



PROGRAMAS DE ESTUDIO

DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN	
Nombre: Hidrogeología	Etapas: Teórico Básico
Clave:	Tipo de curso: Optativo 1 y 2
Modalidad educativa: Presencial	Modalidad de Enseñanza Aprendizaje: Curso-Teórico-Práctico
Número de Horas: 128 horas al semestre (3-2-3-0 Semanales)	Créditos: 8
secuencia anteriores: Recursos de la Tierra colaterales: Geoquímica del Agua, Tratamiento de Aguas, Isótopos Estables posteriores: Ninguna	Requisitos de admisión: Ninguno
Fecha de elaboración: Julio 2015	Fecha de aprobación

1. Justificación y Fundamentos

La Maestría en Recursos Naturales y Ecología de la Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro) es un posgrado con orientación en investigación que forma recursos humanos de alto nivel en el estudio integral de los ecosistemas terrestres y marinos así como de los recursos bióticos que los sustentan utilizando un enfoque multidisciplinario y metodologías de vanguardia con la finalidad de generar conocimiento científico sobre la diversidad, distribución, dinámica, evolución, restauración y conservación del patrimonio natural del Estado de Guerrero, del sur de México y del país para su aprovechamiento sustentable.

El curso de Hidrogeología tiene como finalidad estudiar las leyes que rigen el movimiento del agua subterránea. En esta unidad de aprendizaje se presentan las herramientas para comprender los

aspectos físicos que rigen el movimiento del agua en el subsuelo, así como de las plumas contaminantes.

2. Objetivos

Al finalizar la unidad de aprendizaje de hidrogeología se espera que el alumno haya logrado el desarrollo de competencias (habilidades, criterios y convicciones) necesarias para el manejo del conocimiento para el desempeño de su actividad tanto en la docencia, en la industria, así como en la investigación en aspectos del flujo subterráneo y de transporte de solutos en medio poroso y capacidad de aplicación a la solución de problemas tecnológicos. Para alcanzar el objetivo anterior se debe lograr que los alumnos alcancen los siguientes:

Objetivos particulares

- Que sea capaz de identificar las características petrofísicas de las rocas con capacidad de almacenamiento de agua.
- Que sea capaz de reconocer las propiedades hidráulicas de las rocas.
- Que sea capaz de realizar y fundamentar cálculos del potencial subterráneo.
- Que sea capaz de modelar e interpretar pruebas de bombeo.
- Que pueda resolver ecuaciones de balance en diferentes escalas geográficas.
- Generalizar las propiedades para aplicar esquemas de filtración y almacenamiento.

3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
De los elementos integradores de las ciencias geológicas y su importancia ambiental, económica y social.	Destreza para identificar las rocas que capaces de almacenar agua y transmitir agua.	Pensamiento analítico.
De la importancia ambiental, económica y social de los recursos hidrogeológicos.	Habilidad para utilizar técnicas apropiadas de mediciones en los diferentes ambientes hidrogeológicos.	Conciencia geoambiental.
Para planificar actividades relacionadas con proyectos hidrogeológicos.	Destreza para de interpretar e integrar datos hidrogeológicos.	Sentido reflexivo.

Realiza la evaluación hidrogeológica interdisciplinariamente, considerando aspectos teórico-prácticos y de protección ambiental.	Habilidades para la realización de reportes analíticos. Habilidad para relacionar datos químicos con los ecosistemas contaminados	Sentido de pertenencia social y su entorno geoambiental.
Establece las acciones para el manejo de los georecursos y participa en su conservación	Destreza para la comunicación técnica tanto oral como escrita en su desempeño profesional.	Liderazgo para trabajar con las comunidades. Capacidad de gestión.

4. Contenidos

Unidad 1. Hidrogeología física

- Estructura y Origen del agua.
- Cuenca Hidrológica.
- Regiones hidrológicas en la República Mexicana.
- Ciclo Hidrológico y sus componentes.
- Porosidad.
- Ley de Darcy y conductividad hidráulica.
- Isotropía y homogeneidad.
- Acuíferos, acuitardos y acuicludos.
- Propiedades hidráulicas de las rocas fracturadas.
- Acuíferos Kársticos.

Unidad 2. Teoría del flujo subterráneo

- Transmisividad y almacenamiento de acuíferos confinados.
- Transmisividad de agua de acuíferos confinados.
- Transmisividad y conductividad específica de acuíferos sin confinar.

Unidad 3. Modelos de pruebas hidráulicas

- Superposición y límites de acuíferos.
- Prototipos de modelos geológicos en pruebas hidráulicas.
- Pruebas de pozo.
- Pruebas hidráulicas convencionales.

