

# Ingeniería del Medio Ambiente

## GUÍA DOCENTE

Curso 2010-2011

<b>Titulación:</b>	. Grado en ingeniería Mecánica	803	
<b>Asignatura:</b>	Ingeniería de Medio Ambiente	803201081	
<b>Materia:</b>	Fundamentos de Ingeniería del Medio Ambiente		
<b>Módulo:</b>	Común a la Rama Industrial		
<b>Carácter:</b>	Obligatorio	<b>Curso:</b> 1º	<b>Semestre:</b> 2º
<b>Créditos ECTS:</b>	6	<b>Horas presenciales:</b> 60	<b>Horas de trabajo autónomo estimadas:</b> 90
<b>Idiomas en los que se imparte:</b>	Español		
<b>Idiomas del material de lectura o audiovisual:</b>	Español-Inglés		

### Departamentos responsables de la docencia:

Departamento de Ingeniería Mecánica		Código	
<b>Dirección:</b>	Luis de Ulloa 20	<b>Código postal:</b> 26004	
<b>Teléfono:</b>	941 299 526	<b>Fax:</b>	<b>Correo electrónico:</b> dim@unirioja.es
		<b>Código</b>	
<b>Dirección:</b>		<b>Código postal:</b>	
<b>Teléfono:</b>	+34 941 299	<b>Fax:</b> +34 941 299	<b>Correo electrónico:</b> @unirioja.es

### Profesores

<b>Profesor responsable de la asignatura:</b>	Eliseo Vergara		
<b>Teléfono:</b>	+34 941 299 274	<b>Correo electrónico:</b>	eliseo.vergara@unirioja.es
<b>Despacho:</b>	202	<b>Edificio:</b>	
<b>Horario de tutorías:</b>			

<b>Nombre profesor:</b>			
<b>Teléfono:</b>		<b>Correo electrónico:</b>	@unirioja.es
<b>Despacho:</b>		<b>Edificio:</b>	
<b>Horario de tutorías:</b>			

<b>Nombre profesor:</b>			
<b>Teléfono:</b>	+34 941 299	<b>Correo electrónico:</b>	@unirioja.es
<b>Despacho:</b>		<b>Edificio:</b>	
<b>Horario de tutorías:</b>			

### Descripción de contenidos :

- La contaminación de las aguas y su marco legal.
- Las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR).
- El pretratamiento y el tratamiento físico-químico.
- El tratamiento secundario.
- La línea de lodos.
- La contaminación de la atmósfera y su marco legal.

- La meteorología y la contaminación.
- Sistemas de control de material particulado (PM).
- Sistemas de control de NOx.
- Sistemas de control de SO2
- Los residuos sólidos y la valoración.
- Los residuos peligrosos en la industria

#### Requisitos previos:

**Conocimientos de Matemáticas, Expresión Gráfica, Física, Química e Informática**

### PROGRAMA GENERAL

#### Contexto:

Las cada vez mayores exigencias ambientales para las instalaciones industriales hacen imprescindible dotarlas, como grandes focos de contaminación que son, de profesionales capaces de poner en funcionamiento y gestionar sistemas capaces de minimizar las emisiones, los vertidos y los residuos generados por estas.

Esta asignatura pretende dotar a los alumnos que la cursan, de los conocimientos necesarios para comprender el funcionamiento, seleccionar, adquirir y operar estos sistemas que evitan una buena parte de la contaminación emitida a la atmósfera, las aguas y los suelos.

