



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



# Guía docente de la asignatura **GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS Y SUELOS**

**Titulación: MASTER EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE PROCESOS  
QUÍMICOS Y BIOTECNOLÓGICOS**

**Curso 2012-2013**

# Guía Docente

## 1. Datos de la asignatura

|                                 |   |                     |                    |                                       |     |
|---------------------------------|---|---------------------|--------------------|---------------------------------------|-----|
| <b>Nombre</b>                   | GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS Y SUELOS                              |                     |                    |                                       |     |
| <b>Materia</b>                  | INGENIERÍA AMBIENTAL  |                     |                    |                                       |     |
| <b>Código</b>                   | 210601020   |                     |                    |                                       |     |
| <b>Titulación/es</b>            | MASTER EN INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE PROCESOS QUÍMICOS Y BIOTECNOLÓGICOS |                     |                    |                                       |     |
| <b>Centro</b>                   | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA INDUSTRIAL                       |                     |                    |                                       |     |
| <b>Tipo</b>                     | B/EIA   |                     |                    |                                       |     |
| <b>Periodo lectivo</b>          | C2  | <b>Curso</b>        | 2012-2013          |                                       |     |
| <b>Idioma</b>                   | CASTELLANO  |                     |                    |                                       |     |
| <b>ECTS</b>                     | 6   | <b>Horas / ECTS</b> | 25                 | <b>Carga total de trabajo (horas)</b> | 150 |
| <b>Horario clases teoría</b>    |   | <b>Aula</b>         | PB3                |                                       |     |
| <b>Horario clases prácticas</b> |   | <b>Lugar</b>        | Hospital de Marina |                                       |     |

## 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 Planta 1ª. Despacho 36                    |            |           |  |
| <b>Teléfono</b>                       | 968325565   | <b>Fax</b> | 968325555 |  |
| <b>Correo electrónico</b>             | mariaj.martinez@upct.es                                   |            |           |  |
| <b>URL / WEB</b>                      | <a href="http://moodle.upct.es">http://moodle.upct.es</a> |            |           |  |
| <b>Horario de atención / Tutorías</b> |   |            |           |  |
| <b>Ubicación durante las tutorías</b> | Edificio ETSINO Planta 1ª. Despacho 36                    |            |           |  |

|                                       |   |            |           |
|---------------------------------------|---|------------|-----------|
| <b>Profesor</b>                       | JUAN IGNACIO MORENO SÁNCHEZ                               |            |           |
| <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 34                 |            |           |
| <b>Teléfono</b>                       | 968325556   | <b>Fax</b> | 968325555 |
| <b>Correo electrónico</b>             | Juani.moreno@upct.es                                      |            |           |
| <b>URL / WEB</b>                      | <a href="http://moodle.upct.es">http://moodle.upct.es</a> |            |           |
| <b>Horario de atención / Tutorías</b> | Martes y jueves de 17:00 a 20:00                          |            |           |
| <b>Ubicación durante las tutorías</b> | Edificio ETSINO, 1ª Planta Despacho nº 34                 |            |           |

|                                       |   |            |           |
|---------------------------------------|---|------------|-----------|
| <b>Profesor</b>                       | JOAQUÍN SERRANO ANIORTE                                   |            |           |
| <b>Departamento</b>                   | INGENIERÍA QUÍMICA Y AMBIENTAL                            |            |           |
| <b>Área de conocimiento</b>           | INGENIERÍA QUÍMICA  |            |           |
| <b>Ubicación del despacho</b>         | Edificio ETSINO, 1ª Planta. Despacho 27.5                 |            |           |
| <b>Teléfono</b>                       | 968326405   | <b>Fax</b> | 968325555 |
| <b>Correo electrónico</b>             | Joaquin.aniorte@upct.es                                   |            |           |
| <b>URL / WEB</b>                      | <a href="http://moodle.upct.es">http://moodle.upct.es</a> |            |           |
| <b>Horario de atención / Tutorías</b> | Lunes Miércoles de 16,00 a 18,00 Viernes de 16,00 a 18,00 |            |           |
| <b>Ubicación durante las tutorías</b> | Edificio ETSINO, 2ª Planta                                |            |           |

