 5.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Apuntes Profesor	Otros	Presentaciones y anejos
METCALF&EDDY. Wastewater Engineering. Treatment and resource recovery. 5º Edición. McGraw-Hill. 2014.	Bibliografía	
Manual para la implantación de sistemas de depuración en pequeñas poblaciones. CEDEX 2011. Enrique Ortega de Ferrer; Yasmina Ferrer Medina; J.J. Salas Rodríguez; Carlos	Bibliografía	

Aragón Cruz; Alvaro Real Jiménez.		
Hernández Muñoz, A. Abastecimiento y distribución de agua. Ed. Garceta. Colección Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 2016.	Bibliografía	
Hernández Muñoz, A. Saneamiento y alcantarillado. Vertidos residuales. Ed. Garceta. Colección Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 2017	Bibliografía	
Hernández Lehmann, A. Manual de diseño de estaciones depuradoras de aguas residuales. Ed. Garceta. Colección Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 2015	Bibliografía	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### DESCRIPCION DE LOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

##### Clase de teoría:

El profesor expondrá de forma presencial los contenidos necesarios para la comprensión de los temas de la asignatura, acompañados de ejemplos significativos, casos reales y de los razonamientos lógicos pertinentes para desarrollar la capacidad científica y técnica del alumno. También se expondrán e ilustrarán las diferentes posibilidades en la gestión del abastecimiento, saneamiento y depuración para pequeños núcleos de población.

Se estimulará la intervención del estudiante, invitándole a discutir sobre los contenidos de dichas explicaciones

Estas clases se llevarán a cabo de forma presencial.

### **Clases de teoría aplicada:**

Estas clases complementan la correcta comprensión de la asignatura. En estas clases se aplicarán los conocimientos adquiridos a situaciones reales, a fin de que el alumno adquiera soltura en el planteamiento y resolución de problemas similares a los que se encontrará en el desarrollo de la profesión.

Estas clases se llevarán a cabo de forma presencial.

### **Clases prácticas:**

Las clases prácticas consistirán en el diseño de sistemas de abastecimiento, saneamiento y depuración aplicado a poblaciones pequeñas o en situaciones de emergencia humanitaria.

### **Trabajos autónomos:**

El alumno estudiará la materia expuesta en clases teóricas y se esforzará por resolver los ejercicios propuestos.

### **Trabajos en grupo:**

El alumno realizará un trabajo de aplicación asignado por el profesor, de manera individual o en grupo.

### **Tutorías**

En las horas y lugares indicados, para facilitar al alumno la resolución de sus dudas y para encauzar el trabajo

autónomo.

## RELACIÓN CON LOS ODS

La asignatura se relaciona con los ODS 6 y 7