

CARTA DESCRIPTIVA (FORMATO MODELO EDUCATIVO UACJ VISIÓN 2020)

I. Identificadores de la asignatura			
Instituto:	IIT	Modalidad:	Presencial
Departamento:	INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL	Créditos:	6
Materia:	Remediación de Suelos	Carácter:	Electiva
Programa:	Maestría en Estudios y Gestión Ambiental	Tipo:	Curso
Clave:	MAE-0128-00		
Nivel:	Avanzado		
Horas: 48		Teoría: 100%	Práctica:

II. Ubicación	
Antecedentes: Ninguna	Clave
Consecuente: Ninguna	

III. Antecedentes

IV. Propósitos Generales

Los propósitos fundamentales del curso son:

- * Conocer y aplicar de manera teórica-práctica los principios básicos de remediación y biorremediación de suelos.
- * Conocer, las diferentes metodologías, y tecnologías sobre la remediación, biorremediación y rehabilitación de suelos contaminados.
- * Respeto y actitud adecuada en la prevención y restauración de los recursos naturales con apego a la legislación ambiental vigente.

V. Compromisos formativos

Intelectual: El estudiante analizará los enfoques y metodologías de la remediación ambiental.

Humano: El estudiante reflexionará acerca de las implicaciones éticas de los procesos de remediación ambiental y los requerimientos para que realicen con equidad y justicia social.

Social: El estudiante analizará las repercusiones de remediación ambiental en su entorno social.

Profesional: El estudiante incorporará a su formación los elementos fundamentales de la remediación ambiental de forma que pueda diseñar, orientar, asesorar y/o animar a proyectos, así como intervenir en la toma de decisiones para el mejoramiento de comunidad.

VI. Condiciones de operación

Espacio: Aula tradicional

Laboratorio: **Mobiliario:** Mesa redonda y sillas

Población: 25 – 30

Material de uso frecuente:

- A) Rotafolio
- B) Proyector
- C) Cañón y computadora portátil

Condiciones especiales: No aplica

VII. Contenidos y tiempos estimados		
Temas	Contenidos	Actividades
<p>Tema I Introducción a la Edafología de suelos. 2 sesiones (6 horas)</p>	<p>1.1 Definiciones</p> <p>1.2 Principios de formación de los suelos.</p> <p>1.3 Composición de suelos.</p> <p>1.4 Propiedades fisicoquímicas y biológicas.</p> <p>1.5 Clasificación de suelos.</p> <p>1.6 Impactos de la contaminación del suelo.</p> <p>1.7 Marco legal en materia de contaminación del suelo.</p>	<p>Investigar acerca de las características de los suelos en diferentes regiones de la localidad y de México.</p> <p>Investigar acerca de las propiedades de los suelos.</p> <p>investigar sobre la normatividad en materia de remediación de sitios contaminados.</p> <p>Investigar a través de diversas fuentes de información los principios de la formación de los suelos, así como sus principales componentes.</p> <p>A través de diversas fuentes de información, en grupos de dos, Investigan, analizan, conocen y reconocen los diferentes tipos de suelos y su nomenclatura.</p> <p>Mediante una investigación de campo y bibliográfica, Identifican los diferentes tipos de suelos de su Entidad Federativa y a nivel nacional.</p> <p>Mediante exposiciones orales e individuales se discuten las propiedades Fisicoquímicas y biológicas de los suelos y su aplicación para la remediación de suelos.</p> <p>Se construye un glosario de términos y implicaciones de las propiedades de los suelos y se realizan tablas funcionales acerca del impacto de cada una de las diferentes propiedades fisicoquímicas y biológicas de los suelos.</p> <p>Mediante una exploración de campo a sitios contaminados con hidrocarburos, metales, sales, etc., se establece empíricamente el tipo y nivel de impacto ambiental y se reporta por escrito la condición o impacto encontrado.</p> <p>Se discute en pequeños grupos o coloquios el fundamento, objetivos y aspecto metodológico de las normas ambientales nacionales e internacionales referentes a la contaminación y remediación de suelos.</p>