|                             |  |  |  |
|-----------------------------|--|--|--|
| <b>Profesor</b>             | Mª TERESA HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ                                |  |  |
| <b>Departamento</b>         | CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUA Y MANEJO DE RESIDUOS ORGÁNICOS |  |  |
| <b>Área de conocimiento</b> | ENZIMOLOGÍA Y BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS                      |  |  |
|                             | CSIC: CEBAS Campus de Espinardo MURCIA                       |  |  |

|                             |  |  |  |
|-----------------------------|--|--|--|
| <b>Profesor</b>             | ELENA MARAÑÓN MAISON<br>LEONOR CASTRILLON PELAEZ   |  |  |
| <b>Departamento</b>         | INGENIERÍA QUÍMICA Y TECNOLOGÍA DEL MEDIO AMBIENTE |  |  |
| <b>Área de conocimiento</b> | TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE                     |  |  |
|                             | UNIVERSIDAD DE OVIEDO                              |  |  |

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Presentación

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. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura "Gestión y tratamiento de residuos y suelos" se estudia en el Máster de Ingeniería Ambiental y de Procesos Químicos y Biotecnológicos, en el segundo cuatrimestre y está incluida como obligatoria en la especialidad profesional en Ingeniería Ambiental y optativa en las especialidades: Académica, Profesional en Procesos Químicos y Biotecnológicos e Investigación

#### 3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

En esta asignatura se estudian los distintos tipos de residuos sólidos. Sus características y posibles efectos sobre el medio ambiente. Procedimientos de gestión según su clasificación. Los procesos más utilizados en el tratamiento de residuos: tratamientos térmicos, biológicos, estabilización/solidificación, vertido.... Los equipos utilizados en la recogida y el tratamiento de residuos, tanto urbanos como industriales y la legislación sobre ellos .

Además se estudiará la contaminación de suelos como consecuencia de los residuos y los métodos que se utilizan para descontaminarlos.

Para el perfil profesional, es importante que los estudiantes adquieran los conocimientos y la capacidad para aplicarlos.

#### 3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

Van a ser importantes los conocimientos que adquieran en otras asignaturas del Módulo III: Ingeniería Ambiental, como modelización ambiental, control de las aguas y sus tratamientos. Y del módulo IV: Organización y gestión como sistemas de gestión ambiental normalizados.

#### 3.5. Medidas especiales previstas

En caso de alumnos con necesidades especiales se estudiará cada caso de modo individual y se buscará una solución favorable para el interesado y que no resulte un inconveniente para el resto de los alumnos

## 4. Competencias

### 4.1. Competencias específicas del título según especialidad

#### A.- ESPECIALIDAD ACADÉMICA.

- E A1. Aplicar a la docencia científica y tecnológica ligada al campo de competencia del postgrado propuesto, en los niveles formativos medios y superiores, los conocimientos de matemáticas, física, química, biología, geología e ingeniería, necesarios para la adquisición por los alumnos de estos niveles, de la formación básica adecuada.
- E A2. Concebir planes docentes aplicados a enseñanzas medias y superiores que permitan conseguir los objetivos de formación y competencia adecuados a cada caso.
- E A3. Seleccionar las técnicas y procedimientos adecuados en el diseño curricular y para la práctica docente, con especial atención en los aspectos evaluativos.
- E A4. Incorporar las nuevas tecnologías de innovación docente en la impartición de las enseñanzas de nivel medio y superior.
- E A5. Planificar, ordenar y supervisar el trabajo en equipo, fomentando la optimización horizontal de los contenidos educativos.
- E A6. Ejercer funciones de liderazgo y orientación en la formación integral de los discentes en los niveles académicos diana del postgrado.

#### B.- ESPECIALIDAD PROFESIONAL.

##### B.1.-PROCESOS QUÍMICOS Y BIOTECNOLÓGICOS

- E B1. Diseñar, planificar, ejecutar, controlar, optimizar, equipos y procesos químicos y/o biotecnológicos dentro del marco del desarrollo sostenible.
- E B2. Seleccionar técnicas y procedimientos apropiados en el diseño, aplicación y evaluación de reactivos, métodos y técnicas analíticas.
- E B3. Valorar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y/o biológicas y los grandes riesgos derivados de los procesos industriales.
- E B4. Procesar, manipular y analizar datos físicos, químicos y biológicos resultado de los procesos desarrollados, aplicando herramientas computacionales para la optimización del conjunto.
- E B5. Diseñar experimentos a escala de laboratorio y piloto para la simulación de procesos y el estudio del cambio de escala.
- E B6. Planificar, ordenar y supervisar el trabajo en equipo, ejerciendo funciones de liderazgo y orientación en la ejecución de procesos a escala industrial.

