

## DOBLE GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA	TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES	SUBJECT	WASTE AND WASTE-WATER MANAGEMENT
CÓDIGO	757914235		
MÓDULO	TECNOLOGÍA AMBIENTAL	MATERIA	TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS Y AGUAS RESIDUALES
CURSO	4-5 º	CUATRIMESTRE	2 º
DEPARTAMENTO	CIENCIAS AGROFORESTALES	ÁREA DE CONOCIMIENTO	TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE
CARÁCTER	OBLIGATORIA	CAMPUS VIRTUAL	MOODLE

### DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS

	TOTAL	TEÓRICOS GRUPO GRANDE	TEÓRICOS GRUPO REDUCIDO	PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA	PRÁCTICAS DE LABORATORIO	PRÁCTICAS DE CAMPO
ECTS	6	3	1.5	0	1	0.5

### DATOS DEL PROFESORADO

#### COORDINADOR

NOMBRE ASCENSIÓN ALFARO MARTÍNEZ

DEPARTAMENTO CIENCIAS AGROFORESTALES

ÁREA DE CONOCIMIENTO TECNOLOGÍAS DEL MEDIO AMBIENTE

UBICACIÓN P4-N3-1

CORREO ELECTRÓNICO ascension.alfaro@uhu.es

TELÉFONO 959218225

URL WEB

CAMPUS VIRTUAL MOODLE

### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

#### DESCRIPCIÓN GENERAL

El crecimiento de los residuos y las aguas residuales generados por la actividad humana se ha convertido en uno de los principales problemas medioambientales a nivel local y global. Es fundamental que los graduados en Ciencias Ambientales conozcan y puedan realizar una correcta gestión de residuos y vertidos en empresas y organizaciones de acuerdo con la legislación vigente, aplicando los principios de la economía circular.

#### ABSTRACT

Waste growth and wastewater generated by human activity has become one of the main environmental problems at local and global level. It is fundamental that the graduates in Environmental Sciences know and can carry out a correct management of waste and discharges in companies and organizations according to the current legislation, applying the principles of circular economy.

#### OBJETIVOS: RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

El objetivo general de esta asignatura es que el alumno adquiera las siguientes competencias:

- Ser capaz de detectar y evaluar problemas de contaminación ambiental. relacionados con los residuos y las aguas residuales.
- Ser capaz de proponer y planificar medidas de tratamiento y gestión de residuos, y por tanto ser capaz de elaborar, aplicar, evaluar y mejorar un plan de gestión de residuos.
- El alumno conocerá el funcionamiento de una depuradora urbana, y será capaz de llevar a cabo la gestión de la misma.

El alumno podrá realizar informes sobre el uso potencial de los fangos de depuradora tratados y sobre la utilización del agua residual regenerada.

## REPERCUSIÓN EN EL PERFIL PROFESIONAL

Cursar esta asignatura abre un importante campo de trabajo e investigación relacionado con temas de gestión medioambiental para dar cumplimiento a la cada vez más abundante y restrictiva legislación en materia de residuos y aguas residuales.

## COMPETENCIAS

**Las competencias básicas, generales, transversales y específicas se encuentran detalladas en las guías docentes de estas asignaturas en el Grado en Geología y/o Ciencias Ambientales.**

## TEMARIO Y DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

### TEORÍA

En horario presencial correspondiente a grupo grande se desarrollará el siguiente temario teórico.

Introducción de la asignatura: 1 hora.

#### **UNIDAD TEMÁTICA 1: Residuos**

**Tema 1.** *Introducción al problema de los residuos. Marco legal.* (1 hora)

El problema de los residuos. Producción y composición. Objetivos de la política comunitaria en materia de residuos. Normativa básica aplicable. Competencias en materia de residuos.

**Tema 2.** *Caracterización de los residuos.* (3 horas)

Definición legal de residuo. Tipos de residuos. Concepto de subproducto y fin de la condición de residuo. Lista Europea de Residuos. Identificación (codificación) de residuos. Estrategia general para la caracterización de residuos. Los residuos peligrosos y sustancias peligrosas. Directiva REACH.