<p>Tema II Caracterización del sitio contaminado 4 sesiones (12 horas)</p>	<p>2.1 Muestreo. 2.2 Conservación del sitio 2.3 Caracterización de suelos: físicos, químico y biológicos. 2.4 Interpretación de los resultados o datos de parámetros de suelos. 2.5 Monitoreo de suelos.</p>	<p>Investigar en Revistas, Catálogos o por medio de Internet las técnicas y tipos de muestreo aplicado en sitios contaminados. Investigar y analizar las normas, métodos y procedimientos para hacer las determinaciones físicas, químicas y biológicas a los suelos contaminados. Investigar los diversos tipos de muestreo de suelos y realizar muestreo de suelos en campo. Visitar zonas contaminadas para conocer sus características. Realizar una carta descriptiva sobre la interpretación de los resultados obtenidos de las caracterizaciones de los suelos. Discute y critica en pequeños grupos los resultados obtenidos. Visitar zonas impactadas por contaminantes industriales y municipales. Crea un plan de muestreo en formato libre y monitorear un sitio contaminado a través del tiempo y espacio.</p>
<p>Tema III Transporte y Dinámica de contaminantes en suelos 4 sesiones (12 horas)</p>	<p>3.1 Contaminantes 3.1.1. Tipos de contaminantes. 3.1.2. Clasificación. 3.1.3. Rutas de degradación: Bioquímica, Toxicología y Química. 3.1.4. Transporte o emigración de contaminantes 3.2 Análisis de contaminantes: 3.2.1. Métodos de extracción. 3.2.2. Métodos de detección, cuantificación y límites de detección. 3.2.3. Análisis de datos o de mediciones e interpretación. 3.2.4. Manejo y Conservación de muestras de contaminantes.</p>	<p>Realizar análisis de las leyes de fenómenos de transporte en específico de la ley de Darcy. Buscar ejemplos de aplicación de la ley de Darcy en suelos e identificar los parámetros que gobiernan el fenómeno. Realizar cálculos matemáticos en grupos de dos que comprendan o contextualicen la aplicación de la ley de Darcy. Realizar un análisis detallado y resúmenes de las implicaciones de la permeabilidad intrínseca y conductividad hidráulica en el transporte de contaminantes en suelos y realizar tablas de similitud o de No semejanza entre permeabilidad intrínseca y conductividad hidráulica. Realizar cálculos hipotéticos matemáticos referentes a problemas de transporte de contaminantes usando los parámetros de permeabilidad intrínseca y</p>

<p>Tema IV Tecnologías de Remediación de suelo. 6 sesiones (18 horas)</p>	<p>4.1 Tecnologías de remediación térmicas 4.1.1. Fundamentos. 4.1.2. Criterios de dimensionamiento. 4.1.3. Criterios de Operación. 4.1.4. Costos. 4.2 Tecnologías de remediación fisicoquímicas 4.2.1. Fundamentos. 4.2.2. Criterios de dimensionamientos. 4.2.3. Criterios de Operación. 4.2.4. Costos. 4.3 Tecnologías de remediación biológicas 4.3.1. Fundamentos. 4.3.2. Criterios de dimensionamiento. 4.3.3. Criterios de operación. 4.3.4. Costos. 4.4. Tecnologías innovadoras de remediación de suelos. 4.4.1. Fundamentos. 4.4.2. Criterios de dimensionamiento. 4.4.3. Criterios de operación. 4.4.4. Costos</p>	<p>conductividad hidráulica. Para la determinación de las velocidades de emigración o transporte de los contaminantes, realizar en compañía del profesor lecturas guías sobre los términos, conceptos y ecuaciones utilizadas. Así mismo realizar cálculos o resolución de problemas. Elaborar un prototipo didáctico sencillo donde se observe los fenómenos de Transporte y dinámica de una sustancia o contaminante para que el alumno reconozca, identifique y analice los conceptos y fenómenos aprendidos de esta unidad temática. Manejo de software de simulación y cálculos de plumas de dispersión de contaminantes en suelos (ejemplos: software de la EPA, didácticos, demos, etc.).</p> <p>Búsqueda de información pertinente en libros, revistas técnico-científicas, videos, películas, documentales) de las diversas tecnologías de remediación de sitios contaminados en específico de suelos. Realizar un análisis y examen de las tecnologías existentes en al área ambiental en específico en remediación de suelos a partir de las diversas fuentes bibliográficas o de investigación científica encontradas. Realizar lecturas dirigidas o guías de cada una las tecnologías abordadas para la identificación de los fundamentos, Criterios de dimensionamiento, operación y costos. Elaborar diagramas o flujos de pasos para evaluar la factibilidad y efectividad de las tecnologías en función de los diferentes tipos de suelos y contaminantes. Analizar casos exitosos, de investigación o videos de remediación de suelos contaminados para el reconocimiento y detección final de lo aprendido en esta unidad temática.</p>
---	---	--

VIII. Metodología y estrategias didácticas

Metodología Institucional:

- a) Elaboración de ensayos, monografías e investigaciones (según el nivel) consultando fuentes bibliográficas, hemerográficas y en Internet.
- b) Elaboración de reportes de lectura de artículos en lengua inglesa, actuales y relevantes.

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) metacognitivas
- 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 único: no

b) Evaluación del curso

Acreditación de los temas mediante los siguientes porcentajes:

Tema 1	10%
Tema 2	30%
Tema 3	20%
Tema 4	25%
Participación	15%
Total	100 %

X. Bibliografía

- Alvarez P.J.J. and Ilman Walter A. 2006. Bioremediation and natural attenuation: process fundamentals and mathematical models. Copyright # 2006 by John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved. ISBN-13 978-0-471-65043-0 (cloth).
- Anónimo. (2003). Rutas a tecnologías para la investigación y limpieza de terrenos contaminados. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Washington, D. C.
- Chen, F.H. Soil engineering: testing, design, and remediation. CRC Press LLC.USA. 2000. ISBN: 0-8493-2294-4.
- Daniel Hillel. Enciclopedia of soil in the environment. Volume 1, 2, 3, and 4. 1ª. edition. Academic Press. NY.USA. 2004. ISBN-13: 978-0123485304.
- Hermann J. Heipieper. 2004. Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on Bioremediation of Soils Contaminated with Aromatic Compounds Tartu, Estonia. ISBN-13 978-1-

4020-5693-2 (e-book). Springer editor.

