

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

EXPLORACIÓN Y EVALUACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

2115

9^o

06

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

Ingeniería en Ciencias de la Tierra

Geología

Ingeniería Geológica

División

Departamento

Carrera(s) en que se imparte

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas:

Teóricas

Prácticas

Total (horas):

Semana

16 Semanas

Aprobado:
Consejo Técnico de la Facultad
Consejo Académico del Área de las Ciencias
Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha:
25 de febrero, 4 y 17 de marzo, y 16 de junio de 2005
12 de agosto de 2005

Modalidad: Curso, laboratorio

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna.

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna.

Objetivo(s) del curso:

El alumno analizará los conceptos relacionados a exploración, evaluación y manejo de los recursos hidráulicos subterráneos y conocerá la problemática de la hidrogeología en México.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Exploración de las aguas subterráneas	12.0
2.	Evaluación de los recursos hidráulicos subterráneos	6.0
3.	Manejo de los recursos hidráulicos subterráneos	3.0
4.	Panorama de la hidrogeología en México	3.0
	Total de teoría	24.0
	Prácticas de laboratorio	48.0
	Total	72.0



1 Exploración de las aguas subterráneas

Objetivo: El alumno establecerá la exploración de los recursos hidráulicos del subsuelo con base en las diferentes técnicas de la Ingeniería Geológica Aplicada.

Contenido:

- 1.1 Introducción.
 - 1.1.1 Técnicas exploratorias.
 - 1.1.2 Etapas exploratorias.
- 1.2 Métodos geológicos.
 - 1.2.1 Objetivo y métodos generales de la exploración geológica.
 - 1.2.2 Fotogeología aplicada a la exploración hidrogeológica.
 - 1.2.3 Exploración de rocas sedimentarias no consolidadas.
 - 1.2.4 Exploración en rocas sedimentarias consolidadas (excepto Karst).
 - 1.2.5 Exploración en zonas kársticas.
 - 1.2.6 Exploración en rocas plutónicas y metamórficas.
 - 1.2.7 Exploración en rocas volcánicas.
 - 1.2.8 Peculiaridades de la exploración en climas áridos y húmedos.
 - 1.2.9 Establecimiento de unidades hidrogeológicas.
- 1.3 Métodos geofísicos
 - 1.3.1 Método gravimétrico, importancia, uso y limitaciones.
 - 1.3.2 Método sísmico, importancia, uso y limitaciones.
 - 1.3.3 Métodos eléctricos (sondeos y registros), importancia, uso y limitaciones.
 - 1.3.4 Otros registros de interés en Hidrogeología.
 - 1.3.5 Integración de la información geofísica a la exploración hidrogeológica
- 1.4 Exploración directa
 - 1.4.1 Sistemas de captación de aguas subterráneas: pozos, galerías, drenes, manantiales. Las características de un proyecto.
 - 1.4.2 Métodos de perforación de pozos, galerías y drenes.
 - 1.4.3 Equipos de perforación y excavación.
 - 1.4.4 Integración de la información obtenida en la exploración geohidrológica.
- 1.5 Cartografía hidrogeológica
 - 1.5.1 Definición e importancia.
 - 1.5.2 Presentación.
 - 1.5.3 Clasificación.
 - 1.5.4 Forma de realizar las cartas.
 - 1.5.5 Interpretación.
 - 1.5.6 Uso en la exploración.
- 1.6 Ejercicios y prácticas.



2 Evaluación de los recursos hidráulicos subterráneos

Objetivo: El alumno explicará los trabajos que se realizan en los acuíferos para dirigir y racionalizar la explotación de las aguas subterráneas.

