

---

## Máster Universitario en Gestión Sostenible del Agua

---

# Evaluación técnico ambiental de procesos

2024/2025

---

### Información

#### Créditos ECTS

Créditos ECTS: 3

#### Horas ECTS Criterios/Memorias

Horas de Tutorías: 1

Clase Expositiva: 6

Clase Interactiva: 17

Total: 24

#### Lenguas de uso

Castellano, Gallego

#### Tipo:

Materia Ordinaria Máster RD 1393/2007 - 822/2021

#### Departamentos:

[Ingeniería Química](#)

#### Áreas:

Ingeniería Química

#### Centro

[Escuela Técnica Superior de Ingeniería](#)

#### Convocatoria:

Primer semestre

#### Docencia:

Con docencia

#### Matrícula:

Matriculable | 1ro curso (Si)

---

## Programa

---

### Objetivos de la materia

La materia de “Evaluación técnico ambiental de procesos” tiene como cometido la introducción al alumnado de las herramientas de evaluación técnica y ambiental, genéricas para cualquier tipo de proceso, y en particular aplicadas aquí al diseño y operación de procesos de potabilización y tratamiento de aguas. Para ello y dada la complejidad de los modelos matemáticos de tratamiento biológico, se hará énfasis en el uso de herramientas de simulación para asegurar una operación energéticamente eficiente y con una tendencia hacia la recuperación de recursos. La aproximación a la materia es eminentemente práctica y está centrada en el estudio de casos realistas y al análisis crítico de los resultados.

---

### Contenidos

Tema 1. Herramientas para el diseño y análisis técnico de procesos de tratamiento de aguas residuales. Modelos matemáticos de reactores biológicos. Estructura de los modelos biológicos (estequiometría y cinética)

Tema 2. Simulación de EDAR en estado estacionario. Análisis crítico y representación de resultados de simulación. Estimación de recursos necesarios (energía, productos químicos...) para la operación de una EDAR y de gestión de lodos. Recuperación de recursos. Introducción a la simulación dinámica de EDAR.

Tema 3. Marco normativo para la evaluación ambiental de proyectos y procesos en el sector del agua. Ley de responsabilidad ambiental. Ley de evaluación ambiental. Sistemas de gestión ambiental y auditorías ambientales: ejemplos asociados a eficiencia energética y a ecoeficiencia.

Tema 4. Pensamiento de ciclo de vida en la gestión sostenible del agua. Herramientas asociadas: Análisis de Ciclo de Vida y Huellas ambientales (huella de carbono y huella hídrica). Aplicaciones en el ciclo urbano del agua mediante el estudio de casos.

---

## Bibliografía básica y complementaria



### Básica

HENZE, M., VAN LOOSDRECHT, M., EKAMA, G. BRDJANOVIC, D. Biological Wastewater Treatment: Principles, modelling and design. IWA Publishing. London, UK (2008). Libro electrónico gratuito en castellano:

<https://iwaponline.com/ebooks/book/707/Tratamiento-biologico-de-aguas-r...>

BAUMANN, H., TILLMAN, A.M. The Hitch Hiker 's Guide to LCA. An orientation in life cycle assessment methodology and application. Lund: Editorial Studentlitteratur, 2004. ISBN: 91-44-02364-2

### Complementaria

METCALF & EDDY Inc. Wastewater engineering: treatment and resource recovery. 5ª ed. New York: McGraw-Hill Higher Education, 2014. ISBN: 978-1-259-01079-8

VIDAL, NEUMANN & HOSPIDO (editores). Análisis de ciclo de vida: fundamentos y aplicaciones a la gestión sustentable de los recursos hídricos. Concepción, Chile: Universidad de Concepción, 2022. Biblioteca da Escola Técnica Superior de Enxeñaría A244 55

---

## Competencias



CON4 Enumerar los sistemas de tratamiento de agua, tanto para el abastecimiento a poblaciones o industrias, como para la depuración y posterior restitución a los medios naturales y reutilización del agua regenerada. Identificar y describir los retos emergentes en el tratamiento del agua.

HAB3 Seleccionar y operar sistemas de tratamiento innovadores adaptados a distintas realidades, entornos geográficos y requerimientos de calidad, incluyendo los retos emergentes y la aplicación de tratamientos verdes o basados en la naturaleza. Experimentar con sistemas piloto de tratamiento de agua.

