

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

699 - Tecnologías de Tratamiento de Aguas Residuales

Máster Universitario en Ingeniería y Gestión Ambiental  
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2025-2026

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Ingeniería y Gestión Ambiental		Tipología v Curso	Optativa. Curso 1	
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos				
Módulo / materia	OPTATIVIDAD TECNOLOGÍAS AMBIENTALES				
Código y denominación	699 - Tecnologías de Tratamiento de Aguas Residuales				
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. CIENCIAS Y TECNICAS DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE				
Profesor responsable	RUBEN DIEZ MONTERO				
E-mail	ruben.diezmontero@unican.es				
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 2. CIRCULACION 2029 (2029)				
Otros profesores	ANA LORENA ESTEBAN GARCIA CARLOS RICO DE LA HERA				

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Se recomienda formación previa en ingeniería ambiental y haber cursado previamente cursos específicos sobre contaminación y tratamiento de aguas.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

#### Competencias Genéricas

Organizar su propio trabajo, así como los medios materiales y humanos necesarios, para alcanzar los objetivos planteados dentro del ámbito de la ingeniería y gestión ambiental.

Entender y evaluar el impacto de sus soluciones, resultados y decisiones en un contexto social, económico, ambiental y global.

Comunicar y defender eficazmente sus ideas en el ámbito de la ingeniería y gestión ambiental, incluso ante expertos.

#### Competencias Específicas

Conocer y aplicar las tecnologías, herramientas y técnicas en el campo de la ingeniería ambiental que pueden constituir una línea de especialización.

Identificar, medir, enunciar, analizar, diagnosticar y describir científica y técnicamente un problema ambiental.

Diseñar y proyectar soluciones de ingeniería a problemas ambientales.

Elaborar y redactar informes técnicos y de investigación en ingeniería ambiental.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocimiento de Tecnologías de Tratamiento de Aguas Residuales (TTAR) para eliminación de nutrientes y otros contaminantes.
- Capacidad de análisis teórico y crítico de TTAR.
- Capacidad de diseño de procesos de TTAR.
- Capacidad de diagnosticar problemas de diseño y/o operación de TTAR y de proponer soluciones.
- Capacidad de selección de alternativas de TTAR en función de los diferentes escenarios.
- Capacidad de mejora y optimización de procesos de TTAR.
- Capacidad de investigar bibliográficamente el conocimiento sobre cualquier TTAR o de sus problemas o particularidades.

### 4. OBJETIVOS

- Describir y explicar los términos y conceptos básicos relativos al tratamiento, principalmente biológico, de agua residual, su diseño y funcionamiento, sin necesidad de apoyo bibliográfico.
- Analizar los procesos de tratamiento de agua residual, identificando en cada caso las variables, procesos, fenómenos, comportamiento, parámetros de diseño o funcionamiento y elementos de interés.
- Dimensionar, con ayuda de cualquier tipo de material, instalaciones para cualquier proceso o tecnología de tratamiento de agua residual.
- Diagnosticar y solucionar, con ayuda de cualquier tipo de material, el funcionamiento de cualquier proceso de tratamiento de agua residual, principalmente los procesos biológicos.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
<b>HORAS DE CLASE (A)</b>	
- Teoría (TE)	15
- Prácticas en Aula (PA)	11
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	4
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	5
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>35</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	15
Trabajo autónomo (TA)	25
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>40</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>75</b>

**6. ORGANIZACIÓN DOCENTE**

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	1.- Tecnologías de tratamiento biológico de aguas residuales. Procesos de cultivo en suspensión y de biopelícula.	4,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00	0,00	1
2	2.- Procesos de nitrificación y eliminación de nitrógeno.	5,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	8,00	0,00	0,00	2
3	3.- Procesos de eliminación de fósforo.	3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	6,00	0,00	0,00	3
4	4.- Tecnologías naturales para eliminación de nutrientes.	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	3
5	5.- Ejemplos de casos de estudio, diseño y diagnóstico, selección, e innovación de procesos de tratamiento.	1,00	2,00	4,00	0,00	0,00	0,00	3,00	15,00	1,00	0,00	0,00	4
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>15,00</b>	<b>11,00</b>	<b>4,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>5,00</b>	<b>15,00</b>	<b>25,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

