

Nombre de la UAC: Modelación Ambiental	Objetivo general: Que el alumno esté capacitado para plantear y resolver problemas que requieran simular procesos de transporte y transformación de contaminantes en agua, sedimento y suelo.	Nivel			
		Inductivo	Formativo	Especialidad	Integral
Clave: FESA-15				% Teoría	% Práctico
Consecuente de: N/A		Antecedente de: Temas de investigación que involucran el uso de modelación ambiental.		100	
Congruencia con el perfil de egreso:	Conocimientos	Métodos de modelación para desarrollar y aplicar soluciones para la protección y el saneamiento de agua, sedimentos y suelos			
	Habilidades	Capacidad para formulación, análisis e interpretación de modelos que describen problemáticas de contaminación, así como acciones de protección y saneamiento de agua, sedimentos y suelos			
	Actitudes y Valores	Actitud reflexiva y crítica para aplicar los conocimientos de modelación ante problemas que requieran simular procesos de transporte y transformación de contaminantes y formular soluciones de saneamiento.			

Introducción: Los modelos ambientales se utilizan para entender el destino y el transporte de contaminantes mediante cuantificación de su atenuación y movimiento, para determinar la exposición pasada, presente o futura a humanos y organismos acuáticos, y para predecir futuras concentraciones bajo diferentes escenarios de carga y de acciones de manejo.

Objetivos específicos del curso	Al finalizar este curso el estudiante (competencias):
1.- Contar con los conocimientos para efectuar balances de masa que permitan dimensionar sistemas de tratamiento y de control de la contaminación.	a) Tendrá los conocimientos básicos para efectuar balances de masa de contaminantes.
2.- Conocer las herramientas que permitan efectuar evaluaciones cuantitativas de impacto al medio ambiente.	b) Será capaz de conocer y seleccionar las mejores herramientas que permitan simular los procesos de transporte y transformación de contaminantes.
3.- Estimar riesgos de contaminar el agua por lixiviación de contaminantes y formular soluciones de saneamiento para agua, sedimentos y suelos.	c) Conocerá los procesos de atenuación de contaminantes en sedimento y suelo y podrá estimar los riesgos de contaminar el agua subterránea, así como formular soluciones de saneamiento.

Contenido temático

Mes 1

UNIDAD 1: Conceptos generales

Objetivo específico: Contar con los conocimientos para efectuar balances de masa que permitan dimensionar sistemas de tratamiento y de control de la contaminación

Semana 1

Tema 1. Alcances de la modalidad ambiental

Tema 2. Conservación de la masa y la energía

Semana 2

Tema 3. Sistemas en estado estacionario

Semana 3

Tema 4. Procesos y reacciones	
Semana 4	
Tema 5. Requerimientos para la modelación	
Mes 2	
Semana 5	
Tema 6. Calibración y verificación de modelos	
Semana 6	
UNIDAD 2: Contaminantes en agua superficial y sedimento	
Objetivo específico: Conocer las herramientas que permitan efectuar evaluaciones cuantitativas de impacto al medio ambiente	
Tema 1. Balance de agua	
Semana 7	
Tema 2. Modelos de equilibrio químico	
Semana 8	
Tema 3. Conceptos y aplicación de programas de equilibrio químico para simular reacciones en agua y sedimento	
Mes 3	
Semana 9	
Tema 4. Conceptos y aplicación de programas para pronosticar volumen, calidad del agua y capacidad de depuración	
Semana 10	
Tema 5. Ejemplo para sistemas de tratamiento	
Semana 11	
Tema 6. Eutroficación de embalses y lagos	
Semana 12	
Tema 7. Modelo que evalúa el saneamiento de agua y sedimento	
Mes 4	
UNIDAD 3: Contaminación de suelos y agua subterránea	
Objetivo específico: Estimar riesgos de contaminar el agua por lixiviación de contaminantes y formular soluciones de saneamiento para agua y sedimentos.	
Semana 13	
Tema 1. Biodegradación, adsorción y dispersión de compuestos	
Semana 14	
Tema 2. Modelos de migración de contaminantes en la zona no saturada	
Semana 15	
Tema 3. Modelación para la protección del agua subterránea	
Semana 16	
Tema 4. Aplicaciones para el saneamiento de suelos contaminados	
Semana 17	Reposición de sesiones, Proyectos y Evaluaciones finales
Semana 18	
Semana 19	
Trámites académicos-administrativos.	

Semana 20	
Bibliografía	
Básica	Complementaria
Schnoor, J.L. (1996). <i>Environmental Modeling. Fate and Transport of Pollutants in Water, Air, and Soil</i> , Wiley Interscience, Nueva York.	Dzombak, D.A. y Morel, F.M. (1990). <i>Surface Complexation Modeling: Hydrous Ferric Oxide</i> , John Wiley & Sons, Nueva York.
PHREEQC V.3. (2014). A Computer Program for Speciation, Batch-Reaction, One-Dimensional Transport, and Inverse Geochemical Calculations. http://wwwbr.cr.usgs.gov/projects/GWC_coupled/phreeqc/	Márquez-Pacheco, H., Hansen, A.M. y Falcón-Rojas, A. (2013). <i>Phosphorous control in a eutrophied reservoir. Environmental Science and Pollution Research</i> . 20(12). 8446-8456.
	Masters, G.M. y Ela, W.P. (2008). <i>Introduction to Environmental Engineering and Science</i> , 3a. ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
	Merkel, B.J. y Planer-Friedrich, B. (2005). <i>Groundwater Geochemistry. A practical Guide to Modeling of Natural and Contaminated Aquatic Systems</i> . Springer, Berlin Heidelberg.
Criterios de evaluación:	
Tareas	X
Examen Parcial	
Examen Final	
Trabajo de Investigación	X
Prácticas de laboratorio	
Proyecto Final	
Otros:	Exposición de seminarios por los alumnos
Requisitos para acreditar la Unidad de Aprendizaje:	
1. Estar inscrito oficialmente como estudiante de posgrado IMTA.	
2. Haber aprobado las asignaturas que son pre-requisito de ésta.	
3. Aparecer en el acta de calificaciones	
4. El promedio de la asignatura deberá ser igual o mayor a 7.	
5. Entregar en formato escrito el anteproyecto de tesis y exponerlo frente al grupo.	
6. Cumplir con todas las actividades que el profesor proponga al inicio del curso.	
Perfil docente:	
Disciplina profesional	En el campo Sistemas Ambientales
Nivel académico	Maestría o Doctorado.
Experiencia docente	Mínima de 3 años en Instituciones de Educación Superior o Universidades con prestigio académico.
Experiencia profesional	Mínima de 3 años en centros de investigación, en participación u organización de congresos, simposios académicos a nivel nacional e internacional.
Elaboró: Dra. Anne Margrethe Hansen Hansen	