

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	44437
<b>Nombre</b>	Gestión y tratamiento de emisiones y residuos industriales
<b>Ciclo</b>	Máster
<b>Créditos ECTS</b>	6.0
<b>Curso académico</b>	2015 - 2016

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
2209 - M.U. en Ingeniería Química	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	1	Segundo cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
2209 - M.U. en Ingeniería Química	10 - Gestión y tratamiento de emisiones y residuos industriales	Obligatoria

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
GABALDON GARCIA, M CARMEN	245 - Ingeniería Química

**RESUMEN**

La asignatura *Gestión y Tratamiento de Emisiones y Residuos Industriales* se imparte durante el segundo semestre del título de máster en Ingeniería Química. Esta asignatura pertenece al módulo *Ingeniería de Procesos y Producto* de 45 créditos. La asignatura tiene asignados 6.0 créditos que se distribuyen entre clases teóricas, clases prácticas, tutorías grupales y seminarios.

Con esta asignatura se pretende que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para conocer y plantear soluciones, desde una perspectiva técnica, a la gestión ambiental en la industria. La asignatura aborda de forma global e integrada los distintos procedimientos para evitar o minimizar las emisiones contaminantes a la atmósfera, el agua y el suelo, así como los residuos procedentes de las instalaciones industriales con el fin de alcanzar un alto nivel de protección del medio ambiente y de la salud.



Los contenidos de la asignatura son: Principios generales de la gestión ambiental en la industria. Prevención de la contaminación en procesos industriales. Segregación de corrientes residuales. Minimización y aprovechamiento de residuos en procesos industriales. Tratamiento y reutilización de aguas residuales. Tratamiento de residuos líquidos y sólidos. Tratamiento de emisiones gaseosas. Sistemas integrados de gestión medioambiental. Evaluación de impacto ambiental. Análisis de riesgos ambientales. Responsabilidad ambiental.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

## COMPETENCIAS

### 2209 - M.U. en Ingeniería Química

- Que los/las estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los/las estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Que los/las estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Liderar y definir equipos multidisciplinares capaces de resolver cambios técnicos y necesidades directivas en contextos nacionales e internacionales.
- Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad.



- Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental
- Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente
- Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados
- Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental
- Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional
- Comunicar y discutir propuestas y conclusiones en foros multilingües, especializados y no especializados, de un modo claro y sin ambigüedades
- Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor
- Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión
- Ser capaces de acceder a herramientas de información en diferentes áreas del conocimiento y utilizarlas apropiadamente
- Ser capaces de valorar la necesidad de completar su formación técnica, científica, en lenguas, en informática, en literatura, en ética, social y humana en general, y de organizar su propio autoaprendizaje con un alto grado de autonomía
- Habilidad para defender criterios con rigor y argumentos, y de exponerlos de forma adecuada y precisa
- Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio
- Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas
- Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a problemas técnicos



- Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas
- Tener habilidad para solucionar problemas que son poco familiares, incompletamente definidos, y tienen especificaciones en competencia, considerando los posibles métodos de solución, incluidos los más innovadores, seleccionando el más apropiado, y poder corregir la puesta en práctica, evaluando las diferentes soluciones de diseño
- Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química
- Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industrias, con capacidad de evaluación de sus impactos y de sus riesgos
- Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad, y gestión medioambiental

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Conocer los procedimientos de gestión medioambiental en la industria.
2. Saber aplicar las posibles estrategias de prevención orientadas al control de las emisiones industriales y de minimización de residuos industriales; y conocer su importancia dentro de la gestión medioambiental del proceso productivo.
3. Saber diseñar y explotar instalaciones de tratamiento de corrientes residuales e identificar las soluciones más adecuadas desde el punto de vista de la sostenibilidad ambiental.
4. Conocer las exigencias en materia de responsabilidad ambiental y saber aplicar la metodología de análisis de riesgos ambientales.
5. Conocer la metodología de evaluación de impactos ambientales.
6. Identificar las soluciones tecnológicas emergentes en el campo de la gestión ambiental en la industria.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Gestión ambiental en la industria

Tema 1. Gestión ambiental en la industria. Interacciones industria-medio ambiente. Marco legal. Sistemas de gestión medioambiental. Aspectos ambientales: identificación y evaluación. Sostenibilidad industrial.



## **2. Prevención de la contaminación industrial**

Tema 2. Análisis y diagnóstico ambiental de los procesos de producción. Diagnóstico ambiental de oportunidades de minimización. Análisis de ciclo de vida. Herramientas para la identificación, caracterización y cuantificación de residuos y emisiones. Fuentes de contaminación en la industria, origen y características: aguas residuales industriales, residuos industriales, emisiones a la atmósfera, otras fuentes.

Tema 3. Estrategias de minimización y producción limpia. Producción Limpia: incentivos y barreras. Técnicas de Producción Limpia. Integración de la Producción Limpia en la empresa. Estudio de casos prácticos.

## **3. Gestión y tratamiento de la contaminación industrial**

Tema 4. Depuración de aguas residuales industriales. Problemática de las aguas residuales industriales. Operaciones unitarias. Procesos químicos. Tratamientos biológicos. Reutilización. Estudio de casos prácticos.

Tema 5. Gestión y tratamiento de residuos industriales. Identificación residuos industriales. Gestión de residuos industriales. Tratamiento de residuos con potencial de recuperación. Tratamiento residuos sin potencial de recuperación. Estudio de casos prácticos.

Tema 6. Depuración de emisiones industriales a la atmósfera. Eliminación de partículas. Eliminación de compuestos gaseosos inorgánicos. Eliminación de compuestos orgánicos volátiles. Estudio de casos prácticos.

