

## Guía docente

### 330254 - TA2 - Tecnologías Ambientales II

Última modificación: 28/04/2025

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa  
**Unidad que imparte:** 750 - EMIT - Departamento de Ingeniería Minera, Industrial y TIC.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).  
GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2016). (Asignatura optativa).

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

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** JOSE-MARIA CASAS SABATA

**Otros:** PERE BUSQUETS RUBIO

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

##### Específicas:

1. Conceptos fundamentales de contaminación y efectos sobre los compartimentos ambientales (aire, agua, suelos y biodiversidad) en la gestión y tratamientos de los residuos.
2. Conceptos básicos de contaminación, control analítico y sistemas de recuperación para suelos contaminantes.
3. Adquisición de conocimientos básicos sobre normativas y legislación en el ámbito de la gestión ambiental.
4. Interpretación de los conocimientos adquiridos y facilidad para organizar y elaborar documentos técnicos aplicados a casos reales.
5. Capacidad para comprender y aplicar los principios básicos de apoyo (geología, química, cálculo ...) en las tecnologías de control y tratamiento de residuos y las de restauración de espacios afectados por suelos contaminados.

##### Transversales:

6. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.
7. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.
8. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

Clases explicativas, en grupo grande, en las que se tratarán los conceptos relacionados con la mayor parte de los objetivos específicos de las tecnologías ambientales (Residuos, suelos contaminados y gestión ambiental).

Se estimulará la participación activa del estudiantado, en el aula, de formas diversas: invitar a los estudiantes a destacar los puntos más relevantes tratados en clase. En las clases de grupos pequeños se dedicará cierto tiempo a corregir, comentar o resolver problemas en clase. Resolver las dudas que se hayan producido. Para cada uno de los 3 contenidos, se propondrán problemas o bien ejercicios relacionados con los objetivos específicos del contenido, el cual será parte de la evaluación continuada (problema/ ejercicio evaluable).

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Después de cursar la asignatura de Tecnologías Ambientales II el alumno debe ser capaz de:

- De interpretar los aspectos ambientales y tecnológicos de los Residuos, Suelos contaminados y Gestión ambiental. .
- De reconocer la problemática ambiental que podría crear sobre el entorno una mala gestión y tratamiento de los residuos o de suelos contaminados.
- De aplicar las mejores tecnologías disponibles para el tratamiento y la gestión de los residuos (sólidos, líquidos, pastosos o gaseosos) generados como consecuencia de las actividades domésticas, industriales o del sector primario.
- De aplicar las mejores tecnologías disponibles para el tratamiento y la recuperación de suelos contaminados por las actividades humanas.
- Interpretar las tecnologías industriales aplicables y evaluar su validez y exponerlos de manera correcta de forma oral y escrita.
- De utilizar correctamente los procedimientos operativos de normativas y legislación para una correcta gestión ambiental.
- Utilizar y aplicar de forma conveniente la bibliografía y extraer la información necesaria.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

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

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Contenido 1: Residuos municipales, industriales, del sector primario y de la minería.

#### Descripción:

Medio ambiente residuos y sostenibilidad.

Los residuos municipales o domésticos. Legislación sobre residuos. Gestión integral de los residuos municipales. Tratamiento de los residuos municipales. Reciclaje de la fracción inorgánica y orgánica. Tratamientos térmicos y disposición controlada del rechazo.

Muestreo, control y análisis de los residuos.

Los residuos industriales. El catálogo europeo y de Cataluña de los residuos industriales. Valorización de los residuos industriales.

Sistemas de tratamiento de residuos sólidos, líquidos y gaseosos. Tecnologías de membranas. Tratamientos químicos y biológicos. Estabilización y solidificación. Tratamientos térmicos de residuos especiales. Depósitos de seguridad.

Los residuos del sector primario. Residuos agrícolas, forestales y ganaderos. Gestión de purines de ganado.

Residuos sanitarios y específicos. Residuos de vehículos fuera de uso. Residuos de la construcción.

Residuos de la minería metálica. La faja pirítica ibérica. Las minas de Riotinto y de Aznalcóllar. Minas de Almadén.

Residuos de la minería no metálica. Áridos de la construcción. Rocas ornamentales. Sales potásicas.

Residuos radiactivos. Opciones de eliminación de los residuos radiactivos. Residuos de baja y media actividad. Residuos de alta actividad.

