



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

133000276 - Gestión Y Tratamientos Avanzados De Aguas

PLAN DE ESTUDIOS

13AD - Master Universitario En Ingeniería De Montes

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.....	4
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	133000276 - Gestión y Tratamientos Avanzados de Aguas
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	13AD - Master Universitario en Ingeniería de Montes
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 *
Antonio Maria Gasco Guerrero (Coordinador/a)		antonio.gasco@upm.es	- -
Maria Daphne Hermosilla Redondo		daphne.hermosilla@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
Jimenez Bautista, Karla Cecilia	karla.jimenez@upm.es	Gasco Guerrero, Antonio Maria
Muelas Ramos, Virginia	virginia.muelas@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 Master Universitario en Ingeniería de Montes no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Hidráulica
- Química

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB08 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB09 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CE 2.4 - Capacidad para la planificación hidrológica y la lucha contra la desertificación

CE 2.5 - Capacidad para el control de la contaminación del Medio Natural debido a la actividad industrial y la gestión de residuos.

CE 3.2 - Conocimiento para la racionalización de los procesos productivos y de métodos de trabajo.

CE 3.7 - Conocimiento de las estrategias mundiales de protección del medio natural. Sociología forestal y del medio natural.

CE 6.1 - Capacidad para la gestión de recursos naturales

CE 6.2 - Conocimientos y habilidades para la mejora ambiental del medio

CT01 - Habilidades de comunicación escrita y oral

CT02 - Integrar los conocimientos previos (propios de grado) de manera crítica y relacionada de forma que se puedan aplicar al estudio de situaciones reales y a la propuesta de alternativas

CT04 - Capacidad crítica para el análisis, la síntesis y el aprendizaje mediante el intercambio de opiniones, presentando argumentos sólidos y estructurados

4.2. Resultados del aprendizaje

RA214 - Capacidad de diseñar productos y servicios ecocirculares

RA217 - Diseñar y evaluar las estrategias tratamiento para la reutilización de aguas, considerando las distintas tecnologías disponibles, incluyendo las basadas en la naturaleza

RA216 - Conocer las alternativas de tratamiento de aguas y sus posibilidades de aplicación para reutilización

RA213 - Capacidad para calcular, diseñar o seleccionar equipos e instalaciones de automatización, y sistemas de medida y monitorización, en base a su complejidad, flexibilidad y presupuesto.

RA215 - Comprender la problemática de la contaminación de aguas, la legislación aplicable y las necesidades de tratamiento

RA165 - Analizar y cuantificar la sostenibilidad de la gestión de recursos naturales.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura los alumnos se familiarizarán con las diferentes estrategias existentes para la gestión y tratamiento de aguas para maximizar las aplicaciones de reutilización del agua tratada, desde la recarga de acuíferos al cierre de circuitos industriales. Se introducirán las implicaciones legales, sanitarias, ecológicas y del desarrollo sostenible en la gestión de los recursos hídricos y se estudiarán en profundidad todas las tecnologías disponibles para la depuración de aguas y su potenciales aplicaciones.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la gestión y el tratamiento de aguas.
 - 1.1. Gestión avanzada y tratamiento de los recursos hídricos.
 - 1.2. Consideraciones ambientales y sanitarias de la de la gestión y tratamiento de aguas.
2. Legislación nacional e internacional en materia de gestión y tratamiento de aguas.
 - 2.1. Principales normativas y legislaciones internacionales de referencia.
 - 2.2. Legislación europea en la materia.
 - 2.3. Legislación nacional en gestión y tratamiento de aguas.
3. Caracterización de la calidad del agua.
 - 3.1. Parámetros de caracterización de la calidad de aguas.
 - 3.2. Metodologías y equipos de análisis de aguas.
 - 3.3. Evaluación de los resultados de calidad de aguas y de los potenciales usos de reutilización.
4. Pretratamientos y procesos primarios.
 - 4.1. Objetivos del pretratamiento y métodos.
 - 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. Tratamientos físico-químicos convencionales.
 - 5.1. Distribución de tamaños 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. 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 de tratamiento y tipos de procesos.
 - 9.2. Mecanismos de oxidación.
 - 9.3. Diseño de estrategias y sistemas de tratamientos integrados.
- 10. Sistemas de evaporación y destilación.
 - 10.1. Objetivos de tratamiento.
 - 10.2. Diseño de sistemas de evaporación y destilación.
- 11. Filtración y procesos de membrana.
 - 11.1. Objetivos e introducción a los procesos de separación.
 - 11.2. Filtración en medio granular.
 - 11.3. Micro y ultrafiltración.
 - 11.4. Nanofiltración.
 - 11.5. Osmosis inversa.
 - 11.6. Otros sistemas de membranas.
 - 11.7. 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 urbanos de drenaje sostenible y tratamientos de reutilización de aguas pluviales y regeneradas.

13.4. Otros tipos de usos y aplicaciones de reutilización..

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1. Introducción. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2. Legislación. 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		Práctica 1. Caracterización de aguas 1. Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Práctica 2. Caracterización de aguas 2. Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Tema 4. Pretratamientos y procesos primarios. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 5. Tratamiento físico-químico. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 3. Coagulación-floculación. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Tema 6. Tratamientos biológicos. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Tema 7. Adsorción y desorción. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 4. Tratamientos biológicos. Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	Tema 8. Sistemas de intercambio iónico. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 5. Adsorción con C activo e intercambio iónico con resinas. 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. 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			
14	Tema 13. Aplicaciones. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15		Práctica 6. Diseño de sistemas de membranas. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16		Visita a instalaciones de gestión y tratamiento de aguas Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		
17				Memoria de Prácticas PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00 Examen final de evaluación EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:30

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 de Prácticas	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:00	40%	5 / 10	CT02 CT04 CT01 CB10 CE 2.5 CE 6.2
17	Examen final de evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CB07 CE 3.7 CE 6.1 CE 2.4 CE 2.5 CB06 CE 6.2 CT02 CT04 CB08 CB09 CE 3.2 CT01 CB10

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final de evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CB07 CE 3.7 CE 6.1 CE 2.4 CE 2.5 CB06 CE 6.2 CT02 CT04 CB08 CB09 CE 3.2 CT01 CB10

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

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 tiene a disposición todo el equipamiento de Laboratorio de Análisis Ambiental para realizar prácticas.
Equipamiento informático	Equipamiento	Se disponen de aulas de informática para la práctica de diseño de sistemas de membranas.
Libro de referencia 1	Bibliografía	Metcalf & Eddy. Ingeniería de Aguas Residuales. Editorial McGraw-Hill (2000).
Libro de referencia 2	Bibliografía	Barceló, D. et al. The Handbook of Environmental Chemistry. Editorial Springer (2018).
Libro de referencia 3	Bibliografía	Wang L.K. et al. Advanced Biological Treatment Procses. The handbook of environmental engineering. Editorial Humana Press (2009).

Libro de referencia 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 de verificación 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).

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.