



## PROGRAMAS DE ESTUDIO

### DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN	
<b>Nombre:</b> Métodos de exploración y explotación de agua	<b>Etapas:</b> Optativa Metodológica
<b>Clave:</b>	<b>Tipo de curso:</b> Optativo
<b>Modalidad educativa:</b> Presencial	<b>Modalidad de Enseñanza Aprendizaje:</b> Curso-Teórico-Práctico
<b>Número de Horas:</b> 144 horas al semestre (3-3-3-0 Semanales)	<b>Créditos:</b> 9
<b>secuencia anteriores:</b> Hidrogeología <b>colaterales:</b> Hidrogeoquímica <b>posteriores:</b>	<b>Requisitos de admisión:</b> Ninguno
<b>Fecha de elaboración:</b> Julio 2015	<b>Fecha de aprobación:</b>

### 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 abióticos 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. En este curso se provee al estudiante del conocimiento fundamental y las herramientas metodológicas de los métodos de exploración y explotación de los recursos hidrológicos.

## 2. Objetivos

Al finalizar la unidad de aprendizaje el alumno contará con las competencias (habilidades, criterios y convicciones) necesarias para obtener, manejar, diseñar y desarrollar estudios donde interviene la exploración geofísica y las técnicas de perforación utilizadas para explotación de los recursos hidrológicos. Para logro del objetivo anterior los alumnos deberán alcanzar los siguientes:

### Objetivos particulares:

- Que sea capaz de diseñar y analizar estudios geofísicos para la prospección de agua subterránea.
- Que sea capaz analizar e interpretar los resultados de exploración y de la perforación para indicar la factibilidad de extracción de agua.
- Que sea capaz de identificar problemáticas específicas que se presentan en la perforación de pozos de extracción de agua.
- Que sea capaz de proponer soluciones a la problemática ambiental relacionada con el deterioro de los recursos e hídricos.
- Que se capaz de redactar informes sobre el uso adecuado de los recursos hídricos.

## 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
De los métodos geofísicos potenciales utilizados en la exploración del subsuelo.	Habilidad para la identificar el uso del método adecuado para la exploración indirecta del subsuelo.	Pensamiento analítico.
De los métodos geoelectrónicos utilizados en la exploración del subsuelo.	Habilidad para la identificar el uso del método adecuado para la perforación del subsuelo según la roca.	Conciencia geoambiental.
De los equipos de perforación para la exploración del subsuelo	Habilidades para elegir el equipo más apropiado para la perforación de formaciones rocosas	Gusto por el trabajo en el campo.

De los elementos que se requieren para la terminación de un pozo.	Destreza para la realización de reportes analíticos.	Ética científica para el manejo de resultados.
De las Pruebas de aforo y la terminación de pozos.	Habilidad para realizar el cálculo óptimo de explotación de agua y para diseñar la terminación de pozos para su óptimo aprovechamiento.	Liderazgo para trabajar con las comunidades Capacidad de gestión

#### 4. Contenidos

##### **Unidad 1. Métodos potenciales de exploración**

- Gravimetría
- Magnetometría
- Sismología de reflexión

##### **Unidad 2. Métodos de Geoelectrónicos de exploración**

- Sondeos eléctricos verticales
- Electromagnéticos
- Magnetotelúricos

##### **Unidad 3. Métodos directos de exploración**

- Perforación con equipo rotario
- Perforación con equipo de golpeo
- Clasificación de muestras
- Análisis granulométrico
- Registros geofísicos

##### **Unidad 4. Terminación de pozos**

- Terminación
- Desarrollo
- Desinfección

## Unidad 5. Pruebas de aforo

- Requisitos
- Consideraciones
- Ejecución de pruebas de aforo
- Curvas características

## Unidad 6. Diseño de pozos

- Ademe
- Sección de admisión
- Filtros
- Estabilizadores
- Protección sanitaria

## 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 adquiridos de la exploración y perforación de pozos con situaciones y problemas cotidianos; así como las tendencias actuales en la enseñanza en la materia.
- Orientarse por el plan: búsqueda, formulación y demostración de las principales características de la exploración del subsuelo por métodos indirectos.
- Plantear y resolver ejercicios, problemas, y situaciones modelables de perforación de pozos y el cálculo del gasto de extracción del agua subterránea en el salón de clases.
- Utilización de software, tales como SIG's para la visualización, uso y manejo de los recursos hídricos subterráneos.