#### Actividades vinculadas:

- Trabajo técnico y/o visitas a empresas relacionadas con la actividad de los residuos.
- Clases expositivas con participación activa de los estudiantes (Grupo grande).
- Resolución de problemas y ejercicios en el aula (Grupo grande y pequeño).
- Problemas y/o ejercicios (forma parte de la actividad evaluable 2).
- Prueba individual (estos contenidos formarán parte de la actividad 3).

#### Dedicación: 75h

Grupo grande/Teoría: 24h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 45h

## Contenido 2: Suelos contaminados.

### Descripción:

El suelo. Problemática de suelos contaminados. Causas y efectos de los suelos contaminados.

Legislación.

Compuestos que contaminan los suelos. Compuestos inorgánicos. Metales pesados, Compuestos orgánicos. Materia orgánica y componentes biológicos.

Movilidad y biodisponibilidad de los tóxicos. Acumulación de los tóxicos.

Criterios para considerar un suelo contaminado. Actividades potencialmente contaminantes del suelo. Niveles de referencia para la salud humana y los ecosistemas.

Fundamentos del análisis de riesgo.

Muestreo de suelos contaminados. Toma de muestras y sondeos. Corera y Litoteca. Análisis de las muestras de suelos. Técnicas analíticas. Especiación. Georadar. Tomografía eléctrica. Teledetección.

Técnicas de recuperación de suelos contaminados. Técnicas "in situ". Técnicas "ex situ". Confinamiento. Biorremediación.

### Actividades vinculadas:

- Trabajo técnico y/o visitas a empresas relacionadas con la actividad de los suelos contaminados.
- Clases expositivas con participación activa de los estudiantes (Grupo grande).
- Resolución de problemas y ejercicios en el aula (Grupo grande y pequeño).
- Problemas y/o ejercicios (forma parte de la actividad evaluable 2).
- Prueba individual (estos contenidos formarán parte de la actividad 3).

### Dedicación: 32h

Grupo grande/Teoría: 8h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 20h

## Contenido 3: Gestión Ambiental.

### Actividades vinculadas:

Prácticas, visitas ... ??

- Clases expositivas con participación activa de los estudiantes (Grupo grande).
- Resolución de problemas y ejercicios en el aula (Grupo grande y pequeño).
- Problemas y/o ejercicios (forma parte de la actividad evaluable 2).
- Prueba individual (estos contenidos formarán parte de la actividad 3).

### Dedicación: 43h

Grupo grande/Teoría: 13h

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h

Aprendizaje autónomo: 25h

## ACTIVIDADES

### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 1: TRABAJO TÉCNICO Y VISITAS A EMPRESAS RELACIONADAS CON LA ACTIVIDAD DE LOS RESIDUOS, SUELOS Y GESTIÓN AMBIENTAL.

**Descripción:**

1. - Trabajo Técnico. Propuesta de un trabajo novedoso o de casos reales relacionados con la actividad de los residuos, su gestión o su tratamiento.

Idénticamente por caso de suelos contaminados y de gestión ambiental.

En algunos casos se puede sustituir el trabajo técnico para:

2. - Visita técnica a empresas o centros de investigación o de análisis relacionados con la actividad de los residuos, municipales, industriales, específicos o de la minería.

Idénticamente por caso de suelos contaminados y de gestión ambiental.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar esta actividad, el estudiante debe ser capaz de:

- Hacer una búsqueda de la documentación actualmente disponible.
- Elaborar un trabajo técnico de forma autónoma.
- Elaborar una documentación de la visita realizada. Completar un cuestionario.
- Exponer la actividad desarrollada de forma escrita o en su caso con exposición oral.

**Material:**

Campus digital Atenea.

**Entregable:**

Seguimiento del trabajo por parte del docente.

Cuestionarios.

Entrega del informe de las actividades a trabajar o de visita.

**Dedicación:** 29h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 25h

### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 2: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y/O EJERCICIOS. EVALUACIÓN CONTINUA.

**Descripción:**

Para cada contenido (1, 2 y 3) resolución de problemas y/o ejercicios por parte del estudiantado, propuesto por el docente.

Corrección por parte del docente, valorando los resultados y conclusiones con el estudiantado.

Además, en alguna ocasión se puede plantear la coevaluación entre el alumnado.

**Objetivos específicos:**

Al finalizar esta actividad, el estudiante debe ser capaz de:

Comprender, aplicar, analizar y discutir los conceptos teóricos de los contenidos relacionados.

