



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**industriales**  
etsii UPCT

## Guía docente de la asignatura

# "GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS Y SUELOS"

(Management and Treatment of waste and soils)

**Titulación:**

**Máster en Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles**

**Curso 2018/2019**

## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS Y SUELOS				
<b>Materia*</b>	OBLIGATORIA				
<b>Módulo*</b>	MÓDULO I. INGENIERIA AMBIENTAL				
<b>Código</b>	226101003				
<b>Titulación</b>	Máster en Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles				
<b>Plan de estudios</b>	2010				
<b>Centro</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
<b>Tipo</b>	B				
<b>Periodo lectivo</b>	Cuatrimestral	<b>Cuatrimestre</b>	2	<b>Curso</b>	2017-2018
<b>Idioma</b>	Castellano				
<b>ECTS</b>	4,5	<b>Horas / ECTS</b>	25	<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	112,5

\* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

## 2. Datos del profesorado

<b>Profesor responsable</b>	María José Martínez García		
<b>Departamento</b>	Ingeniería Química y Ambiental		
<b>Área de conocimiento</b>	Ingeniería Química		
<b>Ubicación del despacho</b>	Edificio ETSINO, 1ª Planta Despacho nº 36		
<b>Teléfono</b>	968325565	<b>Fax</b>	968325555
<b>Correo electrónico</b>	mariaj.martinez@upct.es		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://www.upct.es/~dqa/">http://www.upct.es/~dqa/</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Consultar en el tablón de anuncios del departamento. Concertar cita por correo		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Edificio ETSINO, 1ª Planta Despacho nº 36		

<b>Titulación</b>	Doctor en CC Químicas por la Universidad de Murcia
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Catedrática de Escuela Universitaria
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	1992
<b>Otros temas de interés</b>	Editor de la Revista Salud Ambiental

<b>Profesor</b>	ISABEL COSTA GÓMEZ		
<b>Departamento</b>	INGENIERÍA QUÍMICA Y AMBIENTAL		
<b>Área de conocimiento</b>	TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE		
<b>Ubicación del despacho</b>	Campus Muralla 2142- 2º planta patio de levante ala sur		
<b>Teléfono</b>	968325562	<b>Fax</b>	
<b>Correo electrónico</b>	isabel.costa@upct.es		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://www.upct.es/~dqa/">http://www.upct.es/~dqa/</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Consultar el tablón de anuncios del departamento. En todo caso se puede concertar una cita		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho del profesor		

<b>Titulación</b>	Doctora en Ingeniería Química por la Universidad de Murcia
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Profesor de sustitución
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2017

<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	Contaminación atmosférico. Aerobiología. Exposición personal
---	--

<b>Profesor responsable</b>	Marta Doval Miñarro	
<b>Departamento</b>	Ingeniería Química y Ambiental	
<b>Área de conocimiento</b>	Ingeniería Química	
<b>Ubicación del despacho</b>	Edificio ETSINO, 1ª Planta Despacho nº 27.2	
<b>Teléfono</b>	968 325552	<b>Fax</b>
<b>Correo electrónico</b>	marta.doval@upct.es	
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://www.upct.es/~dqa/">http://www.upct.es/~dqa/</a>	
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Consultar el tablón de anuncios del departamento. Concertar una cita	
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Edificio ETSINO, 1ª Planta Despacho nº 27.2	

<b>Titulación</b>	Doctora en Ingeniería Química por la Universidad de Murcia
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Docente de sustitución a tiempo completo
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2015
<b>Líneas de investigación</b>	Códigos Unesco: 3308 Ingeniería y Tecnología del Medio Ambiente 330801 Control de la Contaminación Atmosférica 2509 Ciencias de la Tierra y el Espacio 250902 Contaminación Atmosférica 3399 Otras especialidades tecnológicas (Seguridad Industrial) 2214 Unidades y constantes 221403 Patrones
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	Profesora Asociada en el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Murcia Higher Research Scientist en National Physical Laboratory del Reino Unido Investigadora postdoctoral en Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (Valencia) Titulado superior contratado en la Universidad de Murcia.

<b>Profesor</b>	Belén Elvira Rendueles
<b>Departamento</b>	Ingeniería Química y Ambiental
<b>Área de conocimiento</b>	Tecnologías de Medio Ambiente



<b>Ubicación del despacho</b>	Campus Muralla 2142 2º planta patio de levante ala sur		
<b>Teléfono</b>	968326404	<b>Fax</b>	968325555
<b>Correo electrónico</b>	belen.elvira@upct.es		
<b>URL / WEB</b>	<a href="http://www.upct.es/~dqa/">http://www.upct.es/~dqa/</a>		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Consultar en el tablón de anuncios del departamento. Concertar cita por correo		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho del profesor		

<b>Titulación</b>	Doctor por la UPCT
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Contratado Doctor
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	2001
<b>Líneas de investigación</b>	Aerobiología y toxicología ambiental
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	Farmacéutica especialista en análisis clínicos. Inspectora salud pública en sanidad ambiental
<b>Otros temas de interés</b>	Doctorado en Ingeniería ambiental y máster en Ingeniería del agua y del terreno

