



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I Montes, Forestal y
Medio Natur.

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

135005814 - Tratamiento De Aguas

PLAN DE ESTUDIOS

13MP - Grado En Ingeniería Del Medio Natural

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.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	135005814 - Tratamiento de Aguas
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Octavo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	13MP - Grado en Ingeniería del Medio Natural
Centro responsable de la titulación	13 - E.T.S.I. Montes, Forestal Y Medio Natur.
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Maria Daphne Hermosilla Redondo (Coordinador/a)		daphne.hermosilla@upm.es	Sin horario.
Antonio Maria Gasco Guerrero		antonio.gasco@upm.es	Sin horario.

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

2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Muelas Ramos, Virginia	virginia.muelas@upm.es	Hermosilla Redondo, Maria Daphne
Jimenez Bautista, Karla Cecilia	karla.jimenez@upm.es	Hermosilla Redondo, Maria Daphne
De Los Rios Quiñones, Christian Ivan	christian.delosrios@upm.es	Hermosilla Redondo, Maria Daphne

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería del Medio Natural no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos en Bioquímica y Biotecnología, Edafología, Informática y Modelización Matemática, Estadística, Electrónica y Sistemas de Control
- Expresión gráfica en ingeniería
- Buen nivel de inglés
- Matemáticas

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 1.04 - Conocer y comprender los fundamentos físico-químicos básicos aplicables al estudio del medio natural y las técnicas necesarias para su gestión.

CT02 - Aplicar las principales técnicas de análisis y síntesis para la gestión de la información procedente de distintas fuentes, extrayendo las conclusiones pertinentes e integrándolas con los conocimientos previos y los objetivos perseguidos

CT04 - Aplicar los conocimientos tecnológicos necesarios para desenvolverse adecuadamente y afrontar los retos que la sociedad impone en el quehacer profesional, empleando la informática.

CT05 - Proponer alternativas creativas y originales, valorando su viabilidad en la solución de problemas en el ámbito de la ingeniería.

CT07 - Planificar y organizar trabajos, estableciendo los objetivos y la programación, asignando tareas y recursos y responsabilizándose de la correcta toma de decisiones.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA409 - Conocer las alternativas de tratamiento de aguas y sus posibilidades de aplicación para reutilización.

RA407 - Diseñar y evaluar las estrategias tratamiento para la reutilización de aguas, considerando las distintas tecnologías disponibles, incluyendo las basadas en la naturaleza.

RA408 - Comprender la problemática de la contaminación de aguas, la legislación aplicable y las necesidades de tratamiento

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En la asignatura "Tratamiento de Aguas" se analizan los procesos de regeneración por tratamiento del recurso hídrico para su reutilización, considerando aspectos sanitarios, ambientales y legislativos, y partiendo de las características del agua a reutilizar. Se incluyen procesos físicos, químicos y biológicos y se analizan finalmente sus aplicaciones, tanto industriales como para irrigación.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción al tratamiento de aguas.
 - 1.1. Gestión, tratamiento y reutilización de recursos hídricos.
 - 1.2. Consideraciones ambientales y sanitarias del tratamiento y reutilización de aguas.
2. Legislación nacional e internacional relativa al tratamiento de aguas.
 - 2.1. Principales normativas y legislaciones internacionales de referencia.
 - 2.2. Legislación europea.
 - 2.3. Legislación nacional y autonómica.
3. Caracterización de la calidad del agua.
 - 3.1. Importancia de la caracterización de las aguas a reutilizar.
 - 3.2. Métodos de análisis.
 - 3.3. Equipos de análisis.
 - 3.4. Interpretación de resultados.
4. Pretratamientos y procesos primarios.
 - 4.1. Objetivos y métodos de pretratamiento y tratamiento primario.
 - 4.2. Desbaste, desarenadores y desengrasantes
 - 4.3. Neutralización
 - 4.4. Tanques de laminación y homogeneización
 - 4.5. Transferencia de oxígeno
 - 4.6. Sistemas de aireación

- 4.7. Decantación y precipitación
- 5. Tratamiento físico-químico convencional.
 - 5.1. Distribución del tamaño de los contaminantes
 - 5.2. Elección del método fisicoquímico de depuración.
 - 5.3. Coagulación y floculación
 - 5.4. Separación sólido-líquido
- 6. Procesos biológicos.
 - 6.1. Tipos de procesos biológicos.
 - 6.2. Microorganismos.
 - 6.3. Condiciones ambientales.
 - 6.4. Cinética del crecimiento bacteriano.
 - 6.5. Diseño y modelización de procesos.
- 7. Adsorción y desorción.
 - 7.1. Objetivos y métodos.
 - 7.2. Diseño de sistemas.
- 8. Sistemas de intercambio iónico.
 - 8.1. Objetivos y sistemas de tratamiento.
 - 8.2. Diseño.
- 9. Procesos de oxidación avanzada.
 - 9.1. Objetivos y tipos de procesos.
 - 9.2. Mecanismos de oxidación.
 - 9.3. Diseño de sistemas.
- 10. Sistemas de evaporación y destilación.
 - 10.1. Objetivos y sistemas de tratamiento.
 - 10.2. Diseño de sistemas.
- 11. Filtración y procesos de membrana.
 - 11.1. Filtración en medio granular.
 - 11.2. Micro y ultrafiltración.
 - 11.3. Nanofiltración.

