

## **Grado en Ingeniería Química**

### **29937 - Gestión de residuos e impacto ambiental**

**Guía docente para el curso 2013 - 2014**

**Curso: 4, Semestre: 2, Créditos: 6.0**

---

## **Información básica**

---

### **Profesores**

- **Rosa Mosteo Abad** [mosteo@unizar.es](mailto:mosteo@unizar.es)
- **María Pilar Valero Lázaro** [pvalero@unizar.es](mailto:pvalero@unizar.es)
- **María Benita Murillo Esteban** [murillo@unizar.es](mailto:murillo@unizar.es)

### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Es recomendable tener conocimientos de tecnologías medioambientales a nivel de los adquiridos en la asignatura obligatoria de “Ingeniería del Medio Ambiente”, materia de formación común de la Rama Industrial impartida en la titulación de Grado en Ingeniería Química así como en el Grado de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica y Automática, Ingeniería de Tecnologías Industriales y en Ingeniería de Organización Industrial.

### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

La asignatura se estructura en 2 bloques temáticos diferenciados (ver programación y calendario), los cuales suponen un 50% de la carga docente de la asignatura.

El estudiante será evaluado de manera independiente de cada uno de los bloques, tal y como se detalla en el apartado de evaluación.

Al finalizar cada bloque temático el estudiante podrá optar a la realización de un examen de teoría que le permitirá superar la parte correspondiente.

Así mismo, se ha programado la realización de “Trabajos Guiados” en cada bloque temático, los cuales serán evaluados a lo largo del periodo docente.

Se realizarán visitas a instalaciones. La asistencia del estudiante no es obligatoria aunque sí recomendable.

Las sesiones prácticas de laboratorio (10 horas totales) se programarán en función de la disponibilidad de los laboratorios correspondientes.

---

## **Inicio**

---

# Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

**1:**

Planificar correctamente la gestión de residuos peligrosos y no peligrosos.

**2:**

Participar en la elaboración de un estudio de impacto ambiental trabajando en equipos multidisciplinares.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura es una materia de formación optativa (6 ECTS) del módulo *Medio Ambiente y Sostenibilidad*, ofertada en segundo semestre de cuarto curso de la titulación de Grado en Ingeniería Química.

Esta asignatura, enmarcada en el ámbito de la Ingeniería Ambiental, pretende formar al estudiante en materia de gestión de residuos así como de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), proporcionando las bases de conocimiento sobre los procedimientos legales y técnicos tanto para llevar a cabo una correcta identificación, evaluación, prevención, control y corrección de la contaminación por residuos como para participar en procesos de EIA desde los diversos puntos de vista posibles, es decir como parte de la autoridad que juzga, como parte del equipo que elabora el Estudio y como consultor y/o representante de la participación pública.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

#### **La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

Esta asignatura tiene por objetivo aportar al estudiante conocimientos científicos y técnicos en relación a la gestión completa de residuos peligrosos y no peligrosos así como en relación a la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), intensificando la formación adquirida en la asignatura Ingeniería del Medio Ambiente, materia obligatoria que pertenece al módulo común de la rama industrial en las titulaciones de Grado en Ingeniería Química, Eléctrica, Mecánica, Electrónica y Automática, Tecnologías Industriales y de Organización Industrial. De esta forma se le proporciona al estudiante una formación avanzada y de calidad en cuanto a gestión de residuos y EIA se refiere, lo que le permitirá asumir correctamente las responsabilidades profesionales futuras relacionadas con dichos temas.

Son objetivos de la asignatura formar al futuro ingeniero/a en los diversos aspectos de la gestión de residuos de todo tipo y en Evaluación de Impacto Ambiental. Esta formación podrá aplicarla en los diversos entornos profesionales relacionados con ambos temas, y muy específicamente en el sector industrial. Todo ello encaminado a la protección de la salud y el medio ambiente.

#### **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

La asignatura “Gestión de residuos e impacto ambiental” se imparte en la titulación de grado en Ingeniería Química.

En esta titulación la asignatura se ubica en el segundo semestre de cuarto curso y se apoya en los conocimientos adquiridos en la asignatura obligatoria “Ingeniería del Medio Ambiente” impartida en primer semestre de cuarto curso de dicha titulación.

