

CONTAMINACIÓN DE SUELOS Y AGUAS

IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

CÓDIGO	SEM	HT	HP	HA	SCT	REQUISITO	ÁREA DE FORMACIÓN Y TIPO DE ASIGNATURA	UNIDAD RESPONSABLE
AG040461	Otoño	2	2	3.9	5	Admisión	Electiva	Departamento de Ingeniería y Suelos

Horas teóricas y prácticas expresadas en horas pedagógicas de 45 minutos, horas alumno expresadas en horas cronológicas.

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura integra conocimientos de química, física, manejo y conservación de suelos en el estudio de la contaminación de suelos y aguas. Se estudian las fuentes y comportamientos de elementos contaminantes en los suelos y aguas, procesos de transporte, contaminación difusa, transformación química, sedimentos y modelos de calibración y validación. La asignatura abarca el planteamiento de medidas de mitigación y estrategias de descontaminación de suelos y aguas. El énfasis se da en aquellos contaminantes más importantes para la agricultura.

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Clases expositivas, prácticas de ejercicios y prácticas de laboratorio.

COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (Tipo: B=Básica, G=Genérica, E=Específica)

La asignatura desarrollará competencias genéricas y específicas, propias del nivel de postgrado. Entre las primeras, se enfatizará la creatividad y la capacidad de resolución de problemas, las que serán aplicadas a contextos propios del quehacer del agrónomo, requiriéndose para ello el desarrollo de competencias específicas. Al finalizar el curso, el alumno estará capacitado para comprender y analizar (G) el comportamiento químico de los elementos contaminantes en el suelo y el agua, así como los principales procesos de transporte de elementos en suelos y aguas (E), a la vez que será capaz de plantear modelos (G) de calibración y validación en suelos contaminados (E) y plantear medidas (G) de mitigación y estrategias de descontaminación (E). Asimismo, el alumno desarrollará su capacidad para comprender problemas puntuales en un contexto mayor (G), a través del análisis comparado (G) de la legislación internacional y nacional en lo que concierne a los niveles de elementos traza en los suelos para uso agrícola (E), desarrollando su capacidad crítica respecto del tema (G) y estimulando su creatividad para proponer soluciones, que trasciendan las problemáticas puntuales de algún caso de estudio concreto (G).

RECURSOS DOCENTES

Clases expositivas. Laboratorio de Química de Suelos y Aguas. Laboratorio de Física de Suelos

CONTENIDOS

Capítulo	Contenido
1. Introducción a la contaminación de suelos y aguas	Origen, fuente, clasificación de contaminantes y concentraciones
	Química general del ambiente
2. Funciones y comportamiento de los elementos en el suelo	Constituyentes de la fase sólida del suelo
	Principales elementos químicos en la solución suelo
	Nutrientes en el suelo, Elementos traza metálicos, radionucleidos
	Compuestos orgánicos
3. Procesos de transporte de elementos en suelos y aguas	Transporte de masa, sistemas y modelos
	Transporte de sedimentos y depositación
	Transformación química de elementos e intercambio de gases.

	Modelo de calibración y validación en transporte de contaminantes
	Propiedades físicas e hidráulicas de suelo y su relación con el movimiento de contaminantes
	Flujo preferencial y su efecto en la contaminación de aguas

4. Elementos contaminantes en suelos y aguas en la agricultura	Variación de la concentración (contaminación lateral y vertical)
	Contaminación por actividades agrícolas: plaguicidas y fertilizantes
	Contaminación por elementos traza metálicos
	Contaminación por actividades mineras
	Efectos de la depositación atmosférica de los contaminantes
	Impactos de contaminantes en el agua
	Erosión de suelos y su efecto en la contaminación de cuerpos de agua superficiales
	Contaminación difusa de aguas y medidas de mitigación para reducir su impacto
5. Estrategias de recuperación de suelos y aguas contaminadas en la agricultura	Introducción a distintas estrategias de descontaminación de suelos
	-Fitoextracción y fitoestabilización
	Introducción a distintas estrategias de descontaminación de aguas
	-Rizofiltración, intercambio iónico, osmosis inversa
6. Legislación en contaminación de suelos y aguas	Legislación internacional y nacional. Niveles de elementos traza en los suelos para uso agrícola

BIBLIOGRAFÍA

- Alloway, B. 2010. Heavy metals in soil. Springer. 613 p.
- Berkowitz, B., Drod, I., Yaron, B. 2014. Contaminat Geochemistry. Springer. 577 p.
- Bohn, H., McNeal, B., O`Connor, G. 2001. Soil Chemistry. Wiley. 307 p.
- Evangelou, V. P. 1998. Environmental soil and water chemistry. Willey & Sons, 564 p.
- Hernández-Soriano (Editor). 2014. Environmental risk assessment of soil contamination. InTech. 918 p.
- Jury, W. A., Horton, R. 2004. Soil physics. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, USA. 370 p.
- Kabata_Pendias, A. 2011. Trace Elements in Soil and Plants. CRC Press. 520 p.
- Leij, F. J., Van Genuchten, M. TH.. 2002. Solute transport. pp: 189-248. In: Warrick, A. W. (Ed.). Soil physics companion. CRC Press, Boca Raton, USA. 389 p.
- Manaham, S. 2009. Environmental Chemistry. Ed. Academic Press. 753 p.
- Mirsal, I. Soil Pollution. 2004. Springer. 312 p.
- Skaggs, T. H., Leij, F. J. 2002. Solute transport: Theoretical background. pp:1353-1380. In: Dane, J. H., - - Topp, G. C. (eds.). Methods of Soil Analysis. Part 4. Physical Methods. SSSA Book Serie Nr 5. Madison Wisconsin, USA. 1692 p.
- Skaggs, T. H., Wilson, G. V., Shouse, P. J., Leij, F. J. 2002. Solute transport: Experimental Methods. pp:1381-1402. In: Dane, J. H., Topp, G. C. (eds.). Methods of Soil Analysis. Part 4. Physical Methods. SSSA Book Serie Nr 5. Madison Wisconsin, USA. 1692 p.
- Stevenson, F. J., Cole, M. A. 1999. Cycles of Soil. Carbon, Nitrogen, Phosphorus, Sulfur, Micronutrients
John Wiley & Sons, Inc. New York, USA. 427 p.
- Van der Perk. 2012. Soil and Water contamination. CRC Press. 415 p.

PROFESORES PARTICIPANTES (Lista no excluyente)

<i>Profesor</i>	<i>Departamento</i>	<i>Especialidad o área</i>
Yasna Tapia Fernández	Ingeniería y Suelos	Génesis, manejo y protección de suelos
Osvaldo Salazar Guerrero	Ingeniería y Suelos	Génesis, manejo y protección de suelos
Manuel Casanova Pinto	Ingeniería y Suelos	Génesis, manejo y protección de suelos
Oscar Seguel Seguel	Ingeniería y Suelos	Génesis, manejo y protección de suelos
Profesor invitado	Por definir	Ingeniería en minas

EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE (Se redefine todos los semestres)

<i>Actividades</i>	<i>Ponderación</i>
1ª prueba escrita	30%
2ª prueba escrita	30%
Informe de laboratorio	10%
Exposición oral de tema de contaminación de suelos y aguas	30%