

**Asignatura:** TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE

Plan	Código	Tipo	Curso	Créditos (Teóricos+Prácticos)	Periodos de docencia
7	57640	Troncal	4º	6,0 (4,5+1,5)	cuatrimestral

#### Equipo docente

Francisco Jesús Fernández Morales. Profesor Titular (Profesor Responsable de la Asignatura)  
David Pérez Gonzalo. Profesor Asociado

#### Objetivos

Los objetivos específicos que se pretenden alcanzar con el programa que se propone son básicamente cuatro:

- Dar a conocer al alumno la problemática de las aguas residuales, planteando las principales tecnologías de tratamiento de las mismas. Para ello se presta una especial atención a las técnicas de caracterización, legislación aplicable, diseño y funcionamiento de los procesos.
- Dar a conocer la problemática asociada a la contaminación atmosférica, identificando las principales fuentes contaminantes, como se produce la dispersión de los contaminantes en la atmósfera, las tecnologías de tratamiento y la legislación aplicable.
- Introducir al alumno en la problemática ambiental de los residuos y la contaminación de suelos, exponiendo la legislación vigente y los distintos sistemas de procesamiento.
- Familiarizar al alumno con los aspectos básicos de la gestión medioambiental, principalmente la legislación y la metodología. Para ello se realizarán casos prácticos de auditoría medioambiental.

#### Temario

##### PARTE I: TRATAMIENTO DE AGUAS

**TEMA 1.** *Características de las aguas residuales.* Parámetros físicos: Sólidos totales, temperatura, olor y color. Parámetros químicos: Materia orgánica e inorgánica. Parámetros biológicos. Microorganismos patógenos. Uso de microorganismos indicadores. Determinación de la presencia de coliformes. Ensayos de toxicidad

**TEMA 2.** *Estudios de caracterización del agua residual y reglamentación.* Tipo de muestras y frecuencia. Ley de aguas. Directiva comunitaria. Estado de la depuración de aguas residuales en España.

**TEMA 3.** *Caudales y carga contaminante en las aguas residuales.* Introducción. Origen y caudales de aguas residuales. Evaluación y determinación de cargas contaminantes.

**TEMA 4.** *Depuración de las aguas residuales. Procesos de tratamiento.* Esquema general básico de una EDAR. Descripción de los procesos unitarios. Aplicación a casos concretos.

**TEMA 5.** *Tratamientos biológicos.* Fundamento de los procesos biológicos. Cinética del proceso. Aplicación de la cinética al tratamiento biológico de aguas residuales. Determinación de coeficientes cinéticos.

**TEMA 6.** *Diseño y operación del proceso de lodos activos.* Balance de materia en un reactor biológico mezcla completa con recirculación celular. Producción de lodos en exceso. Necesidades teóricas de

oxígeno. Aplicación al reactor flujo pistón. Clasificación del proceso de lodos activos. Diseño del sistema de aireación.

## PARTE II: CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

**TEMA 7.** *La contaminación atmosférica.* Definición de contaminación atmosférica. Tipos de contaminación atmosférica. Clasificación de los contaminantes. Partículas en suspensión. Contaminantes del carbono. Contaminantes del azufre. Contaminantes del nitrógeno. Normativa europea y española sobre contaminación atmosférica.

**TEMA 8.** *Influencia de los factores meteorológicos: dispersión de contaminantes.* Estabilidad atmosférica. Inversión térmica. Vientos y turbulencia de la atmósfera. Formación de los penachos de las chimeneas. Dispersión de contaminantes: modelos teóricos.

**TEMA 9.** *Tecnologías de tratamiento de la contaminación atmosférica.* Eliminación de partículas en suspensión: cámaras de sedimentación, ciclones, separadores inerciales, etc. Eliminación de contaminantes gaseosos: adsorción, absorción, incineración, etc.

## PARTE III: RESIDUOS SÓLIDOS Y CONTAMINACIÓN DE SUELOS

**TEMA 10.** *Introducción a la gestión de Residuos.* Introducción. Política ambiental de la UE. Aspectos generales. Clasificación. Operaciones de valoración y eliminación. Residuos peligrosos. Planes de gestión de residuos.

**TEMA 11.** *Procesamiento de residuos.* Introducción. Residuos peligrosos: *Transferencia, Preparación de combustibles, R1 Valorización energética, R2 Recuperación de disolventes, R4 Recuperación de metales, R5-R8 Otros tratamientos de recuperación, R9 Regeneración de aceites, D5 Vertedero, D9 Tratamientos físico-químicos, D10 Incineración, D10 Vitrificación.* Residuos no peligrosos: *Pretratamientos, Transferencia, R3 Compostaje, R3 Digestión anaerobia, Reciclado/recuperación, D10 Pirólisis, D10 Gasificación.* Residuos inertes.

**TEMA 12.** *La contaminación de suelos.* Introducción. Marco normativo. Técnicas de tratamiento. *Guía Técnica de Aplicación del R.D. 9/2005. II Plan Nacional de Recuperación de Suelos Contaminados.*

## PARTE IV: GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

**TEMA 13.** *Marco conceptual de la gestión medioambiental.* Conceptos básicos de medio ambiente. Marco legal y metodología.

**TEMA 14.** *Herramientas de la gestión medioambiental.* Auditorías. Evaluación del impacto ambiental. Análisis del ciclo de vida.

