



ASIGNATURA 4: CONTAMINACIÓN Y REMEDIACIÓN DE SUELOS

Descriptor: Suelo, contaminación, metales pesados, plaguicidas, transferencia suelo-planta, análisis de riesgos, técnicas de remediación.

Prerrequisitos: Para cursar este Curso, se recomienda que los estudiantes hayan cursado licenciaturas, ingenierías o grados en Química, Geología, Biología, Ambientales, Agronomía, Forestales, Montes o cualquier otra ciencia o ingeniería relacionada con el suelo.

Profesor Coordinador del Curso: *Dr. Juan Carlos Fernández Caliani* (Universidad de Huelva). **E-mail:** caliani@uhu.es

Profesorado: Dr. Manuel Jesús Díaz Blanco (Universidad de Huelva), Dr. Juan Carlos Fernández Caliani (Universidad de Huelva), Dra. Engracia Madejón Rodríguez (IRNAS, CSIC), Dra. Paula Madejón Rodríguez (IRNAS, CSIC), Dra. M^a Jesús Calderón Reina, D. Víctor Gabari Boa (Befesa)

Sistema de evaluación: Examen de tipo test, incluyendo cuestiones relacionadas con la práctica de campo. Además, se propondrán ejercicios de síntesis o análisis de un tema de interés general o de actualidad, relacionado con la docencia impartida. El examen contribuirá a la nota final con un 70% y los ejercicios complementarios con un 30% de la calificación final.

Competencias Básicas y Generales: Conocer de la problemática ambiental en el marco de los distintos recursos: aire, agua y suelo.

TEMARIO

Teórico

TEMA 1: PRINCIPIOS DE EDAFOLOGÍA AMBIENTAL (JC FERNANDEZ CALIANI)

Interés geoambiental del suelo. Composición y propiedades del suelo. Factores y procesos edafogenéticos. Concepto y tipos de degradación. Actividades, agentes y procesos contaminantes. Acidificación. Salinización. Alcalinización. Contaminación por metales pesados. Contaminación por fertilizantes inorgánicos. Contaminación por compuestos orgánicos.

TEMA 2: DIAGNÓSTICO Y DECLARACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS (J.C. Fernández Caliani)

Antecedentes. Marco legislativo. Criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados. Valores de fondo y niveles genéricos de referencia. Análisis de riesgos. Introducción a la metodología RBCA.

TEMA 3: DINÁMICA DE LOS CONTAMINANTES EN EL SISTEMA EDÁFICO (Engracia Madejón– M^a Jesús Calderón).

Procesos de sorción. Adsorción sobre minerales de la arcilla. Adsorción sobre oxihidróxidos de hierro. Adsorción sobre materia orgánica. Procesos de precipitación-disolución. Reacciones de complejación. Especiación química y movilidad de metales pesados. Dinámica de plaguicidas en suelos y aguas. Aplicaciones de los minerales de la arcilla como adsorbentes de plaguicidas.

TEMA 4: TRANSFERENCIA DE CONTAMINANTES EN EL SISTEMA SUELO-PLANTA (Engracia Madejón).

Procesos que controlan la biodisponibilidad de contaminantes. Métodos de estimación de la biodisponibilidad. Fitotoxicidad. Mecanismos de resistencia y tolerancia. Biomonitorización de la contaminación.

TEMA 5: TRATAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE SUELOS CONTAMINADOS (Paula Madejón –Manuel Díaz Blanco)

Introducción. Técnicas de confinamiento. Excavación y disposición en vertederos. Técnicas de Recuperación *in situ* y *ex situ*. Tratamientos biológicos: bioaireación, *landfarming*, compostaje, biorreactor en fase lechada y fitorremediación. Tratamientos físico-químicos: sistemas de estabilización-solidificación, extracción de vapores, inyección de aire, barreras reactivas, lavado de suelos, extracción con disolventes, oxidación química y tratamiento electroquímico. Tratamientos térmicos: desorción térmica, incineración, vitrificación y extracción de vapores potenciada térmicamente. Atenuación natural.

Prácticas de Campo (J.C. Fernández Caliani, M. Díaz Blanco, Víctor Gabari)

Se realizará una salida de campo de una jornada para visitar un emplazamiento de suelos contaminados o en vías de descontaminación.

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Adriano DC (2001). *Trace Elements in Terrestrial Environments: Biogeochemistry, Bioavailability and Risks of Metals* (2ª ed.) Springer
- Alexander M (1999) *Biodegradation and Bioremediation* (2ª ed.) Academic Press
- Alloway BJ (1990). *Heavy Metals in Soils*. John Wiley & Sons
- Brady NC y Weil RR (2010). *Elements of the Nature and Properties of Soils* (3ª ed.). Pearson
- Iskandar IK, Adriano DC (1997). *Remediation of Soils Contaminated with Metals*. Science Reviews
- Kabata-Pendias A (2001). *Trace Elements in Soils and Plants*. CRC Press
- Mehmetli E, Koumanova B (1998). *The Fate of Persistent Organic Pollutants in the Environment*. Springer-Verlag



- Porta J, López-Acevedo M y Roquero C (2003). *Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente* (3ª ed.). Mundi-Prensa
- Ross SM (1994). *Toxic Metals in Soil-Plant Systems*. John Wiley & Sons
- Sparks D (2002). *Environmental Soil Chemistry*. Academic Press
- Stegmann R, Calmano W, Stegmann R y Brunner G (2001). *Treatment of Contaminated Soil*. Springer-Verlag
- Vangronsveld J (1998). *Metal-contaminated Soils: In-situ Inactivation and Phytorestoration*. Springer