**7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN**

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Examen	Examen escrito	Sí	Sí	30,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo de la asignatura			
Condiciones recuperación	Se guardarán las notas obtenidas en cada parte hasta la convocatoria extraordinaria			
Observaciones	A lo largo de la asignatura se realizarán pruebas escritas relativas a la docencia impartida.			
Casos prácticos	Otros	No	Sí	30,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del curso.			
Condiciones recuperación	Se plantearán tareas e informes adicionales.			
Observaciones	Tareas e informes individuales a realizar durante el curso.			
Trabajo	Trabajo	Sí	No	40,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	A lo largo del curso y en la fecha acordada para la presentación			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Se plantearán al alumnado temáticas para la realización de trabajos individuales o en grupo. Se realizará una entrega y presentación oral en la fecha reservada para la evaluación final.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
El examen consistirá en la realización de tres tests parciales sobre los conceptos y contenidos teóricos impartidos en la asignatura.				
Los casos prácticos consistirán en la resolución de problemas de dimensionamiento y análisis crítico, planteados durante el curso, e informes técnicos de las visitas realizadas.				
El trabajo será prioritariamente grupal, y consistirá en un estudio sobre una tecnología de tratamiento de aguas residuales y aplicación a caso práctico.				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
El alumnado a tiempo parcial tendrá que hacer el examen, los casos prácticos y el trabajo individual.				

**8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS**

BÁSICA
Colección de presentaciones de la asignatura, aportadas por el profesorado.
Tchobanoglous George, Burton Franklin L., Stensel H. David (2003) Wastewater engineering: treatment and reuse. Metcalf & Eddy, Inc. McGraw-Hill, Boston, Estados Unidos.

Complementaria
Ferrer Polo, José y Seco Torrecillas, Aurora (2003). Tratamientos biológicos de aguas residuales. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia.
Water Environment Federation (2010). Design of Municipal Wastewater Treatment Plants WEF Manual of Practice N°8. Alexandria, Virginia, Estados Unidos.
Water Environment Federation (2010). Biofilm Reactors. WEF Manual of Practice N°35. Alexandria, Virginia, Estados Unidos.
Water Environment Federation (2003). Wastewater treatment plant design. Alexandria, Virginia, Estados Unidos.
Ronzano Llodra, Eduardo y Dapena, José Luis (1995). Tratamiento biológico de las aguas residuales. Madrid : Díaz de Santos, D. L.
Environmental Protection Agency EPA-USA (2010). Nutrient Control Design Manual. EPA/600/R-10/100.
Mogens Henze (2002). Wastewater treatment: biological and chemical processes. Springer, Berlin.
Judd, Simon (2006). The MBR Book: Principles and applications of membrane bioreactors in water and wastewater treatment. Elsevier.
Documentación técnica de procesos e instalaciones reales.
Publicaciones científicas y técnicas especializadas.
Normas ATV: Diseño Fangos Activos ATV-131; Diseño Biopelícula ATV-281-E.

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
ASIM - EAWAG				
AQUASIM - EAWAG				

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita                       Comprensión oral  
 Expresión escrita                               Expresión oral  
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

### Observaciones

#### Asignatura English Friendly: El profesorado adquiere el compromiso de:

- Facilitar el acceso a los contenidos de la asignatura mediante referencias bibliográficas para el seguimiento de la asignatura en inglés.
- Atender en inglés las tutorías cuando los estudiantes de intercambio lo soliciten.
- Permitir que los estudiantes de intercambio que así lo soliciten realicen la evaluación en lengua inglesa.