**Tema 3.** *La prevención en materia de residuos.* (2 horas)

Definición de prevención en materia de residuos. Planes de prevención y programas de minimización. Ley IPPC y GICA. Aplicación de las mejores tecnologías disponibles. Documentos BREF. Bolsas de subproductos.

**Tema 4.** *La gestión de los residuos.* (2 horas)

Definición de gestión. Jerarquía de las opciones de gestión. Obligaciones de los productores y gestores de residuos. Los planes de residuos. Responsabilidad ampliada del productor y modelos de gestión derivados. Los sistemas integrados de gestión de residuos y los sistemas de depósito, devolución y retorno. Documentación e informes derivados de la gestión de los residuos.

**Tema 5.** *Recogida y separación de los residuos domésticos.* (2 horas)

Modelo de separación en España. Sistemas de recogida y separación de residuos: recogida separada en contenedores, contenedores soterrados, recogida neumática, recogida puerta a puerta y puntos limpios. Separación en plantas: plantas de transferencia, plantas de clasificación, plantas de separación y compostaje.

### **Tema 6.** *El tratamiento de los residuos.* (3 horas)

Operaciones de valorización y de eliminación de residuos (Orden MAM/304/2002). Clasificación y revisión de las principales técnicas utilizadas en el tratamiento de residuos. Tratamiento biológico de los biorresiduos: compostaje y biometanización. Tratamiento térmico de los residuos: incineración, gasificación y pirolisis, vitrificación y plasma térmico. Vertederos

### **Unidad temática: Aguas residuales**

### **Tema 7.** *Introducción al problema de las aguas residuales. Marco legal.* (1,5 horas)

Situación de la depuración de aguas en España. Normativa básica aplicable. Competencias en materia de aguas residuales.

### **Tema 8.** *Gestión de vertidos.* (2,5 horas)

Definición y tipos de vertidos. Procedimiento de autorización de un vertido (general y para vertidos regulados por la Ley 16/2002 (IPPC)). Declaración de vertido. Informe previo. Establecimiento de valores límite de emisión. Cálculo del canon de vertidos.

### **Tema 9.** *Tratamiento de las aguas residuales urbanas.* (3 horas)

Caracterización de las aguas residuales urbanas. Principales contaminantes. Clasificación de los sistemas de depuración. Fases de la depuración. Pretratamiento. Tratamiento primario. Tratamientos secundarios: intensivos y extensivos. Tratamiento terciario (cloración). Línea de fangos.

### **Tema 10.** *Reutilización de las aguas residuales y uso de los fangos de depuradora.* (1,5 horas)

Definición de aguas depuradas, aguas regeneradas y estación regeneradora de aguas. Situación de la reutilización en España. Condiciones básicas para la reutilización de las aguas regeneradas. Usos admitidos. Criterios de calidad. Definición de fangos tratados. Condiciones de utilización de los fangos en la agricultura.

Durante las clases presenciales de **grupo reducido** se propondrán a los alumnos actividades en forma de ejercicios, supuestos y lecturas relacionados con el tema tratado, que podrán ser realizadas de forma independiente o en grupo cuando se indique. En concreto, se propondrán las siguientes actividades.

- Actividad nº 1: Estadísticas de residuos. Tipos de residuos, producción y gestión. Solución de cuestionario utilizando diversos documentos y páginas web.
- Actividad nº 2: Codificación de residuos según la Orden MAM/304/2002 y mediante el Real Decreto 833/88 sobre residuos tóxicos y peligrosos. Respuesta a un cuestionario con varios casos utilizando e interpretando la normativa.
- Actividad nº 3: Análisis del procedimiento de autorización de residuos de acuerdo con la norma 16/2002 de prevención y control integrados de la contaminación. Estudio de un caso. Consulta de páginas web. Solución de un cuestionario.
- Actividad nº 4: Pago por generación de residuos. Lectura y análisis de un artículo de revista.
- Actividad nº 5: Utilización de lodos de depuradora. Realización de test y supuesto práctico.
- Actividad nº 6: Vertedero de residuos. Lectura de normativa y tema de clase. Solución de un cuestionario y realización de test.