##### B.2.-INGENIERÍA AMBIENTAL

- E B7. Diseñar, planificar, ejecutar, controlar, optimizar, equipos y procesos para la adecuada gestión y /o tratamiento de efluentes urbanos o industriales.
- E B8. Seleccionar técnicas y procedimientos apropiados en el diseño, aplicación y evaluación de reactivos, métodos y técnicas analíticas para la vigilancia y el control ambiental.
- E B9. Valorar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y/o biológicas y los grandes riesgos derivados de los procesos industriales.
- E B10. Procesar, manipular y analizar datos físicos, químicos y/o biológicos resultado de los análisis de los indicadores ambientales, aplicando herramientas computacionales para su tratamiento.

- E B11. Diseñar experimentos a escala de laboratorio y piloto para el desarrollo de nuevas alternativas o mejores tecnologías de control ambiental.
- E B12. Planificar, ordenar y supervisar el trabajo en equipo, ejerciendo funciones de liderazgo y orientación en la ejecución de procesos de gestión, vigilancia y control ambiental.

### **C.- ESPECIALIDAD INVESTIGACIÓN.**

- E C1. Diseñar, planificar, ejecutar proyectos de investigación básica y aplicada en relación con los procesos químicos, biotecnológicos y del medio ambiente.
- E C2. Realizar búsquedas documentales (acceso a documentos científicos, patentes, literatura gris, etc.), indización y catalogación de documentos, y estudios bibliométricos.
- E C3. Establecer contactos profesionales que permitan el intercambio de la investigación y de la innovación científica y tecnológica con otros grupos de investigación, con la industria y el sector productivo.
- E C4. Procesar, manipular y analizar datos físicos, químicos y/o biológicos resultado de las investigaciones, aplicando herramientas computacionales para su tratamiento.
- E C5. Coordinar y lidera proyectos de I+D+i en los ámbitos científicos y tecnológicos propios de este postgrado.
- E C6. Concebir, planificar y materializar en publicaciones los resultados de la investigación, contribuyendo a la difusión de los avances científicos de los grupos vinculados al postgrado.

## **4.2. Competencias genéricas / transversales**

### **COMPETENCIAS INSTRUMENTALES**

- T1.1 Capacidad de análisis y síntesis
- T1.2 Capacidad de organización y planificación
- T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia
- T1.4 Comprensión oral y escrita de una lengua extranjera
- T1.5 Habilidades básicas computacionales
- T1.6 Capacidad de gestión de la información
- T1.7 Resolución de problemas
- T1.8 Toma de decisiones

### **COMPETENCIAS PERSONALES**

- T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- T2.2 Trabajo en equipo
- T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- T2.4 Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
- T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
- T2.6 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
- T2.7 Sensibilidad hacia temas medioambientales
- T2.8 Compromiso ético

### **COMPETENCIAS SISTÉMICAS**

- T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica

|                                     |       |   |
|-------------------------------------|-------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | T3.2  | Capacidad de aprender                           |
| <input type="checkbox"/>            | T3.3  | Adaptación a nuevas situaciones                 |
| <input type="checkbox"/>            | T3.4  | Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) |
| <input type="checkbox"/>            | T3.5  | Liderazgo                                       |
| <input type="checkbox"/>            | T3.6  | Conocimiento de otras culturas y costumbres     |
| <input checked="" type="checkbox"/> | T3.7  | Habilidad de realizar trabajo autónomo          |
| <input type="checkbox"/>            | T3.8  | Iniciativa y espíritu emprendedor               |
| <input type="checkbox"/>            | T3.9  | Preocupación por la calidad                     |
| <input type="checkbox"/>            | T3.10 | Motivación de logro                             |

### 4.3. Resultados esperados del aprendizaje

Al finalizar la asignatura, el alumno deberá ser capaz de:

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. Desarrollar un completo conocimiento de la base legal europea, nacional y autonómica de los residuos.
4. 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.
5. Aprender las bases ecológicas y técnicas del fenómeno de la contaminación.
6. Establecer las características de la contaminación del suelo a través del conocimiento del medio edáfico de los agentes contaminantes y de los medios técnicos para su reducción y control.