COM3 Juzgar el rendimiento y la idoneidad de diversas propuestas de tratamiento de agua. Comparar distintas alternativas. Integrar criterio experto en la planificación de sistemas de tratamiento de agua, considerando los retos emergentes y las soluciones verdes.

---

## Metodología de la enseñanza



Clases magistrales: Los contenidos teóricos de la materia serán presentados sobre la base de clases magistrales con una aproximación práctica e interactiva, usando herramientas participativas (p.ej. Mentimeter) con el objetivo de asegurar la implicación del alumnado que asiste en remoto.

Seminario: Las sesiones interactivas de seminario se centrarán en el debate de los elementos metodológicos más relevantes (unidad funcional, límites del sistema, asignación de cargas y expansión de sistemas, ...) y en la resolución de casos prácticos sobre la aplicación de las diferentes herramientas presentadas a lo largo de la materia. De forma complementaria, se realizarán ejercicios sobre los modelos de reactores biológicos para mejorar la comprensión de los resultados de los simuladores de EDAR, base para el análisis técnico.

Seminarios de aula de informática: Las sesiones en aula de informática tendrán como objetivo la familiarización con i) el uso de herramientas de evaluación ambiental, incluyendo la aplicación a casos prácticos en hoja de cálculo y ii) el uso de herramientas de simulación de plantas de tratamiento biológico (p.ej. Biowin). Se usará el simulador para facilitar la evaluación de alternativas de tratamiento y estimar los recursos necesarios para la operación, así como la producción de corrientes que deben ser gestionadas (p.ej. lodos). Se prestará especial atención a la interpretación crítica de los resultados del simulador.

Tutoría grupal: En la tutoría grupal se efectuará el seguimiento y resolución de dudas del proyecto por equipos de diseño y evaluación holística de alternativas de procesos de tratamiento de aguas residuales que permitirá una aplicación práctica e integrada de los contenidos de la materia.

Proyecto en equipo: Se realizará un proyecto en equipo que consistirá en un diseño de un proceso de tratamiento de aguas residuales, la discusión de las posibles alternativas y una evaluación holística de su desempeño ambiental, integrando en él los diferentes contenidos de la materia.

Los resultados de aprendizaje se alcanzan mediante el trabajo realizado en la materia en las siguientes actividades:

Clases magistrales expositivas: CON4, HAB3, COM3

Seminarios: CON4, HAB3, COM3

Seminarios en aula de informática: CON4, HAB3, COM3

Tutoría: COM3

---

## Sistema de evaluación



Examen final 40%

Trabajo en equipo, incluyendo actividades de preparación en el aula de informática 50%

Tutoría grupal: 10%

Para poder superar la materia es preciso obtener una calificación mínima de 5,0. Además, se debe obtener como mínimo un 3,5 (sobre 10 puntos) en el examen final.

La realización del proyecto en equipo es obligatoria. Se asignará una actividad equivalente para el alumnado que acuda a la segunda oportunidad y no haya realizado el proyecto.

La consecución de los resultados de aprendizaje será evaluada en:

- Examen final: CON4, HAB3
- Trabajo en equipo: HAB3, COM3
- Tutoría grupal: COM3

Para los casos de realización fraudulenta de ejercicios o pruebas será de aplicación lo recogido en la Normativa de evaluación del rendimiento académico de los estudiantes y de revisión de calificaciones.

---

## Tiempo de estudio y trabajo personal



La memoria del Máster en Gestión Sostenible del Agua asigna una carga lectiva a la materia:

Clases expositivas 9 h

Seminarios 6 h

Seminarios en aula de informática 10 h

Tutoría en grupo 1 h

Trabajo autónomo 47 h

Examen 2 h

---

Recomendaciones para el estudio de la materia 

Como en toda materia con uso de herramientas informáticas, se recomienda el ejercicio del análisis crítico de los resultados en base a los conocimientos adquiridos en otras materias, en especial en las obligatorias “Procesos innovadores en potabilización y tratamiento de aguas residuales” y “Experimentación en planta piloto”

---

Observaciones 

La docencia será impartida preferentemente en castellano, con posibilidad de utilizar gallego e inglés para el alumnado que lo precise.

La versión en castellano prevalecerá en caso de contradicciones entre las versiones de esta guía docente.

Se utilizará como software de simulación de tratamiento de aguas Biowin (o similar) y MS Excel (o similar) para la evaluación ambiental.

Se empleará el campus virtual y/o MS Teams como herramienta de comunicación para facilitar información/anuncios sobre la actividad docente y para proporcionar material complementario.

---