



Guía docente

390437 - GIAR - Gestión Integral de las Aguas Residuales

Última modificación: 22/12/2025

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería Agroalimentaria y de Biosistemas de Barcelona
Unidad que imparte: 745 - DEAB - Departamento de Ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS BIOLÓGICOS (Plan 2009). (Asignatura optativa).

Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Ramos Quiroz, Carlos Antonio

Otros: Ramos Quiroz, Carlos Antonio
Cerrillo Moreno, Míriam

METODOLOGÍAS DOCENTES

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al finalizar la asignatura, los estudiantes serán capaces de comprender: (i) los retos actuales relacionados con la generación de aguas residuales, (ii) los marcos técnicos y legislativos que regulan la gestión de las aguas residuales, y (iii) las principales tecnologías de tratamiento (físicas, químicas y biológicas), así como las estrategias para la reducción de contaminantes y la recuperación de recursos.

Las competencias asociadas a la asignatura son las siguientes: (i) que los estudiantes hayan desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para cursar estudios posteriores con un alto grado de autonomía (CB5); (ii) que los estudiantes sean capaces de aplicar los conocimientos adquiridos y sus habilidades de resolución de problemas en contextos nuevos o poco conocidos dentro de entornos más amplios o multidisciplinares relacionados con su área de estudio (CB7); y (iii) que los estudiantes fomenten la innovación en nuevos materiales alimentarios y procesos de bioproductos, diseñando procesos orientados a mejorar la seguridad, la eficiencia y el desempeño ambiental (CE03).

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Grupo pequeño/Laboratorio	20,0	13.33
Grupo grande/Teoría	40,0	26.67

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Tema 1 - Introducción a la sostenibilidad

Descripción:

Las aguas residuales como recurso: agua, energía, nutrientes

Del saneamiento a la economía circular

Pilares de la sostenibilidad: ambiental, económico y social. Evaluación del ciclo de vida (LCA), huellas (de carbono, agua, energía)

Nexo Agua-Energía-Alimentos-Ecosistemas

Concepto de biorefinería y barreras para su implementación

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 9h

Tema 2 - caracterización de aguas residuales

Descripción:

Fuentes: domésticas, industriales, agrícolas

Parámetros físicos

Parámetros químicos

Aspectos biológicos

Contaminantes emergentes

Métodos de muestreo y análisis

Dedicación: 25h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 15h

Tema 3 - tratamiento de aguas residuales

Descripción:

- Tren de tratamiento: preliminar, primario, secundario, terciario
- Parámetros clave: TRH, TRS, VCO
- Estándares y calidad del efluente
- Integración con la gestión de lodos
- Cribado, desarenador, desengrasante. Sedimentación (clarificación primaria).
- Coagulación-floculación.
- Precipitación.
- Neutralización.
- Desinfección: cloración, UV, ozono.
- POA.
- Degradación microbiana de materia orgánica.
- Sistema de lodos activos.
- Eliminación de nutrientes (N, P).
- Sistemas de biopelícula.

Dedicación: 45h

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 27h



Tema 4 - Valorización de aguas residuales

Descripción:

- Digestión anaerobia
- Valorización del digestato
- Sistemas bioelectroquímicos
- Recuperación de nitrógeno
- Recuperación de fósforo
- Reutilización del agua
- Nanofiltración y ósmosis inversa
- Microalgas
- Soluciones basadas en la naturaleza: humedales, cubiertas verdes
- Biorrefinerías integradas
- Tendencias emergentes: AnMBR, bioplásticos, reutilización directa

Dedicación: 67h 30m

Grupo grande/Teoría: 15h

Grupo pequeño/Laboratorio: 12h

Aprendizaje autónomo: 40h 30m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Tchobanoglous, George; Burton, Franklin L; Stensel, H. David. Wastewater engineering : treatment and reuse . International ed. New York [etc.] : McGraw-Hill, cop. 2003. ISBN 978-0070418783.
- Chen, Guanghao; van Loosdrecht, Mark C.M. ; Ekama, George A. ; Brdjanovic, Damir . Biological Wastewater Treatment: Principles, Modelling and Design [en línea]. 2nd. on-line: IWA Publishing, 2023 [Consulta: 22/12/2025]. Disponible a: <https://iwaponline.com/ebooks/book/791/Biological-Wastewater-TreatmentPrinciples>. ISBN 9781789060362.
- Reddy, Krishna R; Cameselle, Claudio; Adams, Jeffrey A. Sustainable and resilient engineering: drivers, metrics, tools, and applications . Second edition. New Jersey : Wiley, 2025. ISBN 9781394267682.
- O'Callaghan, Paul; Adapa, Lakshmi M.; Buisman, Cees. The dynamics of water innovation. 1st. Water Environmental Federation, 2024. ISBN 978-1-57278-452-9.