Intensificando la formación adquirida en “Ingeniería del Medio Ambiente”, la asignatura “Gestión de residuos e impacto ambiental” se complementa con la asignatura “Tecnologías de tratamiento de aguas y gases contaminados” constituyendo el módulo Optativo *Medio Ambiente y Sostenibilidad*, el cual proporcionando en conjunto al estudiante los conocimientos,

aptitudes y actitudes que le permitirán abordar el desarrollo de su actividad profesional incluyendo y aplicando el enfoque ambiental que debe quedar plasmado tanto en aspectos organizativos y de gestión, como en los puramente técnicos, relativos a la selección y diseño de materiales, equipos y procesos. De esta manera la asignatura contribuye a la formación integrada con el respeto al medio ambiente de los futuros graduados en ingeniería química.

## **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

**1:**

### ***Competencias genéricas***

- Combinar los conocimientos básicos y los especializados de Ingeniería para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional
- Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- Analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social.
- Trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe.
- Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

**2:**

### ***Competencias específicas***

- Conocer y aplicar los conocimientos sobre gestión de calidad del aire, aguas y suelo y gestión de residuos urbanos y peligrosos, así como de las técnicas para evaluar la gravedad de los impactos producidos por las actividades humanas en los diversos componentes del medio.
- Seleccionar y dimensionar instalaciones para el control de la contaminación del aire y del agua.

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura son importantes porque otorgan al estudiante una base general teórica y práctica en materia de control de la gestión de residuos y en la elaboración de estudios de impacto ambiental, potenciando su capacidad de trabajo en el campo de la minimización y remediación, tanto a nivel investigación, desarrollo de proyectos o gestión, en empresas o instituciones.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

**1:**

#### **Trabajos guiados (TG)**

Durante las clases tipo seminario se plantearán diversos tipos de ejercicios relacionados con la asignatura. Estos abarcarán un amplio abanico de opciones: resolución de casos prácticos reales, cuestionarios diversos, simulaciones, análisis y discusión de casos, presentaciones orales, etc. Algunos se realizan de forma individual y para otros se potencia el trabajo en equipo. Estos trabajos se desarrollarán y completarán en los seminarios y con trabajo personal del estudiante fuera de clase.

Estos ejercicios y casos prácticos se evaluarán con un 30% de la nota final de la asignatura, siendo necesaria una nota mínima de 4 sobre 10 para realizar el promedio con el resto de pruebas programadas.

La superación de estos trabajos acreditará la adquisición de los resultados de aprendizaje 1-2.

El estudiante que no opte por el procedimiento descrito previamente, no supere esta prueba durante el periodo docente o que quisiera mejorar su calificación, tendrá derecho a realizar un examen sobre los trabajos guiados, que será programado dentro del periodo de exámenes correspondiente a la primera o segunda convocatoria, teniendo en este caso, carácter individual.

**2:**

### **Clases prácticas de laboratorio y simulación**

Las prácticas de laboratorio y simulación representarán un 20% de la nota final de la asignatura, siendo necesaria una nota mínima de 4 sobre 10 para realizar el promedio con el resto de pruebas programadas.

Las prácticas se podrán realizar por grupos de 2 personas y serán evaluadas a lo largo del periodo docente, con el fin de facilitar la superación gradual de la asignatura.

Se realizarán 3 sesiones prácticas (ver actividades de aprendizaje programadas), las cuales se programarán en función de la disponibilidad del laboratorio correspondiente.

Previamente al desarrollo de cada sesión práctica se suministrará al estudiante toda la información relativa a la materia que será tratada en cada sesión práctica, posibilitando su análisis y estudio previo.

Los primeros minutos de cada sesión serán utilizados para que el estudiante demuestre que conoce la temática que va a ser desarrollada y que plantea sus dudas en relación a metodologías y procedimientos.

Posteriormente, a lo largo del desarrollo de la sesión se llevará a cabo el seguimiento de la labor del estudiante, valorándose el grado de implicación en el desarrollo de la práctica, la metodología, los resultados obtenidos y su interpretación. Al término de la sesión, el estudiante deberá preparar un pequeño informe en el que muestre los principales resultados y conclusiones obtenidas a través de la realización de la práctica correspondiente.

Las sesiones prácticas de laboratorio se corresponderán directamente con el resultado de aprendizaje previsto nº 1 de forma que su correcta realización acredite su logro.

El estudiante que no opte por el procedimiento descrito previamente, no supere esta prueba durante el periodo docente o que quisiera mejorar su calificación, tendrá derecho a realizar un examen de prácticas, que será programado dentro del periodo de exámenes correspondiente a la primera o segunda convocatoria, teniendo en este caso, carácter individual.

Aprobadas las prácticas, su nota se conservará durante 2 cursos académicos sucesivos.

