

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS



## ciencias de la tierra, u.a.z.

minas y metalurgia • geología • ciencias ambientales

PROGRAMA ACADÉMICO:	<b>Ingeniero Geólogo</b>	ASIGNATURA:	<b>Hidrogeoquímica (Optativa)</b>
RESPONSABLE:	M.C. Ernesto Núñez P.	SEMESTRE:	8º (octavo)
CRÉDITOS:	7	CLASIFICACIÓN CACEI:	Ingeniería aplicada
HORAS/SEMANA TEORIA	3 Hrs. (16 Semanas)	ASIGNATURAS PREREQUISITOS:	Geoquímica, Sistemas de Información Geográfica, Hidrogeología
HORAS/SEMANA PRACTICA	1 Hr. (16 Semanas)	MATERIAS POSTERIORES:	Modelación digital deFlujo
PLAN DE ESTUDIOS	117MG3	CLAVE ASIGNATURA:	17HIDG

<b>Objetivo General de la Asignatura</b>	Que el alumno conozca y comprenda los fenómenos físicos, químicos, fisicoquímicos y de interacción agua- roca, conocimientos que permiten el entendimiento de los modelos conceptuales geoquímicos de los acuíferos. Además de aprender a reconocer la presencia de contaminantes en las agua subterráneas y pueda emprender acciones para la restauración de las mismas.
<b>Contenidos</b>	<p><b>1.- FUNDAMENTOS DE LA GEOQUÍMICA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS.</b>  <b>Teoría:</b>                  SISTEMA GEOQUÍMICO DEL ACUÍFERO.                  Fase de solución en el agua subterránea. Reacciones químicas y constante de equilibrio. Composición suelo/roca. Procesos agua/roca que controlan la composición de la solución.</p> <p><b>2.- SOLUCIÓN REDOX Y PROCESOS DE INTERCAMBIO DE GASES.</b>  <b>Teoría:</b>                  Complejidad acuosa. Procesos de oxidación/reducción. Interacciones solución/gas.</p> <p><b>3.- INTERACCIONES AGUA/ROCA.</b>  <b>Teoría:</b>                  Adsorción/desorpción. Precipitación mineral/Disolución. Rangos de reacciones.</p> <p><b>4.- Diseño de programas de muestreo de agua</b>  <b>Teoría:</b>                  Muestreo del agua subterránea. Análisis físico-químicos. Análisis químicos. Elaboración e interpretación de tablas, planos y diagramas.</p> <p><b>Práctica campo:</b>                  Criterios para la selección de aprovechamientos a muestrear en campo. Colección de muestras de agua y su conservación. Documentación de parámetros de campo (físicos y físico-químicos).</p>
	<p><b>5.- CALIDAD DEL AGUA Y EL SIGNIFICADO DE SUS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS</b>  <b>Teoría:</b>                  Agua potable. Agua para riego. Significado de algunas propiedades del agua por su composición.</p> <p><b>6.- Geoquímica de la movilidad contaminante.</b>  <b>Teoría:</b></p>

	<p>Desequilibrio inducido por la contaminación. Límites de solubilidad de concentración contaminante en el agua subterránea. Equilibrio mineral de contaminantes. Metales comunes. No metales comunes. Metales y no metales con sensibilidad redox. Migración contaminante.</p> <p><b>7.- Geoquímica de restauración.</b>  <b>Teoría:</b>  Restauración natural. Principios geoquímicas de la restauración de acuíferos. Técnicas de restauración. Simulación de la restauración geoquímica.  <b>Práctica laboratorio:</b>  Captura, análisis y manipulación de datos hidrogeoquímicos utilizando programas de cómputo, para la simulación de modelos de restauración geoquímica.</p> <p><b>Práctica laboratorio:</b>  Colección de muestras de agua en aprovechamientos hidráulicos y medición de parámetros de campo (físico-químicos y físicos). Captura y representación de datos de campo utilizando el programa de cómputo AquaChem 5.0.</p>
<b>Estrategias de enseñanza-aprendizaje</b>	<p><b>Durante el desarrollo de la unidad didáctica se emplearán las estrategias de enseñanza-aprendizaje siguientes:</b></p> <p><b>Exposición interactiva:</b> Se presentaran las principales ideas relacionadas con un tema y se promoverá la participación de los alumnos mediante preguntas directas y problemas teóricos, resolviendo sus dudas y escuchando sus inquietudes.  <b>Exposición de un tema por parte de los alumnos:</b> Los alumnos individualmente o por equipos comunicarán oralmente los conocimientos de un tema, a partir de la consulta o investigación previa sobre el mismo.  <b>Elaboración de mapas y modelos conceptuales:</b> Los alumnos llevan a cabo una representación gráfica, a manera de síntesis, de las relaciones entre conceptos. Identificando las categorías en que se encuentran organizados y las jerarquías en las que se subdividen, generando modelos hidrogeoquímicos enfocados al conocimiento de acuíferos.  <b>Trabajo cooperativo:</b> Se divide al grupo en pequeños equipos que se abocan a resolver preguntas o problemas planteados por el profesor, para luego compartir resultados y conclusiones con la totalidad de sus compañeros.</p>
<b>Recursos y materiales empleados</b>	<p>Computadora  Video proyector  Transparencias electrónicas  Programas de cómputo: Aquachem 5.0 y ArcGis 8.3  Libros  Pizarrón</p>
<b>Procedimientos de Evaluación</b>	<p>La evaluación se integrará tomando en cuenta: exámenes parciales, participaciones en clase, trabajos y examen final. Las ponderaciones dependerán de acuerdo a lo establecido en la normatividad de la Unidad Académica.</p>
<b>Bibliografía</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Price, Michael(2003): Agua subterránea. Limusa Noriega Editores.</li> <li>2. Krásny, Jiri (2007): Groundwater in fracture rocks. Ed. IAH selected papers, Vol 9, Taylor and Francis</li> <li>3. Domenico, Patrick (2008): Physical and chemical hydrogeology. Ed. Wiley, EUA.</li> <li>4. Weight, Willis (2008): Hydrogeology field manual. Ed. McGraw-Hill, EUA</li> <li>5. Deutsch, William (1997): Groundwater geochemistry Fundamentals and applications</li> </ol>