

## GUÍA DOCENTE

### DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

<b>ASIGNATURA:</b>	DEGRADACIÓN Y CONTAMINACIÓN DEL SUELO		
<b>PLAN ESTUDIOS:</b>	<b>DE</b>	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA AMBIENTAL	
<b>MATERIA:</b>	GESTIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS		
<b>FACULTAD:</b>	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		
<b>CARÁCTER ASIGNATURA:</b>	<b>DE</b>	<b>LA</b>	OBLIGATORIA
<b>ECTS:</b>	4		
<b>CURSO:</b>	1		
<b>SEMESTRE:</b>	2		
<b>IDIOMA EN QUE SE IMPARTE:</b>	<b>QUE</b>	<b>SE</b>	CASTELLANO
<b>PROFESORADO:</b>	Dra. Elena Sánchez		
<b>DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:</b>	elena.sanchez@uneatlantico.es		

### DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

<b>REQUISITOS PREVIOS:</b>
No aplica
<b>CONTENIDOS:</b>
<p>- Tema 1. El estudio del suelo</p> <p>1.1. Definición de suelo</p> <p>1.2. La edafología</p> <p>1.3. Los horizontes del suelo</p> <p>1.4. Factores formadores</p> <p>1.5. Procesos formadores</p> <p>1.6. Clasificación y cartografía de suelos</p> <p>1.7. La distribución edáfica mundial</p> <p>1.8. Constituyentes inorgánicos del suelo</p>

- 1.9. Constituyentes orgánicos del suelo
- 1.10. Propiedades físicas del suelo
- 1.11. Propiedades fisicoquímicas del suelo
- 1.12. Propiedades químicas del suelo
- 1.13. Propiedades biológicas del suelo
- 1.14. Otras propiedades del suelo
- 1.15. Vulnerabilidad y autodepuración del suelo

-Tema 2. Cambios naturales e inducidos en el suelo

- 2.1. Introducción
- 2.2. Factor, aspecto e impacto ambiental
- 2.3. Fuentes de contaminación
- 2.4. Definición de suelo contaminado
- 2.5. Clasificación de los contaminantes
- 2.6. Contaminación del suelo por metales pesados
- 2.7. Contaminación del suelo por plaguicidas
- 2.8. Contaminación del suelo por nutrientes
- 2.9. Otros tipos de contaminantes del suelo

## COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### COMPETENCIAS GENERALES:

CG1. Analizar y sintetizar información sobre temas relacionados con la ingeniería ambiental.

CG2. Comunicar de forma idónea a través del medio oral y escrito en lengua nativa y lenguaje técnico propio de la disciplina de ingeniería ambiental.

CG3. Tomar decisiones ante situaciones que puedan plantearse en el ámbito de la ingeniería ambiental.

CG4. Aplicar las tecnologías de la información y comunicación relativas a la ingeniería ambiental.

CG5. Trabajar en equipo y colaborar de forma efectiva en el cumplimiento y solución de tareas relacionadas con la ingeniería ambiental.

CG8. Aprender de forma autónoma la gestión y aprendizaje de la aplicación de herramientas comprendidas en el marco de la ingeniería ambiental.

CG9. Resolver problemas de forma creativa e innovadora en el ámbito de la ingeniería ambiental.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

CE01. Evaluar la influencia de los factores formadores (clima, actividad natural y antrópica, materiales...) en los procesos biológicos y en las dinámicas de intercambio iónico y de salinidad del suelo.

CE02. Identificar los mecanismos de acumulación, degradación y transporte que rigen la evolución de diferentes contaminantes en el suelo a resultas de la actividad natural y/o antrópica y evaluar el riesgo de contaminación generado en estas circunstancias.

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

En esta asignatura se espera que los alumnos sean capaces de:

- Describir los factores que condicionan los cambios en los materiales originales y cómo la roca se transforma en suelo por la acción del clima, organismos, relieve y paso del tiempo.
- Enumerar los parámetros que caracterizan un suelo: textura, estructura, porosidad, consistencia, intercambio iónico y salinidad, entre otros.
- Conocer la dinámica de los contaminantes más usuales que afectan al suelo, tales como metales pesados, plaguicidas y nutrientes.
- Relacionar la causa (aspecto ambiental) con la potencial consecuencia (impacto) de un determinado contaminante sobre el suelo.

### METODOLOGÍAS DOCENTES Y ACTIVIDADES FORMATIVAS

#### METODOLOGÍAS DOCENTES:

En esta asignatura se ponen en práctica diferentes metodologías docentes con el objetivo de que los alumnos puedan obtener los resultados de aprendizaje definidos anteriormente:

- Método expositivo
- Estudio y análisis de casos
- Resolución de ejercicios
- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje cooperativo/trabajo en grupo
- Trabajo autónomo

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS:

A partir de las metodologías docentes especificadas anteriormente, en esta asignatura, el alumno llevará a cabo las siguientes actividades formativas:

Actividades formativas	
<b>Actividades supervisadas</b>	Actividades de foro
	Supervisión de actividades
	Tutorías (individual / en grupo)
	Laboratorios experimentales y visitas
<b>Actividades autónomas</b>	Sesiones expositivas virtuales
	Preparación de actividades de foro
	Estudio personal y lecturas
	Elaboración de trabajos (individual / en grupo)

	Realización de actividades de autoevaluación
<b>Actividades de evaluación</b>	Actividades de evaluación

El día de inicio del período lectivo de la asignatura, el profesor proporciona información detallada al respecto para que el alumno pueda organizarse.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### CONVOCATORIA ORDINARIA:

En la convocatoria ordinaria de esta asignatura se aplican los siguientes instrumentos de evaluación:

Actividades de evaluación	Ponderación
Prueba de desarrollo o tipo test en línea	45%
Trabajos: ensayos, investigación documental, caso práctico, etc.)	35%
Actividades de debate	20%

Para más información, consúltese [aquí](#).