- 11.4. Osmosis inversa.
- 11.5. Otros sistemas de membranas.
- 11.6. Diseño de sistemas de membrana.
- 12. Sistemas extensivos y soluciones basadas en la naturaleza.
 - 12.1. Sistemas de gestión y tratamiento para riego.
 - 12.2. Biofiltros y filtros verdes.
 - 12.3. Otros sistemas.
- 13. Aplicaciones integradas.
 - 13.1. Reutilización de aguas para riego.
 - 13.2. Reutilización de aguas para industria.
 - 13.3. Sistemas de Drenaje Urbano Sostenible y tratamientos de reutilización de aguas pluviales y regeneradas.
 - 13.4. Otros tipos de usos.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1. Introducción al tratamiento de aguas. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2. Legislación Nacional e Internacional. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 3. Caracterización de aguas. Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 4. Pretratamiento y tratamiento primario. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 1. Caracterización de aguas. Dos profesores. Colaboradores docentes autorizados. Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Tema 5. Tratamiento físico-químico. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2. Caracterización de aguas. Dos profesores. Colaboradores docentes autorizados. Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Tema 6. Tratamientos biológicos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 7. Adsorción y desorción. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3. Coagulación-floculación u otros tratamientos físico-químicos. Dos profesores. Colaboradores docentes autorizados. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	Tema 8. Sistemas de intercambio iónico. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 4. Tratamientos biológicos. Dos profesores. Colaboradores docentes autorizados. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9		Práctica 5. Adsorción e intercambio iónico. Dos profesores. Colaboradores docentes autorizados. Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

10	Tema 9. Procesos avanzados de oxidación. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Tema 10. Sistemas de Evaporación y Destilación. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Tema 11. Filtración. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Tema 12. Sistemas extensivos y soluciones basadas en la naturaleza. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 6. Diseño de sistemas de membranas. Dos profesores. Colaboradores docentes autorizados. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	Tema 13. Aplicaciones. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15		Visita a instalaciones. Dos profesores. Colaboradores docentes autorizados. Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		
16				
17				Memoria Prácticas de Laboratorio y Seminarios TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 15:00 Examen escrito global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00

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
17	Memoria Prácticas de Laboratorio y Seminarios	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	15:00	40%	5 / 10	CT02 CT04 CT05 CT07 CE 1.04
17	Examen escrito global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CT02 CT04 CT05 CT07 CE 1.04

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen escrito global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CT02 CT04 CT05 CT07 CE 1.04

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	60%	5 / 10	
Prácticas de laboratorio	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	40%	5 / 10	

7.2. Criterios de evaluación

- Para la evaluación de las prácticas de laboratorio se considerará la participación activa y el comportamiento de los alumnos en el laboratorio, además de la entrega de la memoria de prácticas.
- El alumno puede decidir realizar la evaluación sólo por prueba final informando al profesor al comienzo de la asignatura. en este caso, el examen final incluirá una parte correspondiente a las prácticas de laboratorio.
- Debido al tipo de examen, no se van a haber publicaciones de las soluciones de los exámenes.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Equipamiento de Laboratorio	Equipamiento	Se contará con todo el equipamiento de laboratorio existente en la Unidad Docente de Análisis Ambiental para realizar prácticas.
Equipamiento informático	Equipamiento	Se contará con todo el equipamiento informático disponible en la Unidad Docente de Análisis Ambiental.
Libro	Bibliografía	Metcalf & Eddy. Ingeniería de Aguas Residuales. Editorial McGraw-Hill (2000).
Libro 2	Bibliografía	Barceló, D. et al. The Handbook of Environmental Chemistry. Editorial Springer (2018).
Libro 3	Bibliografía	Wang L.K. et al. Advanced Biological Treatment Procses. The handbook of environmental engineering. Editorial Humana Press (2009).
Libro 4	Bibliografía	Metcalf & Eddy. Water Reuse. Editorial McGraw-Hill (2007).

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Las competencias y los resultados de aprendizaje de esta asignatura son conformes con la Memoria Verifica del Título.

Esta asignatura está relacionada con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivo 3 (Salud y bienestar), Objetivo 6 (Agua limpia y saneamiento) Objetivo 7 (Energía asequible y no contaminante), Objetivo 11 (Ciudades y comunidades sostenibles), Objetivo 12 (Producción y consumo responsables), Objetivo 13 (Acción por el clima), Objetivo 14 (Vida submarina) y Objetivo 15 (Vida de ecosistemas terrestres).

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cualquier evaluación o entrega realizada podrá requerir una evaluación oral complementaria por parte del profesor para validar que se ha realizado por el alumno sin ayuda de sistemas de AI.