

CARTA DESCRIPTIVA (FORMATO MODELO EDUCATIVO UACJ VISIÓN 2020)

I. Identificadores de la asignatura

Instituto:	Instituto de Ciencias Biomédicas	Modalidad:	Presencial		
Departamento:	Ciencias Básicas	Créditos:	8		
Materia:	Mitigación y Restauración	Carácter:	Optativa		
Programa:	Biología	Tipo:	Curso		
Clave:	BAS394099				
Nivel:	Avanzado				
Horas:	90	Teoría:	60	Práctica:	30

II. Ubicación

Antecedentes:Clave: N/A
261 créditos y haber concluido el nivel intermedio

Consecuente: Ninguno

III. Antecedentes

Conocimientos:

Contar con las bases generales de ecología, edafología, legislación e impacto ambiental. El alumno debe reconocer los principales problemas ambientales que afectan al suelo y las consecuencias de estos sobre la salud del ser humano y de los seres vivos, en general.

Habilidades:

Búsqueda, análisis y organización de la información. Que tenga facilidad para utilizar programas informáticos. Que sea capaz de hacer una crítica constructiva a los métodos utilizados en la remediación de suelos. Capacidad y habilidad para manejar instrumentos en el laboratorio de análisis de suelos. Que disfrute del trabajo de campo.

Actitudes y valores:

Integrador, mediador, responsabilidad y puntualidad en la entrega de sus proyectos, propositivo, crítico y con capacidad de organización.

IV. Propósitos Generales

Los propósitos fundamentales del curso son:

Que el estudiante sea capaz de identificar las diferentes fuentes de contaminación en los suelos. Que revise y analice las principales teorías para el tratamiento de suelos contaminados así como los datos que deben tomarse en cuenta para la selección de la tecnología de remediación más adecuada.

V. Compromisos formativos

Conocimientos: Proporcionar al estudiante un panorama actual acerca de los conceptos y antecedentes que han desarrollado la mitigación de suelos contaminados, así como las bases técnicas y científicas de la mitigación y restauración de suelos contaminados en México y en el mundo, a través del estudio y análisis de casos.

Habilidades: El estudiante será capaz de observar el entorno, analizando los principales problemas de contaminación a los que se enfrenta el suelo, siendo capaz de proponer soluciones. Contará con las herramientas necesarias para promover medidas de mitigación y restauración en diferentes entornos.

Actitudes y valores: Crítico, propositivo, activo, mediador y ético.

Problemas que puede solucionar: Será capaz de dar solución a problemas en situaciones de riesgo ambiental en áreas de gran impacto a través de metodologías de mitigación y restauración de suelos contaminados.

VI. Condiciones de operación

Espacio: Aula tradicional

Laboratorio: Laboratorio

Mobiliario: Mesas y sillas

Población: 10-25

Material de uso frecuente:

- a) Pizarrón
- b) Marcadores
- c) Cañón
- d) Computadora portátil

Condiciones especiales: Ninguna

VII. Contenidos y tiempos estimados

TEMAS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES
UNIDAD I INTRODUCCIÓN		El profesor realizará la presentación del curso y comentará acerca de contenido y criterios de

