

# GEOHIDROLOGIA (T y P)

## FICHA CURRICULAR

### DATOS GENERALES

Departamento:	Irrigación
Nombre del programa:	Ingeniero en Irrigación
Area:	Geohidrología
Asignatura:	Geohidrología
Carácter:	Obligatoria
Tipo:	Teórico-Práctica
Prerrequisitos:	Programación y Métodos Numéricos, Ecuaciones Diferenciales, Hidráulica Básica, Geología General, Fotogrametría y Fotointerpretación, Mecánica de Suelos, e Hidrología Superficial.
Nombre del profesor:	
Ciclo escolar:	2005 -2006
Grado escolar:	Sexto
Semestre:	Segundo
Horas teoría/semana:	3.0
Horas práctica/semana:	1.5
Horas totales del curso:	72

### RESUMEN DIDACTICO

El curso de **GEOHIDROLOGIA** es de suma importancia para la formación del Ingeniero en Irrigación, su finalidad es la de proporcionar los conocimientos teórico-prácticos necesarios sobre la localización y cuantificación de los recursos hidráulicos subterráneos y es de carácter terminal. Se cursa en el segundo semestre del sexto año de la carrera, simultáneamente con los cursos de Administración Agropecuaria, Equipos de Bombeo, Construcciones Ingenieriles Agropecuarias, Ingeniería de Riego por Gravedad, e Irrigación III; teniéndose una relación estrecha con los cursos de equipos de bombeo y sistemas de información geográficos. Requiere como prerrequisitos los cursos de Programación y Métodos Numéricos, Ecuaciones Diferenciales, Hidráulica Básica, Geología General, Fotogrametría y Fotointerpretación, Mecánica de Suelos e Hidrología Superficial; cursados desde el primer semestre del cuarto año, hasta el primer semestre del sexto año.

En el curso de **GEOHIDROLOGIA** se tratan temas como la importancia del estudio del agua subterránea, conceptos básicos, tipos y características de acuíferos, la búsqueda del agua subterránea: exploraciones directas e indirectas, diseño del pozo de bombeo, hidráulica de pozos y disponibilidad de agua subterránea: recarga y reserva almacenada de los acuíferos.

La parte teórica del curso se imparte en el aula mediante la exposición directa del profesor ante el grupo; utilizándose como medios auxiliares: el pizarrón, la pantalla y proyector de acetatos y diapositivas. La parte práctica, previas explicaciones en el aula se desarrolla en el Laboratorio de Hidráulica del Departamento de Irrigación, en terrenos de los campos experimentales de la UACH o en terrenos del Municipio de Texcoco o Municipios vecinos donde solicitan servicios al Departamento de Irrigación para seleccionar sitios donde sea más conveniente la perforación de pozos para agua, en sitios del Estado de México donde se encuentran perforando pozos profundos para agua con objeto de conocer los equipos de perforación y en el Campo Tlapeaxco o Montecillo del Departamento de Irrigación utilizando los pozos de bombeo y la infraestructura hidráulica que ahí se encuentra. En las prácticas se divide al grupo por equipos de 4 a 6 estudiantes, los cuales entregan también por equipo el reporte correspondiente.

La evaluación del curso consiste en la aplicación de dos exámenes teóricos individuales. Estos exámenes representan, el 75% de la calificación final; el 25% restante, considera la ejecución de las prácticas y su reporte correspondiente, así como la entrega de tareas y series de problemas que se plantean durante el desarrollo del curso.

# **GEOHIDROLOGIA (T Y P)**

## **PROGRAMA DE ESTUDIO**

### **PRESENTACION**

El curso de **GEOHIDROLOGIA (TyP)**, con 75% de teoría y 25% de actividades prácticas, consiste en cinco unidades temáticas y tres prácticas relativas a métodos indirectos de exploración del subsuelo, procedimientos de construcción de un pozo profundo para agua y ejecución de pruebas de bombeo. Los temas tratados corresponden a: Introducción, conceptos básicos relativos al estudio del agua subterránea, hidrogeología, hidráulica de pozos y cuantificación de la disponibilidad del agua subterránea; vistos todos ellos con un carácter de aplicación eminentemente práctico tal y como se presentan en la vida profesional del Ingeniero en Irrigación en el área del conocimiento de los recursos hidráulicos subterráneos.

