

GUÍA DOCENTE 2025-2026

DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA:	PROCESOS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DE DEPURACIÓN		
PLAN DE ESTUDIOS:	DE	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AMBIENTAL	
FACULTAD:	CENTRO DE POSGRADO		
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:	OBLIGATORIA		
ECTS:	6		
CURSO:	PRIMERO		
SEMESTRE:	PRIMERO		
IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:	CASTELLANO		
PROFESORADO:	Dr. Eduardo García Villena		
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:	eduardo.garcia@uneatlantico.es		

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

REQUISITOS PREVIOS:
No aplica
CONTENIDOS:
TEMA 1: Procesos físicos de depuración: la filtración Subtema 1.1. Parámetros de caracterización de las aguas residuales Subtema 1.2. Generalidades sobre la filtración

Subtema 1.3. Medio filtrante

Subtema 1.4. Mecanismo de la filtración

Subtema 1.5. Modelos matemáticos

Subtema 1.6. Condiciones de empleo y punto óptimo de funcionamiento

Subtema 1.7. Filtración mediante lecho

Subtema 1.8. Filtración mediante soporte

Subtema 1.9. Filtración mediante membranas

Subtema 1.10. Otros tipos de filtros

TEMA 2: Procesos químicos de depuración: coagulación y floculación

Subtema 2.1. Introducción

Subtema 2.2. Fundamentos técnicos del proceso de coagulación y floculación

Subtema 2.3. Reactivos químicos empleados en los procesos de coagulación

Subtema 2.4. Reactivos químicos empleados en los procesos de floculación

Subtema 2.5. Selección del coagulante-floculante en el laboratorio

Subtema 2.6. Preparación y dosificación de reactivos

Subtema 2.7. Optimización en la dosificación de reactivos

Subtema 2.8. Aplicaciones de los coagulantes y floculantes

TEMA 3: Procesos biológicos de depuración de las aguas residuales

Subtema 3.1. Tratamientos aerobios y anaerobios

Subtema 3.2. Principios de la depuración biológica

Subtema 3.3. Tratamientos biológicos de tipo natural de estabilización

Subtema 3.4. Tratamientos de instalación

Subtema 3.5. Otros sistemas de tratamiento biológico

Subtema 3.6. Eliminación de nutrientes

Subtema 3.7. Tratamiento de fangos

ANEXO I. Modelización de procesos biológicos en la depuración de aguas residuales

Subtema 1. Introducción

Subtema 2. Definiciones

Subtema 3. Tipos de modelos y criterios de elección

- Subtema 4. Pasos a seguir para la correcta elaboración de un modelo
- Subtema 5. Modelos del proceso de depuración biológica
- Subtema 6. Modelo de decantación o sedimentación
- Subtema 7. Consideraciones finales
- Subtema 8. Ejemplo de simulación

ANEXO II. Dimensionado de una instalación de fangos activados

- Subtema 1. Introducción
- Subtema 2. Elementos implicados
- Subtema 3. Fundamentos del dimensionado
- Subtema 4. Cálculo de las bases de dimensionado a partir de los valores característicos existentes

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

- RAH4. Relacionar los mecanismos de la filtración con las tecnologías de depuración física de las aguas residuales industriales y evaluar el punto óptimo de funcionamiento y la mejor disposición granulométrica del filtro en base a modelos matemáticos.
- RAK1. Identificar las etapas necesarias para llevar a cabo los procesos químicos de coagulación y floculación de las aguas residuales industriales, desde la selección y dosificación óptima de reactivos hasta su aplicación en diferentes escenarios.
- RAH5. Interpretar los procesos biológicos que se suceden en cada una de las tecnologías -aerobias y anaerobias- implicadas en la degradación de la materia orgánica presente en un agua residual industrial o urbana y analizar alternativas para la gestión de los subproductos generados.

METODOLOGÍAS DOCENTES Y ACTIVIDADES FORMATIVAS

METODOLOGÍAS DOCENTES:

En esta asignatura se ponen en práctica diferentes metodologías docentes con el objetivo de que los alumnos puedan obtener los resultados de aprendizaje definidos anteriormente:

- Método expositivo
- Estudio y análisis de casos
- Resolución de ejercicios
- Aprendizaje basado en problemas

- Aprendizaje cooperativo/trabajo en grupo
- Trabajo autónomo

ACTIVIDADES FORMATIVAS:

A partir de las metodologías docentes especificadas anteriormente, en esta asignatura, el alumno participará en las siguientes actividades formativas:

Actividades formativas		Horas
Actividades supervisadas	Actividades de foro	21
	Supervisión de actividades	4,5
	Tutorías (individual / en grupo)	12
	Laboratorios experimentales y visitas	1,5
	Sesiones expositivas virtuales	12
Actividades autónomas	Preparación de las actividades de foro	22,5
	Estudio personal y lecturas	37,5
	Elaboración de trabajos (individual/en grupo)	30
	Realización de actividades de autoevaluación	4,5
Actividades de evaluación	Examen	4,5

El día del inicio del período lectivo de la asignatura, el profesor proporciona información detallada al respecto para que el alumno pueda organizarse.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA:

En la convocatoria ordinaria de esta asignatura se aplican los siguientes instrumentos de evaluación:

Actividades de evaluación	Ponderación
Examen final	20%
Actividades prácticas: resolución de casos, presentación de trabajo, etc.	60%
Actividades de debate	20%

Para más información consúltase [aquí](#)