#### Competencias:

- G1. Capacidad de análisis y síntesis
- G2. Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
- G3. Planificación y gestión del tiempo
- G13. Resolución de problemas
- G15. Trabajo en equipo
- G19. Habilidad par trabajar de forma autónoma
- G23. Orientación de resultados
- C10. Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad

#### Resultados del aprendizaje:

El alumno será capaz de:

- Conocer los principales contaminantes del agua y de la atmósfera.
- Conocer los principales sistemas de depuración de aguas en la industria.
- Conocer los principales sistemas de eliminación de contaminantes de una corriente de gas.
- Diseñar y dimensionar un sistema de depuración de aguas para un determinado tipo de industria.
- Conocer los principales sistemas de eliminación de residuos sólidos y su posible valorización.
- Conocer los principales tratamientos de residuos peligrosos en la industria

#### Temario:

##### **Tema 1: Introducción a las aguas residuales y sus contaminantes**

- Clases de aguas residuales
- La contaminación de las aguas
- Características de las aguas
- Marco legal

- La Administración Hidráulica en el Estado Español
- Las redes de control de la calidad de las aguas superficiales
- Valoración de la carga contaminante
- El canon de vertido

#### **Tema 2: Estaciones depuradoras de aguas residuales**

- Depuradoras de aguas residuales urbanas
- Depuradoras de aguas residuales industriales
- Pequeñas depuradoras

#### **Tema 3: El tratamiento físico-químico**

- Adsorción
- Oxidación
- Modificación del pH
- Suspensiones coloidales
- La coagulación
- La floculación
- Cámaras de coagulación y floculación
- Fenomenología de la sedimentación de partículas floculadas
- Sedimentación de partículas floculadas
- Factores que influyen en la decantación floculada

#### **Tema 4: El pretratamiento y el tratamiento primario**

- Aliviadero de entrada
- Desbaste
- Tamizado
- Desarenado
- Desengrasado
- Filtrado en medio granular
- Depósitos de homogeneización

#### **Tema 5: Tratamiento secundario I**

- Fundamentos de microbiología
- Factores que influyen en la depuración biológica
- Tratamiento de fangos activados
- Eliminación de nutrientes: nitrógeno y fósforo
- Esquemas funcionales
- Sistemas de aireación: aireadores sumergidos
- Sistemas de aireación: aireadores de superficie
- Cálculo de los reactores

#### **Tema 6: Tratamiento secundario II**

- Tratamiento de lechos bacterianos
- Sistemas biológicos rotativos de contacto (biodiscos y biocilindros)
- Tratamiento mediante lagunaje
- Tratamiento mediante filtro verde
- Tratamiento mediante lechos de turba
- Dimensionamiento de decantadores

#### **Tema 7: Línea de lodos**

- Espesado
- Estabilización: digestión anaerobia
- Estabilización: digestión aerobia
- Acondicionamiento
- Deshidratación
- Compostaje

- Reducción térmica
- Aplicación del fango al suelo
- Evacuación de efluentes

#### **Tema 8: Eliminación de metales pesados**

- Definición de metal pesado
- Producto de solubilidad
- Reacciones RedOx
- Potenciales de reducción
- Diagramas de Pourbaix

#### **Tema 9: La Atmósfera y la contaminación**

- Estructura vertical de la atmósfera
- Los contaminantes de la atmósfera
- Marco legal
- Tipos de fuentes contaminantes
- Control de las emisiones a la atmósfera
- La dispersión de los contaminantes en la atmósfera
- Redes de vigilancia de la contaminación atmosférica
- Influencia de la topografía
- Los gradientes de temperatura
- La estabilidad atmosférica
- Inversiones de temperatura
- La capa límite atmosférica
- Estaciones meteorológicas

#### **Tema 10: Sistemas de Control de Material Particulado (PM)**

- Ciclones
- Lavadores de gases (scrubbers)
- Filtros de mangas
- Precipitadores electrostáticos

#### **Tema 11: Sistemas de Control de NOx y SO<sub>2</sub>**

- Reducción selectiva no catalítica (SNCR)
- Reducción catalítica selectiva (SCR)
- Absorción
- Adsorción
- Utilización de combustibles con bajo contenido en azufre

#### **Tema 12: La Prevención y Control Integrados de la Contaminación**

- La Directiva IPPC
- Las MTDs y los Valores Límite de Emisión (VLE)
- El registro PRTR

#### **Tema 13: El Protocolo de Kyoto**

- El Protocolo de Kyoto
- Los informes del IPCC
- Los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kyoto