**Material:**

Enunciados de los problemas y/o ejercicios disponibles en el campus digital ATENEA.

Presentaciones Power-Point.

Bibliografía recomendada.

Ejercicios resueltos en las clases (de grupo grande y pequeño).

**Entregable:**

Entrega de la solución de los problemas y/o ejercicios propuestos por escrito.

**Dedicación:** 37h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 35h

### TÍTULO DE LA ACTIVIDAD 3: PRUEBAS INDIVIDUALES DE EVALUACIÓN.

**Descripción:**

Dos pruebas individuales en el aula con una parte de conceptos teóricos y resolución de problemas y/o cuestiones relacionados con los contenidos de la asignatura.

- Prueba 1. contenidos 1.
- Prueba 2. Contenido 2 y contenido 3.

**Objetivos específicos:**

El proceso de evaluación debe permitir:

- Aportar los indicadores para realizar el seguimiento del aprendizaje que logra el estudiantado.
- Favorecer la contribución efectiva del estudiante en el trabajo cooperativo, debido a que además de dar una respuesta grupal también lo tiene que dar de forma individual.
- Adquirir una visión global de los contenidos y de la aplicabilidad de las Tecnologías Ambientales (Residuos, Suelos y Gestión Ambiental).
- Identificar sus carencias para mejorar su aprendizaje.

**Material:**

Enunciados y calculadora para la realización de las pruebas.

**Entregable:**

Resolución de las pruebas y presentación por escrito.

**Dedicación:** 36h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 30h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final se obtiene aplicando los siguientes porcentajes:

Trabajo Técnico y/o visitas a empresas (Actividad evaluable 1) 10%

Ejercicios y/o problemas (Actividad evaluable 2) 10%

Pruebas individuales (Actividad evaluable 3) 80%

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

- Entregar, según las condiciones requeridas por el docente, las propuestas del trabajo técnico o de la visita a empresas.
- Entregar, según las condiciones requeridas por el docente, los problemas y/o ejercicios de evaluación continuada.
- Resolver y entregar las dos pruebas individuales de evaluación continuada.

## BIBLIOGRAFÍA

**Básica:**

- Tchobanoglous, G., i altres. Gestión integral de residuos sólidos. Madrid: McGraw-Hill, 1996. ISBN 8448118308.
- LaGrega, Michael D.; Buckingham, Phillip L.; Evans, Jeffrey C. Gestión de residuos tóxicos: tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. Madrid: McGraw-Hill, 1996. ISBN 8448107128.
- Bueno, Julio L., i altres. Contaminación e ingeniería ambiental. Vol 4, Degradación del suelo y tratamiento de residuos. Oviedo: FICYT, 1997. ISBN 8492313110.
- Orozco Barrenetxea, Carmen, i altres. Contaminación ambiental: una visión des de la química. Madrid: Thomson, 2003. ISBN 8497321782.
- Domènech, Xavier. Química del suelo: el impacto de los contaminantes. Madrid: Miraguano, 1995. ISBN 8478131353.
- Casas J. M<sup>a</sup>. Gestió de residus municipals, industrials, miners i específics [apunts]. Manresa: UPC-EPSEM, 2010.

**Complementaria:**

- Domènech, X. Química ambiental: el impacto ambiental de los residuos. 2ª ed. Madrid: Miraguano, 1994. ISBN 8478131094.
- Mitjà, A., dir. Recursos minerales de Catalunya. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Direcció General d'Energia i Mines, 2000. ISBN

8439352778.

- Panorama minero [en línea]. Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España, 1981- [Consulta: 12/11/2020]. Disponible a: <http://www.igme.es/panoramaminero/pmlin.htm>.
- López Santiago, Francisco, coord. Contaminación y depuración de suelos. Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España, 2006. ISBN 8478402365.
- Bocamina: revista de minerales y yacimientos en España [en línea]. Madrid: Grupo Mineralogista de Madrid, 1994-2009 [Consulta: 10/11/2020]. Disponible a: <http://www.bocamina.es/recursos.html>.
- El sector dels àrids a Catalunya. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Direcció General d'Energia i Mines, 1999.
- Mitjà, A., dir. El patrimoni miner de Catalunya: guia de mines museu i museus de geologia i mineria. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Direcció General d'Energia i Mines, 2003. ISBN 8439362919.
- Rábano, I.; Mata Perelló, J. M., eds.. Patrimonio geológico y minero: su caracterización y puesta en valor. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2006. ISBN 8478406360.