### **OBJETIVOS GENERALES**

1. Discutir las bases de la geohidrología con la finalidad de localizar las fuentes de agua subterránea y comprender el comportamiento de los acuíferos.
2. Aplicar los métodos de cuantificación de la recarga y reserva de los acuíferos, así como, hacer las recomendaciones necesarias para llevar a cabo la explotación del agua subterránea.

### **CONTENIDO:**

#### **PROGRAMA TEORICO (52.0 h)**

##### ***UNIDAD I. INTRODUCCION Y GENERALIDADES***

Duración: 4.5 h.

Objetivos Específicos:

1. Enfatizar la importancia del estudio del agua subterránea.
2. Analizar la situación del país en cuanto al aprovechamiento de los recursos hidráulicos y destacar que el progreso de la agricultura mexicana depende del agua subterránea.

- 1.1. Presentación del curso.
- 1.2. Importancia del estudio del agua subterránea
- 1.3. Breve historia de la geohidrología
- 1.4. Balance hídrico superficial de la República Mexicana

##### ***UNIDAD II. CONCEPTOS BASICOS***

Duración: 7.5 h.

Objetivo Específico: Identificar las propiedades de la rocas; los acuíferos, sus tipos y características hidráulicas.

- 2.1. Porosidad, rendimiento específico y retención específica; contenido y deficiencia de humedad, carga y gradiente hidráulico, Ley de Darcy, permeabilidad, transmisividad y coeficiente de almacenamiento.

- 2.2. Tipos de acuíferos: confinados, libres y semiconfinados.
- 2.3. Mecanismos de recarga y descarga de los acuíferos.
- 2.4. El agua subterránea en relación con los fenómenos que integran el ciclo hidrológico.

### **UNIDAD III. HIDROGEOLOGIA.**

Duración: 12 h.

Objetivo Específico: Levantar plano hidrogeológico.

- 3.1. Hidrogeología: La geología aplicada a la búsqueda del agua subterránea.
- 3.2. Métodos exploratorios.  
Directo: El pozo exploratorio (técnicas de perforaciones).  
Indirecto: Los métodos geofísicos.
- 3.3. El plano hidrogeológico.
- 3.4. Diseño del pozo de bombeo

### **UNIDAD IV. HIDRAULICA DE POZOS**

Duración: 13 h.

Objetivo Específico: Revisar la teoría de la hidráulica de pozos; así como, los diferentes métodos de análisis e interpretación de pruebas de bombeo para determinación de características hidráulicas de los acuíferos.

- 4.1. Generalidades.
- 4.2. La prueba de bombeo.
- 4.3. Interpretación de pruebas de bombeo en régimen permanente.
- 4.4. Interpretación de pruebas de bombeo en régimen transitorio.
- 4.5. La hidráulica del pozo de bombeo.

### **UNIDAD V. CUANTIFICACION DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA SUBTERRANEA.**

Duración 15 h.

Objetivo Específico: Cuantificar la recarga y la reserva almacenada de los acuíferos.

- 5.1. Métodos indirectos: Balance hídrico superficial y coeficientes de infiltración.
- 5.2. Método directo: Balance de agua subterránea.
- 5.3. Análisis y procesamiento de niveles del agua subterránea.
- 5.4. Ecuación general de balance de agua subterránea.
- 5.5. Cálculo de los términos de la ecuación de balance.
- 5.6. Métodos de resolución de la ecuación de balance.
- 5.7. La recarga total de los acuíferos.
- 5.8. Cálculo de la reserva almacenada en los acuíferos.
- 5.9. Rendimiento seguro de un acuífero.
- 5.10. Recomendaciones para la explotación del agua subterránea.