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

En la convocatoria extraordinaria de esta asignatura se aplican los siguientes instrumentos de evaluación:

Actividades de evaluación	Ponderación
Calificación obtenida en la actividad de debate de la convocatoria ordinaria	20%
Trabajo individual	35%
Prueba de desarrollo o tipo test en línea	45%

Para más información, consúltese [aquí](#).

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DE REFERENCIA GENERALES

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- [1]. Cabrera, F. e Madejón, E. (2014). *Enmiendas orgánicas para la recuperación de suelos contaminados por elementos traza*. Madrid: Mundi-Prensa. ISBN: 978-84-8476-689-6.

- [2]. Iglesias, T. P. (2013). Recuperación de suelos contaminados por elementos traza mediante fitotecnologías de estabilización. *Revista Ecosistemas*, 22(2), 122-124.
- [3]. Jara-Peña, E., Gómez, J., Montoya, H., Chanco, M., Mariano, M. e Cano, N. (2014). Capacidad fitorremediadora de cinco especies altoandinas de suelos contaminados con metales pesados. *Revista peruana de biología*, 21(2), 145-154.
- [4]. Llorente, I. R., Palacios, P. P., Duarte, J. D., Caviedes, M. A. e Pajuelo, E. (2013). Desarrollo de bioherramientas para la remediación de agua y suelos contaminados con cobre. *Biosaia*, (2), 3-1.
- [5]. Navarro, G. G. e Navarro, S. G. (2014). *Fertilizantes: química y acción*. Madrid: Mundi-Prensa. ISBN: 978-84-8476-678-0.
- [6]. NOM, N. O. M. (2015). 147-SEMARNAT/SSA1-2004, Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados. *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*.
- [7]. Nuvia, L., Sánchez-Salinas, E. e Ortiz-Hernández, M. L. (2014). Erratum to: Biosurfactantes y su papel en la biorremediación de suelos contaminados con plaguicidas. *Revista Latinoamericana de Biotecnología Ambiental y Algal*, 2(5), 1-1.
- [8]. Pardo, T. I. (2013). Recuperación de suelos contaminados por elementos traza mediante fitotecnologías de estabilización. *Ecosistemas*, 22(2), 122-124.
- [9]. Pino, N. J. R., Carvajal, S., Gallo, A. e Peñuela, G. (2012). Comparison between biostimulation and bioaugmentation to recover soils contaminated with diesel. *Producción+ Limpia*, 7(1), 101-108.
- [10]. Rodríguez, N. J. P., Acevedo, S. C., Gallo, A. e Mesa, G. P. (2012). Comparación entre bioestimulación y bioaumentación para la recuperación de suelos contaminados con diesel. *Producción+ Limpia*, 7(1), 101-108.
- [11]. Segura, J. C. C. (2014). *Maquinaria para tratamiento de suelos contaminados: conceptos básicos de tecnologías y maquinaria empleadas*. Madrid: Bellisco Ediciones. ISBN: 978-84-9297-069-8.
- [12]. Toro, M. A. T. e Quirama, J. F. R. (2012). Biorremediación en suelos contaminados con hidrocarburos en Colombia/Bioremediation in soil contaminated with hydrocarbons in Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 3(2), 37.

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

Las siguientes referencias no se consideran de consulta obligatoria, pero su lectura es muy recomendable.

- [1]. Becerril, J. M., Barrutia, O., Plazaola, J. G., Hernández, A., Olano, J. M. e Garbisu, C. (2007). Especies nativas de suelos contaminados por metales: aspectos ecofisiológicos y su uso en fitorremediación. *Revista Ecosistemas*, 16(2).
- [2]. Carpena, R. O. e Bernal, M. P. (2007). Claves de la fitorremediación: fitotecnologías para la recuperación de suelos. *Revista Ecosistemas*, 16(2).
- [3]. De Mesa, J. B. L., Quintero, G., Vizcaíno, A. L. G., Cáceres, D. C. J., Riaño, S. M. G. e García, J. M. (2006). Bioremediación de suelos contaminados con hidrocarburos derivados del petróleo. *Nova*, 4(5).
- [4]. Díez, J. L. (2008). *Fitocorrección de suelos contaminados con metales pesados: evaluación de plantas tolerantes y optimización del proceso mediante prácticas agronómicas* (Tesis doctoral). Universidad Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.
- [5]. Ferrera, R. C., Rojas, N. G. A., Poggi, H. M. V., Alarcón, A. e Cañizares, R. O. V. (2006). Procesos de biorremediación de suelo y agua contaminados por hidrocarburos del petróleo y otros compuestos orgánicos. *Revista latinoamericana de Microbiología*, 48(2), 179-187.

#### **OTRAS FUENTES DE CONSULTA:**

- Base de datos EBSCO – Acceso a través del campus virtual.