## 5. Contenidos

### 5.1. Programa de teoría

- 1.- Residuos: Introducción. Problemática general.
- 2.- Gestión y tratamiento de residuos urbanos. Legislación.
- 3.- Tratamiento biológico de residuos. Compostaje.
- 4.- Gestión y tratamiento de residuos peligrosos. Legislación.
- 5.- Gestión y tratamiento de otros residuos. Legislación.
- 6.- Gestión y tratamiento de suelos contaminados: fundamentos y métodos de recuperación. Legislación.

### 5.2. Programa de prácticas

- Catalogación y clasificación de residuos.
- Determinación de la humedad y del contenido en N de un suelo.
- Determinación del contenido de materia orgánica en suelos.
- Visita a plantas de gestión y tratamiento de residuos urbanos y peligrosos.

## 6. Metodología docente

| 6.1. Actividades formativas                        |   |  |          |
|--|---|--|----------|
| Actividad  | Descripción de la actividad   | Trabajo del estudiante   | ECTS     |
| <b>Clase de teoría</b>                             | Exposición de contenidos mediante presentación y/o explicación por parte del profesor, utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo. Resolución de dudas.   | <u>Presencial</u> : Asistencia y participación activa.                           | 2,00     |
|  |   | <u>No presencial</u> : Estudio de la materia.                                    | 2,25     |
| <b>Clase de prácticas</b>                          | Análisis de casos prácticos guiados por el profesor.  | <u>Presencial</u> : Participación activa.<br>Planteamiento de dudas.             | 0,50     |
| <b>Tutorías individuales y de grupo</b>            | Se aprovechan para realizar un seguimiento personal y/o grupal del aprendizaje  | <u>Presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías.               | 0,25     |
|  |   | <u>No presencial</u> :   |          |
| <b>Otra/s actividades de enseñanza/aprendizaje</b> | Se realizarán actividades complementarias para mejorar el aprendizaje (trabajos individuales y/ o cooperativos, exposiciones, puestas en común, visitas, etc.).   | <u>Presencial</u> :  |          |
|  |   | <u>No presencial</u> : Realización de las actividades de aprendizaje propuestas. | 0,85     |
| <b>Prueba escrita final individual</b>             | 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 final escrita.                      | 0,15     |
|  |   | <u>No presencial</u> :   |          |
|  |   |  | <b>6</b> |



## 7. Evaluación

| <b>7.1. Técnicas de evaluación</b>      |   |                    |  |                                   |
|---|---|--------------------|--|-----------------------------------|
| <b>Instrumentos</b>                     | <b>Realización / criterios</b>  | <b>Ponderación</b> | <b>Competencias genéricas (4.2) evaluadas</b>                    | <b>Resultados (4.3) evaluados</b> |
| Prueba escrita Individual               | Cuestiones teóricas o tipo test que permitan evaluar los conocimientos de la asignatura.                        | 40%                | T1.1, T1.2, T1.6, T3.2,  | 1-6                               |
| Evaluación de los casos prácticos       | Se evaluará la realización de los casos prácticos. Se valorará la asistencia a clase, preguntas en clase, etc.) | 25%                | T1.1, T1.3, T1.6, T1.7, T2.1, T2.2, T2.3, T2.7, T3.1, T3.2, T3.7 | 1-6                               |
| Evaluación de los trabajos individuales | Se evaluará el informe del trabajo realizado por el alumno  | 35%                | T1.1, T1.3, T1.6, T2.1, T3.1, T3.2, T3.7                         | 1-6                               |

| <b>7.2. Mecanismos de control y seguimiento</b>   |
|---|
| El control y seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"><li>- Asistencia a clase</li><li>- Supervisión durante las sesiones prácticas en el aula y laboratorio.</li><li>- Corrección de los trabajos realizados.</li><li>- Valoración de la prueba escrita.</li></ul> |

## 8. Recursos y bibliografía

### 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

<http://moodle.upct.es>