<p>Y GENERALIDADES 20 Horas</p>	<p>PARTE I. Generalidades</p> <p>1.1 Encuadre del curso 1.2 Introducción y conceptos generales: Mitigación, restauración, ecología, servicios del ecosistema, suelo, cambio climático, desarrollo sostenible 1.3 Antecedentes y diagnóstico: Historia de las ciencias ambientales, datos preliminares de sitios contaminados, contaminación de suelos en México</p> <p>PARTE II. Política Ambiental</p> <p>2.1 Inventario Nacional de Suelos contaminados 2.2 Marco jurídico y normatividad vigentes: Artículos 134-143 2.3 Definición e Historia de los residuos: Tipos de residuos: NOM-138 2.4 Instrumentos de regulación empleados: NOM's, Reglamentos, Autorregulación, convenios internacionales 2.5 Instituciones y programas importantes en el cuidado ambiental: SEMARNAT, CONABIO, PROFEPA, EPA 2.6 Iniciativas reguladoras de residuos tóxicos (Disposición de residuos)</p>	<p>evaluación.</p> <p>El profesor en comunicación con los alumnos se pondrá de acuerdo sobre los compromisos de los estudiantes hacia la materia y la metodología a seguir en el curso.</p> <p>Se elaborará un examen diagnóstico de conocimientos previos de la materia y se llevará a cabo una dinámica sobre las expectativas del curso.</p> <p>El profesor coordinará una mesa de discusión en base a los conceptos clave de la materia y posteriormente hará una presentación para reforzar los conceptos.</p> <p>El alumno elaborará un trabajo de investigación acerca de la normatividad y los instrumentos de regulación para sitios contaminados vigentes en México.</p> <p>Luego de una clase expositiva acerca del muestreo y caracterización de un sitio contaminado, el alumno elaborará un diagrama de los principales pasos a seguir y lo explicará a la clase</p> <p>Los estudiantes prepararán una exposición sobre las dependencias gubernamentales que tengan programas, planes y políticas relacionadas con la contaminación de los suelos, investigará en el portal.</p> <p>Se llevará a cabo una mesa redonda sobre "La valoración de los servicios de los ecosistemas y la valoración del daño ambiental".</p> <p>Las prácticas para esta unidad estarán enfocadas en los antecedentes de la materia Practica 1. Visita a la biblioteca de ICB y al catálogo virtual para localizar físicamente y revisar el temario de los libros relacionados con la materia.</p> <p>Práctica 2. Ver el documental "Una verdad incómoda" donde se ilustra la problemática ambiental actual en el mundo.</p> <p>Práctica 3. Exploración de la ley general para la prevención y gestión integral de residuos y de la nom-138-semarnat/ss-2003.</p> <p>Práctica 4. Visita al relleno sanitario municipal, para observar el proceso de acopio y distribución de los residuos, así como las nuevas tecnologías energéticas para aprovechar los desechos.</p>
---	---	---

		<p>Práctica 5. Hacer un ejercicio sobre la elaboración de un inventario de suelos contaminados.</p>
<p>UNIDAD II EL SUELO 25 Horas</p>	<p>PARTE I. El suelo y sus funciones naturales</p> <p>1.1 Generalidades del Suelo: Definición, composición, funciones y horizontes. - Propiedades físicas: textura, estructura, color. - Propiedades químicas: Capacidad de intercambio catiónico. - Dinámica del agua en el suelo</p> <p>1.2 Perfiles de suelo y sus principales características - Según la FAO</p> <p>1.3 Tipos de suelos y su distribución en México y el mundo.</p> <p>PARTE II. La contaminación del suelo</p> <p>2.1 Generalidades de la contaminación: Causas, consecuencias. - Minería, agricultura, industria, ganadería, otros - Estadísticas</p> <p>2.2 Principales fuentes de contaminación del suelo - Tipos de contaminantes - Características de los contaminantes. - Propiedades físico-químicas de los contaminantes. - Interacción de los contaminantes con el suelo.</p> <p>2.3 El estado del arte de los suelos contaminados en México - Zonas degradadas - Causas de la degradación - Uso de información cartográfica.</p>	<p>El alumno elaborará un trabajo de investigación acerca de las generalidades del suelo y lo compartirá en clase. Una vez terminada la lluvia de ideas, el profesor junto con los alumnos concluirá el tema.</p> <p>El profesor en una clase expositiva explicará los criterios de clasificación de la FAO y mediante la ayuda de mapas se identificarán los diferentes tipos de suelo en el país.</p> <p>Los alumnos entregarán un álbum fotográfico de las 28 subunidades de suelos de la FAO, se hará una descripción breve.</p> <p>Revisión en clase y discusión del artículo: "La importancia de conservar los suelos en México" Gaceta Ecológica INE-SEMARNAT</p> <p>Mediante la técnica de aprendizaje colaborativo, el profesor, otorgará a los alumnos información impresa sobre el estado del arte de los suelos en México y posteriormente, el grupo en conjunto discutirá y elaborará conclusiones del tema.</p> <p>El estudiante elegirá un contaminante de los mencionados en clase y presentará una exposición sobre el contaminante, sus propiedades y sus interacciones con el suelo.</p> <p>El estudiante, elaborará un ensayo, de 500 a 2000 palabras, sobre "La importancia de conservar los suelos en México"</p> <p>Para esta parte las prácticas serán: Práctica 6. Exploración del programa interactivo GEODE Versión 16. Práctica 7. Identificación de los tipos de suelos en el país y su interpretación en mapas. Práctica 8. Preparación de un perfil de suelo y observación de sus características morfológicas en campo. Práctica 9. Análisis de las propiedades físicas de un suelo en campo.</p>