## **4. Evaluación de riesgos e impactos ambientales**

Tema 7. Análisis de riesgos ambientales. Responsabilidad medioambiental. Metodología para la realización de análisis de riesgos ambientales. Cálculo de la garantía financiera. Actuación ante escenarios accidentales.

Tema 8. Evaluación de Impacto Ambiental. Etapas de un estudio de impacto ambiental. Metodologías para la identificación y valoración de impactos

**VOLUMEN DE TRABAJO**

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	27,00	100
Prácticas en aula	15,00	100
Seminarios	10,00	100
Tutorías regladas	8,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	10,00	0
Elaboración de trabajos individuales	10,00	0
Estudio y trabajo autónomo	25,00	0
Lecturas de material complementario	5,00	0
Preparación de actividades de evaluación	15,00	0
Preparación de clases de teoría	5,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	5,00	0
Resolución de casos prácticos	15,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>150,00</b>	

**METODOLOGÍA DOCENTE**

La asignatura se impartirá mediante el desarrollo de clases teóricas, clases prácticas, tutorías grupales y seminarios:

**Clases teóricas.** En las clases teóricas se desarrollarán los temas proporcionando una visión global e integradora, analizando con mayor detalle los aspectos clave y de mayor complejidad y fomentando, en todo momento, la participación del estudiante.

**Clases prácticas.** Complementan las actividades teóricas con el objetivo de aplicar los conceptos básicos y ampliarlos con el conocimiento y la experiencia que se vayan adquiriendo durante la realización de los trabajos propuestos. Se realizarán actividades de resolución de problemas numéricos y casos de estudios.

**Sesiones de tutorías.** Actividades de apoyo en aula por parte del profesorado responsable para la realización de los trabajos individuales y/o grupales (casos análogos a los desarrollados en las clases prácticas).

**Seminarios:** Sesiones para la presentación y/o discusión de los trabajos realizados previamente por los estudiantes (individuales, proyectos en grupo).



## EVALUACIÓN

En la evaluación del aprendizaje se tendrán en cuenta los aspectos desarrollados a través de la metodología expuesta en el apartado anterior:

- **Evaluación continuada** de los progresos y del trabajo individual desarrollado, que se basará en:
  - Resultados de las actividades prácticas realizadas por el estudiante a lo largo del curso (55% de la nota).
  - Asistencia y participación en el aula (5%)
- **Examen** al finalizar la asignatura, que consistirá en una prueba escrita que incluirá evaluación de los conocimientos teóricos mediante cuestionarios y prácticos mediante resolución de problemas/casos de estudio. (40% de la nota).

La asignatura se considerará superada cuando la nota media ponderada sea igual o superior a 5 (sobre 10), siempre y cuando en la prueba objetiva se obtenga una nota igual o superior a 4.0 (sobre 10). Si la nota de la prueba objetiva es inferior a 4.0 (sobre 10), la calificación de la asignatura será la nota obtenida en la prueba objetiva.

## REFERENCIAS

### Básicas

- Carretero (2007). Aspectos ambientales. Identificación y evaluación 2ª ed AENOR
- Castells (2005) Tratamiento y valorización energética de residuos. Ed. Díaz de Santos.  
Castells (2009) Reciclaje de residuos industriales. Residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora. Ed. Diaz de Santos.
- Domenech(2009) Huella ecológica y desarrollo sostenible. 2º ed, AENOR
- Freeman (1998). Manual de prevención de la contaminación Industrial. McGraw-Hill.
- Gómez Orea(1994). Evaluación de Impacto Ambiental. Ed.Agrícola Española.
- Lagrega y col. (2001) Hazardous Waste Managenment. Ed. Waveland Pr
- Mackenzie (2010) Water and Wastewater Engineering. Ed. McGraw-Hill.
- El-Halwagi (1997). Pollution Prevention through Process Integration. Ed. Academic Press.
- Nemerow (1998). Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos. Ed. Diaz de Santos.



- de Nevers (1998). Ingeniería de Control de la Contaminación del Aire. Ed. McGraw-Hill Interamericana.
- Rigola (1989). Tratamiento de aguas industriales: Aguas de proceso y residuales. Marcombo.
- Riogola (1998). Producció més neta. Generalitat Catalunya.
- Rossiter (1995). Waste minimization through process design. Ed. McGraw-Hill.
- Simon y col. (2011) Gestion del riesgo: responsabilidad ambiental y estrategia empresarial. Wolters Kluwer
- Theodore (2008). Air pollution control equipment calculations John Wiley & Sons
- Mann (1999). Industrial water reuse and wastewater minimization. Ed. McGraw-Hill.

### **Complementarias**

- Bolea (1986) Evaluación de Impacto Ambiental. Mapfre.
- Fiksel,(1997). Ingeniería de Diseño Medioambiental. DFE. Desarrollo Integral de Productos y Procesos Ecoeficientes. Ed. McGraw-Hill.
- Fullana y Puig (1997). Análisis de ciclo de vida. Ed. Rubes.
- Gabriela y col. (2005). Análisis de Ciclo de Vida. Aspectos metodológicos y casos prácticos. Universidad Politécnica de Valencia
- Levin y col. (1997). Biotratamiento de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Ed. McGraw-Hill.
- Metcalf & Eddy (2003) Wastewater Engineering. Treatment and Reuse, 4ª Ed., McGraw-Hill.
- Rieradevall y Vinyets (1999). Ecodiseño y Ecoproductos. Ed. Rubes.
- Wang y col. (2004) Air Pollution Control Engineering. Humana Press.
- Wark y col. (1997) Air Pollution: its Origin and Control". 3ª ed., Prentice Hall.