**TEMA 15.** Casos prácticos de auditoría medioambiental.

### Bibliografía

-Básica

- ✓ Bueno J.L. y col. Contaminación e Ingeniería Ambiental (5 volúmenes), FICYT, (1997).
- ✓ Metcalf & Eddy. Ingeniería de aguas residuales. Editorial McGraw-Hill, (1995).
- ✓ Ramalho, R.S. Tratamiento de aguas residuales. Editorial Reverté, (1996).
- ✓ Tchobanoglous G y col. Gestión integral de residuos sólidos. Editorial McGraw-Hill, (1998).
- ✓ Conesa Fernández, V. Auditorías Medioambientales. Guía metodológica. Ediciones Mundi Empresa. Editorial Díaz de Santos, (1997).

✓ Gómez, D. Evaluación del Impacto Ambiental. Editorial Agrícolas Española, S.A., (1992).
-Complementaria
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ APHA. Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. Editorial Díaz de Santos, (1998).</li> <li>✓ Henry, y col. Ingeniería Ambiental, Ed. Prentice Hall. 2ª Edición (1999).</li> <li>✓ LaGrega, M.D. Gestión de residuos tóxicos: tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. Editorial McGraw Hill, (1996).</li> <li>✓ Otero, L.R. Residuos sólidos urbanos. MOPT, (1992).</li> <li>✓ Parker, A. Contaminación del aire por la industria. Editorial Reverté, (2001).</li> <li>✓ Sanz, J.M. La contaminación atmosférica. MOPT, (1991).</li> <li>✓ Wark, K. Contaminación del aire: origen y control. Editorial Limusa, (1997).</li> </ul>

<b>Metodología docente</b>
<p>La metodología docente está basada en el aprendizaje activo en clase mediante lecciones participativas, realizadas con métodos convencionales y con ayuda de las nuevas tecnologías, fundamentalmente ordenadores. En estas clases se complementan con ejemplos que permiten comprender mejor y asimilar los conceptos impartidos (problemas de pizarra y discusiones en grupo). Además, se promueve el aprendizaje activo en clase y el aprendizaje cooperativo a través de la elaboración conjunta de ejercicios por parte de grupos pequeños de alumnos y el planteamiento de exámenes que sean accesibles y desafiantes para los mismos.</p> <p>Para facilitar el aprendizaje y la participación de los alumnos, a principio de curso se pone a disposición del alumno toda la información relativa a la organización del curso, las transparencias empleadas durante el mismo y las colecciones de problemas que ha de resolver a lo largo del mismo. Esta información se facilita en formato papel y como ficheros PDF que los alumnos pueden descargar a través de Redc@mpus y en la página web. Además, tras la entrega, por parte de los alumnos, de los resultados de una colección de problemas resuelta por ellos mismos o de la realización de un examen, el alumno recibe una copia detallada de las soluciones correctas.</p> <p>Las clases presenciales se desarrollan combinando la lección magistral en la que se señalan los conceptos básicos y la resolución por parte de profesor y los alumnos de problemas representativos. Esto último permite detectar los errores que los mismos cometen a la hora de la resolución de los mismos y, como consecuencia, incidir en aquellos aspectos que podrían inducir a confusión o mala interpretación de conceptos.</p> <p>Los alumnos han de entregar, según plazos que se fijan a principio de curso, colecciones de problemas. Para fomentar el aprendizaje cooperativo, estas colecciones de problemas deberán ser resueltas por grupos reducidos de alumnos; de forma que es el grupo el que ha de entregar la colección resuelta y no cada uno de los alumnos.</p> <p>Cada uno de los alumnos, además, ha de realizar 15 horas (1,5 créditos) de seminario de Gestión Medioambiental. En este seminario, el alumno ha de resolver, documentar y presentar un caso práctico de auditoría medioambiental.</p>

<b>Evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parte I: Tratamiento de aguas. Se realizará un examen final de contenidos impartidos y se tendrá en cuenta el aprovechamiento de las actividades prácticas. La nota de esta parte representa un 40% de la nota final de la asignatura. Se requiere un 3,5 como nota mínima para realizar media</li> </ul>

con el resto de las partes.

- Parte II: Contaminación atmosférica. Se realizará un examen final de contenidos impartidos y se tendrá en cuenta el aprovechamiento de las actividades prácticas. Esta parte supone el 20% de la nota final y se requiere una nota mínima de 3,5 para realizar media con el resto de las partes.
- Parte III: Residuos sólidos y contaminación de suelos. Se realizará un examen final de contenidos impartidos y se tendrá en cuenta el aprovechamiento de las actividades prácticas. La nota de esta parte representa un 20% de la nota final de la asignatura. Se requiere un 3,5 como nota mínima para realizar media con el resto de las partes.
- Parte IV: Gestión Medioambiental. Se realizará un examen final de contenidos impartidos y se tendrá en cuenta el aprovechamiento de las actividades prácticas. La nota de esta parte representa un 20% de la nota final de la asignatura. Se requiere un 3,5 como nota mínima para realizar media con el resto de las partes.

#### Otras indicaciones

##### ATENCIÓN

Esta asignatura participa en la experiencia piloto de implantación de créditos ECTS correspondiente a la asignatura experimental Laboratorio de Ingeniería Química III\*.

\* Ver programa de la asignatura experimental Laboratorio de Ingeniería Química III. Ante cualquier duda consultar en el Decanato.

Otras informaciones de interés sobre la asignatura

<http://uclm.es/profesorado/fjfmorales/>