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

En la convocatoria extraordinaria de esta asignatura se aplican los siguientes instrumentos de evaluación:

Actividades de evaluación	Ponderación
Actividades de debate	20%
Actividades prácticas: resolución de casos, presentación de trabajo, etc.	60%
Examen final	20%

Para más información consúltase [aquí](#)

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1. Ahuja, S., & Arora, S. (2021). Challenges and practices for effectual waste management during COVID-19. *Current Science* (00113891), 121(10), 1281–1287. <https://doi.org/10.18520/cs/v121/i10/1281-1287>
2. Awad, H., Mossad, M., Mahanna, H., Foad, M., & Gar Alalm, M. (2024). Comparative assessment of different scenarios for upgrading activated sludge wastewater treatment plants in developing countries. *Science of the Total Environment*, 907, N.PAG. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168022>
3. Cutrupi, F., Cadonna, M., Postinghel, M., & Foladori, P. (2024). SARS-CoV-2 removal in municipal wastewater treatment plants: Focus on conventional activated sludge, membrane bioreactor and anaerobic digestion. *Science of the Total Environment*, 906, N.PAG. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.167434>
4. Fernando Ramírez-Jiménez, D., Andrea Bedoya-Benítez, P., & Munoz-Gutierrez, P. A. (2024). Visualization and Control System for a Wastewater Laboratory Plant with Biological Treatment. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 34(1), 105–122. <https://doi.org/10.18359/rcin.7270>
5. Gholami, M., Ghaneian, M. T., Fatemi, S. S., Talebi, P., & Dalvand, A. (2022). Investigating the efficiency of coagulation and flocculation process in wastewater treatment of paper and cardboard recycling industry. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 102(17), 5860–5872. <https://doi.org/10.1080/03067319.2020.1804891>
6. Idheesh, P. V., Khan, F. M., Kadier, A., Akansha, J., Bote, M. E., & Mousazadeh, M. (2022). Removal of nutrients and other emerging inorganic contaminants from water and wastewater by electrocoagulation process. *Chemosphere*, 307, N.PAG. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.135756>
7. Truong-Lam, H. S., Seo, S. D., Jeon, C., Lee, G., & Lee, J. D. (2022). A gas hydrate process for high-salinity water and wastewater purification. *Desalination*, 529, N.PAG. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2022.115651>
8. Voss, R., Lee, R. P., Seidl, L., Keller, F., & Fröhling, M. (2021). Global warming potential and economic performance of gasification-based chemical recycling and incineration pathways for residual municipal solid waste treatment in Germany. *Waste Management*, 134, 206–219. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.07.040>

9. Wenli Sun, Shahrajabian, M. H., & Qi Cheng. (2021). Organic waste utilization and urban food waste composting strategies in China - A review. *Notulae Scientia Biologicae*, 13(2), 1-16. <https://doi.org/10.15835/nsb13210881>

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Las siguientes referencias no se consideran de consulta obligatoria, pero su lectura es muy recomendable. Están ordenadas alfabéticamente:

- [1]. Díaz-Díaz, M. A., Rivas-Trasancos, L., Fernández-Rangel, D., Salazar-Alemán, D., & Miller-Palmer, S. (2018). Tratamiento de aguas residuales oleosas mediante flotación por aire disuelto. *Tecnología Química*, 38(2), 299-314. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=130162098&lang=es&site=ehost-live>
- [2]. Choque-Quispe, D., Choque-Quispe, Y., Solano-Reynoso, A. M., & Ramos-Pacheco, B. S. (2018). Capacidad floculante de coagulantes naturales en el tratamiento de agua. *Tecnología Química*, 38(2), 346-360. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=130162101&lang=es&site=ehost-live>
- [3]. Khouni, I., Louhichi, G., Ghrabi, A., & Moulin, P. (2020). Efficiency of a coagulation/flocculation-membrane filtration hybrid process for the treatment of vegetable oil refinery wastewater for safe reuse and recovery. *Process Safety & Environmental Protection: Transactions of the Institution of Chemical Engineers Part B*, 135, 323-341. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2020.01.004>
- [4]. Menéndez Gutiérrez, C., & Dueñas Moreno, J. (2018). Los procesos biológicos de tratamiento de aguas residuales desde una visión no convencional. *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 39(3), 97-107. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=133310166&lang=es&site=ehost-live>
- [5]. Pacco, A., Vela, R., Miglio, R., Quipuzco, L., Juscamaita, J., Álvarez, C., & Fernández - Polanco, F. (2018). Propuesta de parámetros de diseño de un reactor UASB para el tratamiento de aguas residuales porcinas. *Scientia Agropecuaria*, 9(3), 381-391. <https://doi.org/10.17268/sci.agropecu.2018.03.09>
- [6]. Packaged water treatment system designed for purification. (2020). *Filtration + Separation*, 57(4), 4. [https://doi.org/10.1016/S0015-1882\(20\)30221-4](https://doi.org/10.1016/S0015-1882(20)30221-4)

- [7]. Sánchez-Balseca, J. J., Muñoz-Rodríguez, I. M., & Aldás-Sandoval, M. B. (2019). Tratamiento biológico de desnitrificación de aguas residuales usando un reactor de biopelícula con cáscara de arroz como fuente de energía. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 10(2), 78-97. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2019-02-03>

WEBS DE REFERENCIA:

OTRAS FUENTES DE CONSULTA:

- Base de datos EBSCO – Acceso a través del campus virtual