Contenido:

- 2.1 Actividades de campo
 - 2.1.1 Inventario de obras de captación y aforo.
 - 2.1.2 Selección de pozos piloto (monitoreo) y muestreo de agua.
 - 2.1.3 Nivelación de brocales.
 - 2.1.4 Obtención de profundidades al nivel del agua en los pozos piloto.
 - 2.1.5 Determinación de volúmenes de extracción de agua subterránea (procedimientos para su obtención).
 - 2.1.6 Aforo de manantiales y corrientes superficiales.
 - 2.1.7 Selección de pozos para pruebas de bombeo y su ejecución.
 - 2.1.8 Determinación de la geometría del acuífero (técnicas para su determinación, cortes litológicos, geofísica eléctrica, etc.).
 - 2.1.9 Limitaciones en la obtención de estos parámetros.
- 2.2 Actividades de gabinete
 - 2.2.1 Determinación de volúmenes precipitados.
 - 2.2.2 Determinación de volúmenes escurridos superficiales.
 - 2.2.3 Representación gráfica de los niveles del agua subterránea (profundidad, elevación, evolución, isotransmisividades).
 - 2.2.4 Determinación de los parámetros, evotranspiración e infiltración.
 - 2.2.5 Limitaciones para la determinación de los parámetros.
- 2.3 Modelo conceptual de funcionamiento hidrogeológico y balance global del acuífero.
- 2.4 Ejercicios y prácticas.

3 Manejo de los recursos hidráulicos subterráneos

Objetivo: El alumno evaluará la problemática de los recursos hidráulicos y decidirá el futuro de su explotación.

Contenido:

- 3.1 Manejo técnico de los recursos.
 - 3.1.1 Estudios socioeconómicos para determinar las necesidades de agua actuales y futuras.
 - 3.1.2 Con base en la recarga y extracción, determinar las reservas y estado actual de la explotación.
 - 3.1.3 Establecimiento de políticas de explotación y distribución de los recursos (control de la contaminación).
 - 3.1.4 Conceptos generales relacionados a la modelación matemática y su aplicación.
- 3.2 Alternativas de solución.
 - 3.2.1 Replanteamiento del uso de las aguas residuales.
 - 3.2.2 Manejo adecuado de la relación de aguas subterráneas y superficiales.
 - 3.2.3 Desalinización.
 - 3.2.4 Decisiones políticas adecuadas.



4 Panorama de la hidrogeología en México

Objetivo: El alumno explicará la problemática de los acuíferos y el futuro de su explotación.

Contenido:

- 4.1 Descripción de los principales acuíferos y sus problemas actuales.
 - 4.1.1 Características hidrogeológicas.
 - 4.1.2 Estado de la explotación.
 - 4.1.3 Evolución de la calidad del agua.
 - 4.1.4 Contaminación.
- 4.2 Futuro de la Hidrogeología en México
 - 4.2.1 Problemas que presentará el país, demanda, sobreexplotación, contaminación, etc.
 - 4.2.2 Papel del hidrogeólogo ante estas situaciones.

Bibliografía básica:

FREEZE, A.R. , CHERRY, J.A.

Groundwater

Englewood Cliffs

Prentice-Hall, 1974

DOMÉNICO, P.A.

Concepts and models in Groundwater Hydrology

New York

McGraw Hill 1998

Bibliografía complementaria:

LLOPIS, L.N.

Fundamentos de Hidrogeología Cárstica

Madrid

Blume, 1970

CUSTODIO, E. , LLAMAS, M.

Hidrología subterránea

Barcelona

Omega, 1976

DAVIS, S. , DE WIEST, R.

Hidrogeología

Barcelona

Ariel, 1971



VARGAS, V.

Técnicas y análisis de costos de pozos profundos y aguas subterráneas

México

Limusa, 1976

OFICIAL JOURNAL OF THE INTERNATIONAL ASSOCIATION OF HYDROGEOLOGISTS

Hydrogeology Journal

New York

Springer-Verlag

Sugerencias didácticas:

Exposición oral

Exposición audiovisual

Ejercicios dentro de clase

Ejercicios fuera del aula

Seminarios

Lecturas obligatorias

Trabajos de investigación

Prácticas de taller o laboratorio

Prácticas de campo

Otras

Forma de evaluar:

Exámenes parciales

Exámenes finales

Trabajos y tareas fuera del aula

Participación en clase

Asistencias a prácticas

Otras

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Ingeniero Geólogo con una amplia experiencia en Hidrogeología.