- Penetración parcial.
- Superposición y límites de acuíferos.

Unidad 4. Principios de la geoquímica acuosa

- Equilibrio vs reacciones cinéticas.
- Reacción de modelos de equilibrio.
- Derivación del equilibrio.
- Reacciones cinéticas.
- Ecuación de balance en el subsuelo.
- Esquemas de gran escala del desarrollo del agua subterránea.
- Almacenamiento artificial y esquemas de recuperación.

5. Orientaciones didácticas

- Presentar al inicio del curso el objetivo de la asignatura y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
- Relacionar el conocimiento petrofísico de las rocas con situaciones y problemas de explotación, distribución, degradación, contaminación del agua.
- Plantear y resolver problemas relacionados con la hidrogeología de pequeñas, medianas y grandes centros poblacionales.
- Evaluación en cada clase del desempeño del estudiante.
- Manejo de hojas de cálculo Excel para el tratamiento de los datos analíticos.

6. Actividades de Aprendizaje

Bajo la conducción del docente	Trabajo independiente del alumno
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exposición del profesor ▪ Trabajo en equipo ▪ Exposición de los alumnos ▪ Resolución de ejercicios. ▪ Resolución de problemas y situaciones en el salón de clases. 	<p>En el aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Resolución de ejercicios. ▪ La resolución de situaciones problemáticas. ▪ Exámenes. <p>Extra aula:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mapas conceptuales. ▪ Trabajos de Investigación. ▪ Resolución de problemas. ▪ Estudio bibliográfico o búsqueda documental. ▪ Realización de tareas escritas. ▪ Realización de tareas individuales. ▪ Síntesis de lecturas. ▪ Investigación: en bibliotecas, a través de Internet.

7. Evaluación

Este curso se evaluará atendiendo al logro del objetivo general propuesto. Por tanto, se plantea que la evaluación se haga sobre la base tres criterios: del dominio teórico, el dominio de la aplicación práctica y la interpretación de resultados. Las formas de evaluación que se utilizarán son:

- Exámenes teórico-prácticos por cada unidad 20 %
- Tareas individuales y participación en clase 20 %
- Trabajo en equipo 20 %
- Discusión de artículos 40 %

8. Bibliografía

Bibliografía Básica

Breña P. A y Jacobo V. M. 2006. Principios y Fundamentos de Hidrología Superficial. UAM.
www.unmenlinea.uam.mx

Custodio, E.; Llamas, M.R. 1983. Hidrología subterránea. 2a ed. corregida. Barcelona: Omega.

Domenico, P.A. y F.W. Schwartz. 1990. Physical and Chemical Hydrogeology. New York: John Wiley and Sons.

Drever, J. I. 1997. The Geochemistry of Natural Waters, Surface and Groundwater Environments. 3er Edition. Prentice Hall.

Fetter, C. W. 2001. Applied hydrogeology. Ed. Upper Saddle River Prentice Hall, cop.

Freeze, R. A. and Cherry, J.A. 1980. Groundwater. Ed. Prentice-Hall.

Hein M, Arena S. 1997. Fundamentos de Química. Internacional Thomson Editores S.A. de C.V.

Hiscock, K. M. 2007. Hydrogeology: principles and practice. Blackwell,

Jacob Bear. 1972. Dynamics of fluids in porous media. New York: Dover.

Linsley, R. et al., 1975. Hydrology for Engineers. McGraw-Hill; New York.

Montoto. M. 2003. Petrophysics at the rock matrix scale: hydraulic properties and petrographic interpretation. Publicación Técnica No. 11/03 ENRSA Madrid. ISSN:1134-38 OX.

Bibliografía Complementaria

Comisión Nacional del Agua. 2005. Estadísticas del agua en México. Conagua-Semarnat. <http://www.cna.gob.mx/eCNA/Espaniol/Directorio/Default.aspx>.

Fuentes, O, y V. Franco. 1999. Estudio Hidrológico para Obras de Protección. Manual de Ingeniería de Ríos, Instituto de Ingeniería, UNAM; México.

Toth, J. 2000. Las aguas subterráneas como agente geológico: causas, procesos y manifestaciones. Boletín Geológico Minero, Madrid: 111(4), 9-25.

9. Perfil del profesor

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de Maestría y preferentemente de doctorado en Ciencias Geológicas, con experiencia en hidrogeología y líneas de investigación y generación del conocimiento enfocadas al uso y aprovechamiento de los recursos hídricos.