	<p>2.4 Destino y transporte de sustancias contaminantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Emisión de sustancias - Transporte subterráneo - Destino en el subsuelo <p>2.5 Toxicología</p>	
<p>UNIDAD III TÉCNICAS Y APLICACIÓN DE PROYECTOS DE REMEDIACION 35 horas</p>	<p>PARTE I. Las tecnologías de remediación.</p> <p>1.1 Generalidades de las tecnologías de remediación.</p> <p>2.2 Clasificación de las tecnologías de remediación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo: Físico-químicas, biológicas, térmicas - Lugar: In situ, Ex situ - Biorremediación (Uso de OMG's perspectivas) - Trenes de tratamiento <p>1.3 Selección de tecnologías de Remediación</p> <p>1.4 Biorremediación (uso de organismos modificados genéticamente.</p> <p>1.5 Principales tecnologías de remediación utilizadas en México.</p> <p>PARTE II Caracterización de un sitio contaminado y aplicación de tecnologías</p> <p>2.1 Muestreo y caracterización de un sitio contaminado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objetivos, tipo y toma de muestras, ejemplos de muestreo <p>2.2 Casos de estudio exitosos en México.</p> <p>2.3 Importancia de la prevención y de la remediación</p> <p>2.4 Estudio y discusión de casos exitosos en sitios restaurados.</p>	<p>El profesor llevará a cabo una clase expositiva sobre las generalidades de las tecnologías de remediación.</p> <p>Cada alumno seleccionará una de las tecnologías de remediación (Físico-químicas, térmicas o biológicas) y llevará a cabo una investigación de cómo se utiliza esa tecnología y cuáles son sus fundamentos.</p> <p>El profesor explicará lo que son los trenes de tratamiento y en base a la explicación y a las exposiciones de los muchachos elaborarán ejemplos de trenes de tratamiento.</p> <p>Los alumnos elaborarán un cuadro comparativo de las técnicas de remediación, con sus principales características, contaminantes a tratar, ventajas y desventajas.</p> <p>Se llevará a cabo una clase expositiva por parte del profesor sobre el muestreo y caracterización de sitios contaminados.</p> <p>Se hará una lectura sobre las principales tecnologías de remediación y se elaborará un resumen comentándolo en clase.</p> <p>En equipos de 2 o 3 personas, cada uno escogerá un estudio de casos exitosos sobre sitios restaurados.</p> <p>En panel de expertos, los estudiantes discutirán las ventajas y desventajas de utilizar organismos genéticamente modificados para remediar suelos contaminados.</p> <p>Se elaborará un ensayo acerca de la importancia de la prevención de la contaminación y/o la importancia de utilizar tecnologías de remediación</p> <p>Práctica 10. Observación microscópica de las fracciones del suelo y de algunas propiedades físicas.</p> <p>Practica 11. Ejercicio de diseño experimental para la toma de muestras en campo en trabajos de remediación.</p> <p>Practica 12. Resolución de ejemplos de</p>

	2.5 Conclusiones y perspectivas.	contaminación.
--	----------------------------------	----------------

VIII. Metodología y estrategias didácticas

Metodología Institucional:

Estrategias del Modelo UACJ Visión 2020 recomendadas para el curso:

- a) aproximación empírica a la realidad
- b) búsqueda, organización y recuperación de información
- c) comunicación horizontal
- d) descubrimiento
- e) ejecución-ejercitación
- f) elección, decisión
- g) evaluación
- h) experimentación
- i) extrapolación y transferencia
- j) internalización
- k) investigación
- l) meta cognitivas
- m) planeación, previsión y anticipación
- n) problematización
- o) proceso de pensamiento lógico y crítico
- p) procesos de pensamiento creativo divergente y lateral
- q) procesamiento, apropiación-construcción
- r) significación generalización
- s) trabajo colaborativo