<b>Profesor</b>	STELLA MORENO GRAU		
<b>Departamento</b>	INGENIERÍA QUÍMICA Y AMBIENTAL		
<b>Área de conocimiento</b>	TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE		
<b>Ubicación del despacho</b>	2143. Segunda planta patio levante ala sur		
<b>Teléfono</b>	968325562	<b>Fax</b>	968326561
<b>Correo electrónico</b>	Stella.moreno@upct.es		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Consultar el tablón de anuncios del departamento. En todo caso se puede concertar una cita		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho		

<b>Titulación</b>	Doctor
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Catedrático de Universidad
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	1981
<b>Nº de quinquenios (si procede)</b>	6
<b>Líneas de investigación (si procede)</b>	AEROSOL ATMOSFÉRICO. DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. METALES EN EL MEDIO AMBIENTE
<b>Nº de sexenios (si procede)</b>	3
<b>Experiencia profesional (si procede)</b>	Desde mi incorporación a los estudios Universitarios en Cartagena en la entonces Escuela Universitaria

Politécnica, me he dedicado a la labor docente e investigadora



### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

El desarrollo de la llamada sociedad de consumo implica la producción ingente de residuos de toda clase, que por su volumen, diversidad y dificultad de incorporarse a los ciclos biológicos está convirtiendo a la tierra en un gran vertedero. De ello se derivan importantes consecuencias como son: la contaminación del suelo, del agua, de la atmósfera, los problemas sanitarios, la degradación de las especies naturales, la producción de incendios y la aparición de situaciones molestas que afectan a la calidad de vida.

Las políticas desarrolladas en los países industrializados han ido evolucionando a medida que avanzan los conocimientos científicos y la concienciación ciudadana en temas de medio ambiente. Es imprescindible definir y caracterizar los residuos con el fin de detectar su nivel de peligrosidad y proporcionarles el tratamiento y eliminación adecuados.

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura proporciona el conocimiento de la legislación actual en materia de gestión de residuos y suelos contaminados, haciendo hincapié en las obligaciones legales de los productores, poseedores y gestores de residuos. También suministra las técnicas principales para la valorización, tratamiento y eliminación de distintos residuos y los principales tratamientos para la descontaminación de suelos, ofreciendo herramientas útiles para futuros gestores y consultores medioambientales.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Van a ser importantes los conocimientos que adquieran en otras asignaturas del módulo II: como Herramientas de gestión ambiental, Técnica avanzadas en el tratamiento y depuración de aguas. Y del módulo III: Caracterización de riesgos ambientales: gestión de la salud.

#### 3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen

#### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

No existen requisitos previos para cursar la asignatura. Es recomendable que el alumnado posea cierto bagaje en Física y Química.

#### 3.6. Medidas especiales previstas

Tal como recoge el artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios. El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del curso. Asimismo, los estudiantes extranjeros que puedan tener dificultades con el idioma deben comunicárselo al profesor



## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

### 4.1. Competencias básicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB7. Que los 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.

CB9. Que los 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.

CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### 4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CG2. Que los estudiantes sean capaces de fomentar, en contextos profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento.

CG4. Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro la Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles, en contextos interdisciplinares.

CG5. Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos del ámbito de la Ingeniería Ambiental y de Procesos Sostenibles.

### 4.3. Competencias específicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CE5. Capacidad para identificar los diferentes tipos de residuos que generan las distintas actividades económicas, la problemática ambiental que presentan cada una de ellas, y estudiar las alternativas válidas para la gestión de residuos.

CE6. Capacidad para identificar los contaminantes más frecuentes en suelo, sus métodos de estudio, y los posibles tratamientos aplicables.

CE7. Conocer las distintas herramientas de gestión medioambiental así como su correcta aplicación para reducir la problemática ambiental.

### 4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

1. Conocer las características de los residuos, su clasificación y las diferentes técnicas que se pueden aplicar a su gestión.
2. Estudiar los diferentes tipos de residuos y la gestión específica de cada uno de ellos.
3. Conocer el régimen jurídico de cada grupo de residuos, los sectores de la actividad en los que se generan y el mercado de la valorización.
4. Establecer las características de la contaminación del suelo a través del conocimiento del medio edáfico de los agentes contaminantes.



5. Conocer los medios técnicos para la reducción y control de la contaminación del suelo.

**\*\* Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

[http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes\\_v02.pdf](http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf)

## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Introducción. Problemática general de los residuos. Gestión y tratamiento de residuos urbanos. Legislación. Tratamiento biológico de residuos. Compostaje. Gestión y tratamiento de residuos peligrosos. Legislación. Gestión y tratamiento de otros residuos. Legislación. Gestión y tratamiento de suelos contaminados: fundamentos y métodos de recuperación. Legislación.

### 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

#### UNIDAD DIDÁCTICA 1.

Tema 1 (T1). Introducción a la problemática general de los residuos. Jerarquía en la gestión de residuos. Legislación: tipos de residuos.

Tema 2 (T2). Sistemas de gestión de residuos por tipos: SDDR y SIG. Elementos funcionales de un sistema de gestión de residuos.