### **PROGRAMA PRACTICO (20 h)**

#### **PRACTICA 1.**

Título: Conceptos Básicos

Tipo: Demostrativa

Objetivo: Demostrar experimentalmente los conceptos básicos relativos al movimiento del agua subterránea en medios de porosidad y permeabilidad primaria.  
Metodología: Visita al Laboratorio de Hidráulica en donde se presentará y explicará el flujo del agua en medios porosos.  
Tiempo: 2.0 h.

## **PRACTICA 2.**

Título: Ejecución de Sondeos Eléctricos Verticales de Resistividad.  
Tipo: Demostrativa - Activa  
Objetivo: Medir la resistividad aparente de los estratos que conforman el subsuelo.  
Metodología: Realización de sondeos eléctricos verticales de resistividad utilizando el arreglo simétrico SCHLUMBERG.  
Tiempo: 6 h.

## **PRACTICA 3.**

Título: Procedimientos de Construcción de un Pozo Profundo para Agua.  
Tipo:  
Objetivo: Manejar los equipos de perforación de un pozo y las etapas constructivas del mismo. Pozo exploratorio, registro eléctrico, terminación del pozo, desarrollo y aforo.  
Metodología: Visita a sitios donde se construyen pozos en el Estado de México.  
Tiempo: 6 h.

## **PRACTICA 4.**

Título: Ejecución de una Prueba de Bombeo a Caudal Constante.  
Tipo: Demostrativa - Activa  
Objetivo: Medir las variaciones del nivel dinámico en el interior del pozo de bombeo y del pozo de observación con respecto al tiempo. Medición del caudal de extracción e interpretación de la prueba de bombeo.  
Metodología: Utilización de los pozos e infraestructura hidráulica de los campos Tlapeaxco y Montecillo del Departamento de Irrigación. Accesorios: sonda eléctrica, orificio calibrado, escuadra de gastos, etc.  
Tiempo: 6 h.

Título: Ejecución de una Prueba de Bombeo a Caudal Constante.

## **METODOLOGIA**

La parte teórica del curso se imparte en el aula mediante la exposición directa del profesor ante el grupo; utilizándose como medios auxiliares: el pizarrón, la pantalla y proyector de acetatos y diapositivas. La parte práctica, previas explicaciones en el aula se desarrolla en el Laboratorio de Hidráulica del Departamento de Irrigación, en terrenos de los campos experimentales de la UACH o en terrenos del Municipio de Texcoco o Municipios vecinos donde solicitan servicios al Departamento de

Irrigación para seleccionar sitios donde sea más conveniente la perforación de pozos para agua, en sitios del Estado de México donde se encuentran perforando pozos profundos para agua con objeto de conocer los equipos de perforación y en el Campo Tlapeaxco o Montecillo del Departamento de Irrigación utilizando los pozos de bombeo y la infraestructura hidráulica que ahí se encuentra. En las prácticas se divide al grupo por equipos de 4 a 6 estudiantes, los cuales entregan también por equipo el reporte correspondiente.

## **EVALUACION**

La evaluación del curso consiste en la aplicación de dos exámenes teóricos individuales. Estos exámenes representan, el 75% de la calificación final; el 25% restante, considera la ejecución de las prácticas y su reporte correspondiente, así como la entrega de tareas y series de problemas que se plantean durante el desarrollo del curso.

## **BIBLIOGRAFIA**

Apuntes que se proporcionarán para el curso

1. GEOHIDROLOGY. Roger J.M. de Wiest. Wiley & Sons Inc., 1987.
2. HYDROGEOLOGY. Davis & de Wiest. Woley & Sons., 1986.
3. GROUNDWATER RESOURCES EVALUATION. William C. Walton. McGraw-Hill, 1970.
4. GROUNDWATER AND WELLES. Edward E. Jhonson Inc, 1996.
5. GROUNDWATER HYDROLOGY. Tood, D.K. Wiley & Sons. 1996.
6. HIDROGEOLOGIA PRACTICA. José Luis Pulido. Ediciones Urmo. 1990.
7. GROUNDWATER AND WELLS. 1986. Fletcher G. Driscoll. Johnson Screens, St. Paul, Minnesota 55112.