- Hillel D. Environmental Soil Physics. 1a. Edition. Academic Press. USA.1980.ISBN-13:978-0-12-348525-0.
- Jeff K. Practical Design Calculations for Groundwater and Soil Remediation. CRC Press LLC. USA. 1999. ISBN 1-56670-238-0.
- Jordán López Antonio. Manual de edafología.Universidad de Sevilla. Departamento de Cristografía, mineralogía y química. Curso 2005-2006. España.
- Linares Fernández, L. C., et al. (2006). Manual de técnicas de análisis de suelos aplicadas a la remediación de sitios contaminados. Ed. Instituto Nacional de Ecología. México, D. F.
- Margesin R. and F.Springer. Scheinner. Soil Biology. Manual for Soil Analysis. Monitoring and Assessing. Soil Bioremediation. Series Editor: Ajit Varma. Germany. 2005. ISBN-13 978-3-540-25346-4 Springer Berlin Heidelberg New York.
- Microbiological methods for assessing soil quality. Edited by Jaap Bloem, David, W. Hopkins, and Anna Benedetti. UK. 2006. ISBN 0-85199-098-3 (alk. paper).
- MTBE: Effects on Soil and Groundwater. Resources. James Jacobs, Jacques Guertin,Christy Herron. CRC Press LLC. USA. 2001. ISBN: 1-56670-553-3.
- P. Hazelton and B. Murphy. Interpreting Soil Test Results. What do all the numbers mean?. CSIRO Publishing. Australia. 2007. ISBN 978 0 64309 225 9.
- Palmer P.L., Carman E., Bedessem J.M., Lenzo F., Crossman T.L., Rorech G., Kidd D. 2001. In situ Treatment Technology. 2 edition. ISBN 1-56670-528-2 (alk. paper).
- Ramírez Romero, P. y Mendoza Cantú, A. (2008). Ensayos toxicológicos para la evaluación de sustancias químicas en agua y suelo. La experiencia en México. Instituto Nacional de Ecología. México, D.F.
- Soil microbiology, ecology, and biochemistry. 3a. Edition. Editor: Eldor A. Paul. USA. 2007. ISBN 13: 978-0-12-546807-7.
- Suthersan S. S. Remediation Engineering. Design concepts.CRC. Lewis Publishers. USA. 1999. ISBN: 0-8493-2168-9. International Standard Series Number 1523-3103.
- Suthersan S.S. and Payne Fred. 2005. In situ Remediation Engineering. ISBN 0-203- 49216-1 Master e-book. Editor: CRC PRESS Boca Raton London New York Washington, D.C.

• Volke Sepúlveda, T. et al. (2005). Suelos contaminados por metales y metaloides: muestreo y alternativas para su remediación. Ed. Instituto Nacional de Ecología. México, D. F. Carter M.R. and E. G. Gregorich. Soil sampling and methods of analysis. 2da. edición. Canadian Society of Soil Science. E.U. 2008. ISBN: 13: 978-0-8493-3586-0.

• Volke Sepulveda, T. y Velasco Trejo, J. A. (2002). Tecnologías de remediación para suelos contaminados. Ed. Instituto Nacional de Ecología. México, D. F.

Nota: Revisar la bibliografía obligatoria y complementaria, así como citar adecuadamente según sea el caso de libros, revistas, páginas electrónicas, compilaciones, libros electrónicos, etc.

X. Perfil deseable del docente

Poseer el perfil de la asignatura que está bajo su responsabilidad, conocer su origen, desarrollo histórico, actualización, y contextos en el ámbito ambiental, así como conocer las innovaciones emergentes en el área para abordar los diferentes temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo colaborativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento previo de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

XI. Institucionalización

Responsable del Departamento: Dr. Miguel Domínguez Acosta

Coordinador/a del Programa: Dra. Marisela Yadira Soto Padilla

Fecha de elaboración: Diciembre 2019

Elaboró: Dr. Luis Gerardo Bernadac Villegas

Fecha de rediseño: Marzo 2021

Rediseño: Dra. Marisela Yadira Soto Padilla, Dra. Edith Flores Tavizón, Mtra. Angelina Domínguez Chicas, Dr. Felipe Adrián Vázquez Gálvez, Dr. Luis Gerardo Bernadac Villegas, Dr. Alfredo Granados Olivas, Dr. Gilberto Velázquez Angulo, Dr. Sergio Saúl Solís, Mtro. Elí Rafael Pérez Ruíz.