**3:**

### **Examen**

El estudiante realizará un examen tras finalizar cada uno de los dos bloques temáticos que constituyen la asignatura, los cuales incluirán preguntas de teoría, representativa de la materia parcial que ha sido tratada. Cada examen representará un 25% de la nota final de la asignatura, siendo necesaria una nota mínima de 4 sobre 10 para realizar el promedio con el resto de pruebas programadas.

Aprobada la materia relativa a uno de los bloques dentro del periodo docente se conservará la nota hasta la convocatoria de septiembre del mismo curso académico.

El examen incluirá preguntas de teoría-prácticas, representativas de la materia global que ha sido tratada a lo largo del curso tanto en las clases teóricas como en los seminarios.

La superación del examen acreditará la adquisición de los resultados de aprendizaje 1-2.

---

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

## **El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

La asignatura es de carácter teórico-práctico. El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en la especialización del estudiante en gestión de residuos y en técnicas de evaluación de impacto ambiental, para de esta forma adquirir las habilidades y preparación necesaria que les permita aplicar estos conocimientos en su trabajo futuro.

Se utilizará el Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza.

## **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

### **1: Clases Teóricas (30h presenciales)**

El programa se estructura en dos bloques temáticos:

#### **B1. GESTIÓN DE RESIDUOS**

Contenido del bloque:

- Tipos de residuos: origen, problemática y caracterización
- Gestión de residuos: Planes y sistemas integrados de gestión. Herramientas administrativas.
- Tratamientos específicos, físico-químicos, biológicos y térmicos, y sistemas de eliminación final de residuos.

#### **B2. IMPACTO AMBIENTAL**

Contenido del bloque:

- Concepto de Impacto Ambiental y de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Procedimiento de Evaluación Ambiental según la legislación vigente.
- Metodologías y técnicas para el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental

### **2: Clases Prácticas de laboratorio y simulación (10h presenciales)**

**CPL1.** Gestión de residuos industriales. Caso práctico de resolución con ayuda del programa SuperPro Designer 4.0. (dos sesiones de dos horas)

**CPL2.** Diseño de vertederos. Modelización de la hidrología mediante el programa Visual Help. (1 sesión de dos horas)

**CPL3.** Visita a las instalaciones del CTRUZ. (4 h en total, una tarde a acordar)

### **3: Seminarios (15h presenciales)**

Las clases tipo seminario (SEM) se utilizarán para la definición y planteamiento de los trabajos Guiados así como para la realización de ejercicios o casos prácticos concretos de aplicación directa o complementaria a lo tratado en clase de teoría, los cuales ayudarán a afianzar los conceptos desarrollados de manera gradual.

### **4: Trabajo no presencial del estudiante (54h)**

### **5: Visitas a instalaciones industriales y/o de gestión de residuos (5h presenciales)**

### **6: Exámenes de evaluación (6h)**

### **7: Tutorías**

# Planificación y calendario

## Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

SEMANA	TEORÍA Y SEMINARIOS			PRÁCTICAS LABOR. Y SIMUL.	VISITAS
1	B1	B1	SEM		
2	B1	B1	SEM		
3	B1	B1	SEM		
4	B1	B1	SEM		
5	B1	B1	SEM		VISITA (por determinar)
6	B1	B1	SEM		
7	B1	B1	SEM		
8	B1	B2	SEM		
9	B4	B2	SEM		
10	B4	B2	SEM	CPL1	VISITA (por determinar)
11	B2	B2	SEM		
12	B2	B2	SEM		
13	B2	B2	SEM	CPL2	
14	B2	B2	SEM	CPL3 (fecha a determinar)	
15	B2	B2	SEM		

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- 1. Elias Castells, Xavier. Reciclaje de residuos industriales : aplicación a la fabricación de materiales para la construcción / Xavier Elias Castells Madrid : Díaz de Santos, D.L. 2000
- 2. Tchobanoglous, George. Gestión integral de residuos sólidos / George Tchobanoglous, Hilary Theisen, Samuel Vigil ; traducción y revisión técnica Juan Ignacio Tejero Monzón, José Luis Gil Diaz, Marcel Szanto Narea . - [1a. ed. en español] Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L.1994
- 3. Evaluación de impacto ambiental / Alfonso Garmendia Salvador...[et al.] Madrid [etc.] : Pearson/Prentice Hall, cop. 2005.
- 4. Conesa Fernández-Víctora, Vicente. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental / Vicente Conesa Fdez.-Víctora ; colaboradores, Vicente Conesa Ripoll, Luis A. Conesa Ripoll ; prólogos de María Teresa Estevan Bolea . - 4<sup>a</sup> ed. Madrid: Mundi-Prensa, 2010