



## Guía docente

# 320073 - GTR - Gestión y Tratamiento de Residuos

Última modificación: 02/04/2024

**Unidad responsable:** Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa  
**Unidad que imparte:** 713 - EQ - Departamento de Ingeniería Química.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍA Y DISEÑO TEXTIL (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2024

**Créditos ECTS:** 6.0

**Idiomas:** Catalán, Castellano

## PROFESORADO

**Profesorado responsable:** Mª Dolores Alvarez del Castillo

**Otros:**

## METODOLOGÍAS DOCENTES

Para que el alumno logre los objetivos y las competencias descritas anteriormente, la asignatura se estructura en cuatro tipos de sesiones:

- Sesiones presenciales de exposición y aplicación de contenidos.
- Sesiones presenciales de experiencias al laboratorio.
- Sesiones no presenciales de trabajo autónomo
- Sesiones no presenciales de trabajo por parejas.

Sesiones presenciales de exposición y aplicación de contenidos:

En estas sesiones, el profesor, mediante clases expositivas, explicará las bases teóricas de la materia, conceptos, métodos y resultados ilustrándolos con ejemplos convenientes para facilitar su comprensión.

Se dedicarán dos sesiones de 2 horas cada una para la evaluación de logro de los contenidos.

Sesiones presenciales de experiencias al laboratorio:

En esta asignatura se propone a los alumnos la realización de experimentos tutelados, con protocolos no del todo definidos, que el alumno tendrá que realizar al laboratorio el día propuesto por el profesor.

Sesiones no presenciales de trabajo autónomo:

Los alumnos tendrán que dedicar un tiempo fuera del aula para comprender los contenidos teóricos de la asignatura y aplicarlos de forma correcta. Un tiempo que, el alumno, tendrá que repartir entre el estudio de los fundamentos teóricos y aplicación de estos a la resolución de casos planteados por el profesor.

Sesiones no presenciales de trabajo en parejas:

Los alumnos tendrán que dedicar un tiempo fuera del aula para, trabajando en parejas, preparar las sesiones de trabajo en el laboratorio, según las indicaciones del profesor.

Se proporciona material didáctico al estudiante con el fundamento teórico, el procedimiento experimental y la bibliografía para cada una de las prácticas.

La comunicación con los estudiantes para la difusión de información se realiza mediante el Campus Digital de la UPC que actualmente está al servicio de profesores y estudiantes.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Los objetivos de la asignatura son capacitar el estudiante para:

- Identificar las diferentes tipologías de residuos y la jerarquía a seguir en materia de gestión de residuos.
- Identificar y aplicar de forma adecuada las principales tecnologías de tratamiento y valorización de residuos.
- Identificar los diferentes agentes implicados en los aspectos normativos y legales en relación a la gestión de los residuos.
- Gestionar correctamente los diferentes residuos que se pueden generar como consecuencia de la actividad productiva de una empresa, aplicando la normativa actual.

En esta asignatura se trabaja y evalúa la competencia específica CE23. Conocimientos y capacidades para profundizar en tecnologías específicas del ámbito.



## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### TEMA 1. INTRODUCCIÓN A RESIDUOS.

#### Descripción:

- Definición de residuo
- Tipologías de residuos
- Generación de residuos según tipologías
- Competencias administrativas en materia de gestión de residuos
- Jerarquía en la gestión de residuos.

**Dedicación:** 2h 30m

Grupo grande/Teoría: 1h

Aprendizaje autónomo: 1h 30m

### TEMA 2. RESIDUOS MUNICIPALES. GENERACIÓN, COMPOSICIÓN Y OPERACIONES DE RECOGIDA.

#### Descripción:

- Generación y composición de los residuos municipales
- Gestión de los residuos municipales. Operaciones de recogida y transporte, planificación de microrutas, economía de la recogida, plantas de transferencia.

**Dedicación:** 7h 30m

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 30m



### TEMA 3. RESIDUOS MUNICIPALES. PLANTAS DE TRATAMIENTO BIOLÓGICO Y MECÁNICO BIOLÓGICO DE LA FORM Y RFORM.

#### Descripción:

- Plantas de TMB. Equipos y rendimientos de la separación, tratamientos asociados a los diferentes flujos de materiales
- Plantas de compostaje.
- Fundamento biológico del proceso. Parámetros a controlar.
- Entradas, Operaciones a realizar en la planta y salidas.
- Rendimientos.
- Plantas de metanización.
- Fundamento biológico del proceso. Parámetros a controlar. Composición del biogás.
- Entradas, Operaciones a realizar en la planta y salidas.
- Rendimientos.

#### Actividades vinculadas:

- Digestión anaerobia de la FORM. Obtención de metano.