#### **Tema 14: Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU)**

- Los residuos
- Marco legal de los RSU
- La producción de residuos
- Características de los residuos
- Fases de la gestión
- Transporte y estaciones de transferencia

- Eliminación y gestión final

### Tema 15: Los Residuos Peligrosos

- Sistemas de identificación de los RP
- Gestión de los RP
- Etiquetado
- Almacenamiento
- Tecnologías para la eliminación de los RP

### Bibliografía:

Metcalf & Eddy Inc., 2000. Ingeniería de aguas residuales, tratamiento y reutilización, Ed. Mc Graw Hill. *La "Biblia" de la depuración de aguas.*

Ronzano, E., Dapena, J.L., 2002. Tratamiento biológico de las aguas residuales. Ed. Díaz de Santos. *Excelente documento sobre depuración de aguas mediante métodos biológicos.*

Aguilar, M.I., Sáez, J., Llorens, M., Soler, A., Ortuño, J.F., 2002. Tratamiento físico-químico de aguas residuales. Coagulación-floculación. Universidad de Murcia.

*Libro centrado en la depuración de aguas mediante el método de coagulación-floculación.*

EPA-Environmental Protection Agency, 1983a. Introduction to ambient air monitoring. APTI course SI:434 Guidebook. Second edition. EPA 450/2-82-004.

*Excepcional curso de formación desarrollado por el APTI (Air Pollution Training Institute de la EPA) sobre los sistemas y métodos para monitorizar la contaminación atmosférica.*

EPA-Environmental Protection Agency, 1983b. Air pollution control systems for selected industries. APTI course SI:431. Self-instructional guidebook. EPA 450/2-82-006

*Excepcional curso de formación desarrollado por el APTI (Air Pollution Training Institute de la EPA) donde explica los sistemas de control de la contaminación del aire aplicables en diferentes industrias.*

EPA-Environmental Protection Agency, 1997. Introduction to dispersión modeling. APTI course SI:410 Student manual. Second edition.

*Excepcional curso de formación desarrollado por el APTI (Air Pollution Training Institute de la EPA) sobre los sistemas y métodos para monitorizar la contaminación atmosférica.*

Soria Tonda, J.M. (Coordinador), 2003. Los residuos urbanos y asimilables. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía

*Documentación técnica de la Junta de Andalucía que detalla el tratamiento de los RUA (residuos urbano y asimilables).*

### Metodología

#### Modalidades organizativas:

- Clases teóricas
- Clases prácticas (obligatorias)
- Trabajo individual

#### Métodos de enseñanza:

- Lección magistral
- Prácticas de laboratorio
- Elaboración de trabajos y estudio personal

### Organización

Actividades presenciales:	Horas
- Clases teóricas	38
- Clases prácticas de aula	10
- Clases prácticas de laboratorio	10
- Pruebas presenciales de evaluación	2

**Total horas presenciales** **60**

#### Actividades no presenciales (trabajo autónomo):

**Horas estimadas**

- Estudio autónomo individual o en grupo	45
- Resolución individual de ejercicios, cuestiones u otros trabajos, actividades en biblioteca o similares	25
- Preparación de las prácticas y elaboración de cuaderno de prácticas	10
- Preparación en grupo de trabajos, presentaciones (orales, debates, ...) actividades en biblioteca o similar	10
<b>Total horas estimadas de trabajo autónomo</b>	<b>90</b>
<b>Total horas</b>	<b>150</b>

### Evaluación

Sistemas de evaluación:	% sobre total	Recuperable/ No Rec.
- Asistencia y participación en actividades presenciales (Evaluación continua)	10	No
- Examen y pruebas escritas	40	Sí
- Memoria de trabajo y/o informes de las prácticas. Resolución de problemas	30	Sí
- Exposición de trabajos	10	No
- Estudio de casos y desarrollo de proyectos	10	No

### Criterios críticos para superar la asignatura:

**Tanto en el examen escrito, como en las memorias de los trabajos, debe obtenerse una nota mínima de 5**