Tema 3 (T3). Tratamientos de residuos domésticos y peligrosos: tratamientos físicos, químicos y biológicos.

Tema 4 (T4). Gestión y tratamiento de otros residuos: residuos radiactivos.

#### UNIDAD DIDÁCTICA 2.

Tema 5 (T5). Suelos contaminados. Gestión y tratamiento.

Tema 6 (T6). Métodos de recuperación de suelos. Legislación.

### 5.3. Programa de prácticas

**P1. Determinación de metales pesados en residuos/suelos.**

**P2. Determinación de nitrógeno y materia orgánica en un suelo.**

**P3. Visita a una planta de gestión de residuos.**

### Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.



#### 5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

I.

T1. Introduction to general problems of waste. Hierarchy in waste management. Legislation: waste types.

T2. Waste management systems according to types: Deposit and Return Systems (DRS) and Integrated Waste Management Systems (IWMS). Elements in a waste management system

T3. Treatments for domestic and hazardous waste: physical, chemical and biological technologies.

T4. Management and treatment of other wastes: radioactive waste.

II.

T5. Contaminated soils. Management and treatment.

T6. Soil remediation methods. Legislation.

#### 5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

##### **UNIDAD DIDÁCTICA 1.**

Interpretar la legislación relativa a la gestión de residuos.

Sintetizar los conocimientos y gestionar su aplicación en problemas ambientales.

Conocer la problemática y las tecnologías de segregación, minimización, reciclado, valorización y eliminación en función de las características del residuo.

##### **UNIDAD DIDÁCTICA 2.**

Conocer los métodos y la legislación para tratamiento de suelos contaminados



## 6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clases teóricas en el aula	Exposición de contenidos mediante presentación y/o explicación por parte del profesor, utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo	<u>Presencial</u> : Asistencia y participación activa. Planteamiento de dudas	<b>30</b>
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia	<b>42</b>
Clases de problemas en el aula	Resolución de problemas tipo y análisis de casos prácticos guiados por el profesor	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios y problemas	<b>6</b>
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor	<b>9</b>
Clase de Prácticas. Sesiones de laboratorio	Actividades relacionadas con la materia, desarrolladas en el laboratorio bajo la supervisión del profesor	<u>Presencial</u> : Realización de las prácticas de laboratorio propuestas	<b>12</b>
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de las prácticas realizadas	<b>8</b>
Visitas a Empresas / Instalaciones	Se realizarán actividades complementarias para mejorar el aprendizaje	<u>Presencial</u> : Asistencia y participación	<b>4</b>
Prueba escrita final	Se realizará una prueba escrita de tipo individual sobre los contenidos teóricos-prácticos abordados en la asignatura, con el fin de comprobar el grado de consecución de las competencias específicas	<u>Presencial</u> : Realización de la prueba	<b>1,5</b>
			<b>112,5</b>

## 6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clases teóricas en el aula	x	x	x	x	x	x				
Clases de problemas en el aula			x							
Clase de Prácticas. Sesiones de laboratorio			x			x				
Visitas a Empresas / Instalaciones			x							



## 7. Metodología de evaluación

### 7.1. Metodología de evaluación\*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4,5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prueba escrita oficial	x		Cuestiones tipo test que permitan evaluar los conocimientos de la asignatura	60	1,2,3,4,5 y 6
Prácticas de laboratorio e informes	x		Se valorará la asistencia a las prácticas, preguntas y realización del informe	20	3,6
Trabajos en el aula	x		Se evaluará el trabajo realizado por el alumno	15	3
Otras actividades	x		Se valorará la asistencia a las clases y prácticas	5	1,2,3,4,5 y 6

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

### 7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*

- E. Hontoria García y M. Zamorano Toro. Fundamentos del manejo de residuos urbanos. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Senior 24. Madrid. 2000
- G. Tchobanoglous et al. Gestión Integral de Residuos Sólidos. McGraw Hill. Madrid. 1994.
- M.D. LaGrega et al. Gestión de Residuos Tóxicos: Tratamiento, Eliminación y Recuperación de Suelos. McGraw Hill. Madrid. 1996.
- H.F. Lund. Manual McGraw Hill del Reciclaje. McGraw Hill. Madrid. 1996. Residuos Tóxicos y Peligrosos: Tratamiento y Eliminación. Monografías de la Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente. MOPT. Madrid.1991.
- E. Marañón. Residuos industriales y suelos contaminados. Universidad de Oviedo. Gijón. 2000.
- J.J. Rodríguez A. Irabien. Los residuos peligrosos: Caracterización, tratamiento y gestión. Ed. Síntesis. Madrid. 1999.

### 8.2. Bibliografía complementaria\*

- A. Avogadro y R.C. Ragaini. Technologies for Environmental Cleanup: Toxic and Hazardous Waste Management. Kluwer Academic Publishers for the Comission of the European Communities. Dordrecht. 1994.
- G. Kiely. Ingeniería Ambiental: Fundamentos, Entornos, Tecnologías y Sistemas de Gestión. Mc Graw-Hill. Madrid. 1999.

### 8.3. Recursos en red y otros recursos

<https://aulavirtual.upct.es/>