#### Dedicación:

30h

Grupo grande/Teoría: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 18h

### TEMA 4. DISPOSICIÓ DE RESIDUOS.

#### Descripción:

- Tipo de vertederos (Clase I, II, III).
- Impermeabilización, Control en la Explotación,
- Sellado. Elementos de restauración.
- Reacciones que tienen lugar en un vertedero. Evolución de los procesos en un vertedero.
- Composición y tratamiento de los lixiviados.
- Estudio de diversas tecnologías de tratamiento de lixiviados
- Proceso de formación del biogás. Composición del biogás. Aprovechamiento energético.

#### Actividades vinculadas:

Se realizarán las siguientes experiencias en el laboratorio:

- Tratamiento con cal de lixiviados de vertedero.

Determinación de DQO y N-amoniocal.

#### Dedicación:

25h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 15h

### TEMA 5. SISTEMAS DE TRATAMIENTO TÉRMICO DE RESIDUOS.

#### Descripción:

- El residuo municipal como combustible. PCI, Humedad...
- Incineración de los residuos. Proceso de combustión. Preparación del residuo. Tipos de hornos. Rendimiento energético. Los residuos de la incineración (cenizas y escorias), emisiones gaseosas y tratamiento de gases.
- CDR s. Preparación del residuo para su utilización directa, pirolisis y gasificación.

#### Dedicación:

25h

Grupo grande/Teoría: 10h

Aprendizaje autónomo: 15h



## TEMA 6. RESIDUOS INDUSTRIALES. GENERACIÓN COMPOSICIÓN Y TIPOLOGÍAS

### Descripción:

- Residuos industriales generación y composición.
- Tipos de residuos industriales (ES, NE).

Caracterización por la clasificación de los residuos. Toma de muestra. Test de lixiviación, Análisis sobre residuo, Análisis sobre el lixiviado del residuo

### Actividades vinculadas:

Se realizarán las siguientes experiencias en el laboratorio:

- Test de lixiviación de un residuo sólido industrial. Determinación del contenido de metal por absorción atómica.

### Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 12h

## TEMA 7. GESTIÓN DE RESIDUOS INDUSTRIALES.

### Descripción:

- Posibles Vías de gestión de los residuos industriales. Catálogo de Residuos de Cataluña y Catálogo europeo de residuos.
- Responsabilidades. Documentación para la trazabilidad y control de los residuos DAR, FA, FS., FSI, JRR, FD, FSAA
- Residuos de envases. Declaración de envases y residuos de envase. DERE. Planes empresariales de prevención PEP. Estudios minimización residuos peligrosos.
- Bolsa de subproductos.
- Regeneración de aceites minerales
- Estabilización de un residuo.

### Actividades vinculadas:

Obtención biodiesel a partir de aceite vegetal usado.

### Dedicación: 40h

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 24h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- 1er examen: 35%
- 2do examen: 35%
- Trabajos presentados: 10%
- Laboratorio: 20%



## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

La asistencia a las sesiones de laboratorio es obligatoria.

Los resultados poco satisfactorios del primer examen se podrán reconducir mediante una prueba escrita que se realizará el mismo día que el segundo examen. A esta prueba pueden acceder todos los estudiantes matriculados en la asignatura.

Esta prueba de reconducción de resultados tendrá una nota entre 0 y 10 y la nota obtenida sustituirá a la calificación inicial del primer examen siempre y cuando esta última nota sea superior.

677/5000

Los resultados poco satisfactorios del primer examen se podrán reconducir mediante una prueba escrita que se realizará el mismo día que el segundo examen. A Esta prueba pueden acceder todos los estudiantes matriculados en la asignatura.

Esta prueba de reconducción de resultados tendrá una nota entre 0 y 10 y la nota obtenida sustituirá a la calificación inicial del primer examen siempre y cuando esta última nota sea superior.

No podrán realizar la prueba de reconducción los estudiantes que no se hayan presentado a la prueba parcial 1 (actividad 3) y / o no hayan entregado a tiempo el resto de actividades de la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Masters, Gilbert M.; Ela, Wendell P. Introducción a la ingeniería medioambiental [en línea]. 3<sup>a</sup> ed. Madrid: Prentice-Hall, 2008 [Consulta: 20/09/2022]. Disponible a : [https://www-ingobook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=3884](https://www-ingobook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=3884). ISBN 9788483224441.
- Elías, Xavier. Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora. 2<sup>a</sup> ed. Madrid: Díaz de Santos, 2009. ISBN 9788479788353.
- Orozco, Carmen [et al.]. Contaminación ambiental: una visión desde la química. Madrid: International Thomson, 2003. ISBN 8497321782.
- Huerta, Oscar [et al.]. Compostatge de residus municipals: control de procés, rendiment i qualitat del producte [en línea]. Barcelona: Agència de Residus de Catalunya, 2010 [Consulta: 12/05/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2117/9087>. ISBN 9788469330371.
- Elías, Xavier. Tratamiento y valorización energética de residuos. Madrid: Díaz de Santos, 2005. ISBN 8479786949.
- Tchobanoglous, G.; Theisen, H.; Vigil, S. Integrated solid waste management: engineering principles and management issues. London: McGraw-Hill, 1993. ISBN 9780070632370.