IX. Criterios de evaluación y acreditación

a) Institucionales de acreditación:

Acreditación mínima de 80% de clases programadas

Entrega oportuna de trabajos

Pago de derechos

Calificación ordinaria mínima de 7.0

Permite examen de título: no

b) Evaluación del curso

Acreditación de los temas, reportes, tareas, exposiciones y trabajo final, mediante los siguientes porcentajes:

Indicador	Porcentaje	Horas Asignadas
Examen Unidad 1	10%	15
Examen Unidad 2	10%	15
Examen Unidad 3	10%	30
Reportes de prácticas	20%	30
Tareas en tiempo	20%	
Exposiciones	20%	
Participación en discusiones y mesas redondas	10%	
Total		
	100%	

X. Bibliografía

a) Disponibles en Biblioteca:

Seoáñez-Calvo, M., A. J. Chacón-Auge, A. Gutiérrez-de Ojesto e I. Angulo-Aguado. 1999. Contaminación del Suelo: estudio, tratamientos y gestión. Mundi-Prensa. Madrid, España. 352 p.

Seoáñez-Calvo, M. e I. Angulo-Aguado. 1999. La contaminación del medio natural continental: aire, aguas, suelos, vegetación y fauna: tecnologías de identificación, lucha y corrección. Mundi-Prensa. Madrid, España. 702 p.

b) Adicionales y Disponibles en Internet

Volke, T., J. Velasco y D. de la Rosa. 2005. Suelos contaminados por metales y metaloides: Muestreo y alternativas para su remediación. SEMARNAT, INE. México, D. F.

Volke, T. y J. Velasco. 2002. Tecnologías de remediación para suelos contaminados. INE-SEMARNAT. México, D. F.

Medina, J., S. Vallejo y M. Rocha. 2001. Elementos a considerar para integrar las bases de política para la prevención de la contaminación del suelo y su remediación. SEMARNAT. México, D. F.

SEMARNAT – CONAFOR – INE, 2007. Reporte sobre: “Los efectos de las variaciones climáticas y las actividades humanas en la degradación de tierras en México”

México, D. F.

Cotler, H., E. Sotelo, J. Domínguez, M. Zorrilla, S. Cortina y L. Quiñones. La conservación de suelos, un asunto de interés público: Importancia ambiental, estados de la degradación, suelos, tierra y sociedad, marco jurídico aplicable y la respuesta institucional. Gaceta Ecológica 2007 83:5-62

Cafferata, N. 2004. Introducción al derecho ambiental. Cap. 9 La valoración del daño ambiental. SEMARNAT – INE – PNUMA. México, D. F.

Gómez, D. 2004. Recuperación de espacios degradados. Mundi-Prensa. España.

Seoánez, M. 1998. Contaminación del suelo: Estudios, tratamiento y gestión. Mundi-Prensa. España.

Alberts, A. L. 2004. Toxicología ambiental. UACJ. México.

LaGrega, M., P. Buckingham y J. Evans. 1996. Gestión de residuos tóxicos. Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos. Vol. 1 y 2. Ed. McGraw Hill. México.

Levin, M. y M. Gealt. 1997. Biotratamiento de residuos tóxicos peligrosos. Selección, estimación, modificación de microorganismos y aplicaciones. McGraw Hill. México.

Normas mexicanas 038, 142, etc.

Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos y su reglamento.

X. Perfil débale del docente

Biólogo o Ingeniero Ambiental con maestría en Ciencias Ambientales con experiencia en la aplicación de tecnologías de remediación/restauración de suelos

XI. Institucionalización

Responsable del Departamento [Dr. Antonio de la Mora Covarrubias](#)

[Coordinador/a del Programa](#): Dra. Katya Aimee Carrasco Urrutia

[Fecha de elaboración](#): Julio/Agosto de 2014

[Elaboró](#): M. en C. Silvia Margarita Carrillo Saucedo

[Fecha de rediseño](#): Julio/Agosto de 2016

[Rediseño](#): M. en C. Silvia Margarita Carrillo Saucedo