Las actividades se explican e inician en la clase presencial, y luego el alumno debe terminarlas como trabajo autónomo, debiendo ser entregadas a través de la plataforma Moodle en las fechas que se indiquen en clase. De esta forma se podrá llevar a cabo el seguimiento del aprendizaje del alumno y la evaluación continua. Se dedicará el comienzo de cada sesión a corregir la actividad anterior.

Práctica 1: Cálculo de costes en una planta de recogida y clasificación de residuos de papel y cartón (2 horas).

Práctica 2: Modelo de gestión de residuos en una población. (2 horas)

Práctica 3: Valorización de aceites usados. Documentos de control y seguimiento (2 horas)

Práctica 4: Supuesto práctico sobre gestión de vertidos. Canon de vertidos. (2 horas)

Práctica 5: Supuesto práctico sobre utilización de fangos de depuradora (2 horas).

El alumno entregará por cada práctica un cuestionario de preguntas propuestas o un informe resumen dependiendo del tipo de práctica, que deberá ser enviado a través del moodle en las fechas que se indiquen en clase.

## PRÁCTICAS DE CAMPO

En horario correspondiente a las prácticas de campo se realizará una visita a la Planta de bioconversión del Andévalo situada en Tharsis.

## METODOLOGÍA DOCENTE

Grupo grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>Método expositivo (lección magistral).</li> <li>Exposiciones audiovisuales.</li> </ul>
Grupo reducido	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio de casos.</li> <li>Resolución de ejercicios y problemas.</li> <li>Aprendizaje autónomo.</li> <li>Aprendizaje cooperativo.</li> <li>Atención personalizada a los estudiantes.</li> </ul>
Prácticas de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudio de casos.</li> <li>Resolución de ejercicios y problemas.</li> <li>Aprendizaje autónomo.</li> <li>Aprendizaje cooperativo.</li> <li>Atención personalizada a los estudiantes.</li> </ul>
Prácticas de campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visitas a centros, instituciones, empresas u otros lugares de interés docente.</li> </ul>

## CRONOGRAMA ORIENTATIVO I

SEMANAS (S):	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
GRUPO GRANDE	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
GRUPO REDUCIDO		A	A	A	A	A	A	A	A						
PRÁCTICAS DE LABORATORIO			L	L	L	L	L								
PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA															
PRÁCTICAS DE CAMPO								C							

## EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

### PRIMERA EVALUACIÓN ORDINARIA (FEBRERO/JUNIO)

EVALUACIÓN CONTINUA

PORCENTAJE

20 %



Universidad  
de Huelva

# Grado en CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA



Curso 2018/2019

Evaluación continua, valorada con el 20% de la nota final, desglosada como sigue:

- 15% actividades y prácticas, que deberán ser entregadas por el alumno a través de la plataforma Moodle.
- 5% asistencia.

En la calificación de las prácticas además de los criterios técnicos se considerará como criterio de evaluación la expresión escrita y la oral.

¿Existe opción alternativa a la evaluación continua arriba contemplada? NO

**EVALUACIÓN FINAL** **PORCENTAJE** 80 %

El examen final supondrá el 80% de la nota global. El examen constará de preguntas teóricas y prácticas. La nota mínima del examen para poder hacer los promedios y tener en cuenta la evaluación continua será un 5,0. En la calificación de los exámenes además de los criterios técnicos se considerará como criterio de evaluación la expresión escrita y la oral en su caso.

¿Contempla una evaluación parcial voluntaria? NO

## SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA (SEPTIEMBRE) Y OTRAS EVALUACIONES

Se guardará la nota de prácticas y actividades hasta la convocatoria de septiembre. Los alumnos que no hayan realizado y aprobado de forma presencial las prácticas y actividades deberán realizar un examen de prácticas independiente del examen final.