## 6. Actividades de Aprendizaje

Bajo la conducción del docente	Trabajo independiente del alumno
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Exposición del profesor.</li><li>▪ Trabajo en equipo.</li><li>▪ Prácticas de laboratorio.</li><li>▪ Resolución de problemas y situaciones en el salón de clases.</li></ul>	<p><b>En el aula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Desarrollo de las técnicas analíticas.</li><li>▪ La resolución de situaciones problemáticas.</li><li>▪ Exámenes.</li></ul> <p><b>Fuera del aula:</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trabajos de Investigación.</li> <li>▪ Resolución de problemas.</li> <li>▪ Estudio bibliográfico o búsqueda documental.</li> <li>▪ Realización de tareas escritas.</li> <li>▪ Realización de tareas individuales.</li> <li>▪ Síntesis de lecturas.</li> <li>▪ Estudio individual.</li> <li>▪ Investigación: en bibliotecas, a través de Internet.</li> <li>▪ Lectura de libros de texto, de consulta o artículos.</li> </ul>
--	--

## 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%
- Tareas en equipo      20%
- Discusión de artículos      40%

## 8. Bibliografía Básica y Complementaria

### Bibliografía Básica

Aller, Bennett, et al, 1989. Handbook of suggested practices for the design and installation of groundwater monitoring wells, USA.

BLAKELY R J. 1996. *Potential Theory in Gravity and magnetic applications*, Cambridge University Press.

Breña P. A y Jacobo V. M. 2006. Principios y Fundamentos de Hidrología Superficial. UAM. [www.unmenlínea.uam.mx](http://www.unmenlínea.uam.mx).

C.N.A., 1994. Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Libro III, 2.1 Rehabilitación de pozos. México, D.F.

C.N.A., 1994. Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Libro V, 3.2.1. Prospección Geoeléctrica y Registros de Pozos. México, D.F.

C.N.A., 1994. Manual de Diseño de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Libro V, 3.2.2. Exploración Geosísmica. México, D.F.

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

DOBRIN, M. B. 1998. Introducción a la Prospección Geofísica, New York, USA., 4a edición.

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 Enviroments. 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.

Hem, John D., 1970. Study and Interpretation of the Chemical haracterístics of Natural Water. Geological Survey. Washington, D.C.

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,

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

TELFORD, W. M. . 1990. Applied Geophysics. Cambridge UniversityPress. Gran Bretaña segunda edición. 1990.

### **Bibliografía Complementaria**

American Water Works Association, 1990. AWWA Standard for Deep Wells, AWWA, New York, N.Y.

American Water Works Association, 1984. Groundwater. AWWA, New York, N.Y.

Environmental Protection Agency, Office of Water Supply, 1976. Manual of Water Well Construction Practices. E.P.A., U.S.A.

Gibson and Singer, 1989. Manual de los Pozos Pequeños. LIMUSA. México, D.F.

Helweg, Scott, and Scalmanini, 1982. Improving Well and Pump Efficiency. American Water Works Association. Denver, Co.

PACHECO M., J. y ARZATE, J.A. 2007. Análisis multicapa de la subsidencia en el valle de Querétaro. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, v. 24, no. 3, p. 389-402.

Petroleum Extension Service, 1980. Principles of Drilling Fluid Control. Petroleum Extension Service. University of Texas. Austin, Texas.

Siemens, 1993. Catalogo General de Motores Eléctricos. Equipo Eléctrico Industrial.

United States Environmental Protection Agency, 1975. Manual of Water Well

### **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, y/o Geofísicas.