## OTROS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

¿Contempla la posibilidad de subir nota una vez realizadas las pruebas? NO

## REFERENCIAS

### BÁSICAS

- Elías, X. (2009). Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora. Díaz de Santos, Madrid.
- Garrigues, A. (2003). Manual para la gestión de los residuos urbanos. El Consultor de los Ayuntamientos y de los Juzgados, S.A., Madrid.
- Cedex (2006). XXIV Curso sobre tratamiento de aguas residuales y explotación de estaciones depuradoras. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, Madrid.
- Reyero, J. (2010). Regeneración, reuso y reutilización de aguas residuales: usos urbanos, agrícolas, industriales, recreativos y medioambientales. Rosalibros, Sevilla.
- Ruza, J., Bordas, M.A., Espinosa, G. y Puig, A. (2007). Manual para la gestión de vertidos: autorización de vertido. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

### ESPECÍFICAS

- Elías, X. (2000). Reciclaje de residuos industriales: aplicación a la fabricación de materiales de construcción. Díaz de Santos, Madrid.
- Elías, X. (2005). Tratamiento y valorización energética de residuos. Díaz de Santos, Madrid.
- Hontoria, E. y Zamorano, E. (2000). Fundamento del manejo de los residuos urbanos. Colegio de Ingenieros Canales y Puertos., Madrid.
- Kreith, F. y Tchobanoglous, G. (2002). Handbook of solid waste management (2ª ed.). McGraw-Hill, New York.
- Lagrega, M.D. (1996). Gestión de residuos tóxicos: tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. McGraw-Hill, Madrid.



Universidad  
de Huelva

# Grado en CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA



Curso 2018/2019

- Nemerow, N.L. (2007). Industrial waste treatment. Elsevier/ Butterworth-Heinemann, Amsterdam-Boston.
- Pérez, L., García, E., Uriarte, J. (2008). Guía para la caracterización de residuos peligrosos. ATEGRUS, Bilbao.
- Crites, R. y Tchobanoglous, G. (2000). Sistemas de manejo de aguas residuales: para núcleos pequeños y descentralizados. McGraw-Hill, Santafé de Bogotá.
- Hernández Lehmann, A. (2002). Manual de diseño de estaciones depuradoras de aguas residuales. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.
- Hernández Muñoz, A. (2001). Depuración y desinfección de aguas residuales (5ª ed. rev. y amp.). Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.
- Hernández Muñoz, A., Hernández Lehmann, A. y Galán Martínez, P. (1996). Manual de depuración: Uralita. Sistemas para depuración de aguas residuales en núcleos de hasta 20.000 habitantes. Uralita Productos y Servicios, Madrid.
- Nemerow, N.L. (1998). Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos. Díaz de Santos, Madrid.
- Ortega de Miguel, E., Ferrer, Y., Salas, J.J. y Aragón, C. (2010). Manual para la implantación de sistemas de depuración en pequeñas poblaciones. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid.

## OTROS RECURSOS

Servidor institucional de la Unión Europea <http://europa.eu.int/>

- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente:

<http://www.magrama.gob.es/es/>

- Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía:

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/>

- Agencia del Medio Ambiente y agua de Andalucía

<http://www.agenciamedioambienteyagua.es>

- Agencia Catalana del agua

<http://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca/>

- Sistema español de información sobre el agua

<http://hispagua.cedex.es>

- Instituto para la sostenibilidad de los recursos

<http://www.isrcer.org/>

- Artículos en línea de la revista RETEMA: Revista Técnica de Medio Ambiente

<http://www.retema.es/articulos/143b.php>

- European Commission. Environment

<http://ec.europa.eu/environment/waste/index.htm>

- Portal web de Ciencias Ambientales y Medio Ambiente

<http://www.cienciasambientales.com/es/>

- Recicla. El primer portal del reciclaje

<http://www.redcicla.com/>

- PRTR-España. Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes.



Universidad  
de Huelva

# Grado en CIENCIAS AMBIENTALES Y GEOLOGÍA

Curso 2018/2019



<http://www.prtr-es.es/>

-Legislación

<http://noticias.juridicas.com>