



ASIGNATURA:	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA		
CÓDIGO:	1763		
UNIDADES:	4	Teoría:	3 Horas/Semana
REQUISITOS:	1702	Práctica:	3 Horas/Semana
FECHA DE EMISIÓN:	0CTUBRE 1985	Prof. David Pérez Hernández	
PERÍODO VIGENTE:	ACTUALIDAD		

1.- OBJETIVOS GENERALES:

Introducir al estudiante de manera sistematizada y ordenada en el conocimiento de los principios físicos y analíticos que gobiernan el comportamiento, ocurrencia y características de las aguas subterráneas, así como sus aplicaciones prácticas en la ingeniería.

El alumno será capaz de:

Analizar las características de los materiales acuíferos y la naturaleza de las fuerzas actuantes sobre las aguas subterráneas.

Discutir las leyes y principios que gobiernan el comportamiento del flujo subterráneo, así como de los factores de control geológico, hidráulico e hidrológico.

Aplicar métodos para la construcción de diseño de pozos y otras obras de captación, así como los procedimientos empleados para evaluar las propiedades hidráulicas de los acuíferos.

Analizar las propiedades físico químicas de las aguas subterráneas, realizar su clasificación y limitaciones de uso con propósitos múltiples.

2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El alumno será capaz de:

- Describir los antecedentes históricos del uso de las aguas subterráneas.
- Clasificar los diferentes tipos de acuíferos y medios de almacenaje de las aguas subterráneas.
- Reconocer las ventajas y desventajas del uso de las aguas subterráneas.
- Analizar los mecanismos de infiltración y recarga de los acuíferos.
- Analizar las formas y distribución de humedad en el suelo.
- Definir las propiedades de los materiales acuíferos.
- Identificar las unidades para expresar la conductividad y permeabilidad de los acuíferos.
- Aplicar la Ley de Darcy al cálculo del flujo subterráneo, sus limitaciones y rangos de validez.
- Realizar las mediciones de permeabilidad de materiales en el laboratorio.
- Introducir el concepto de potencial hidrodinámico.
- Obtener soluciones de la ecuación de Laplace e interpretar el concepto de flujo neto.



- Reconocer la importancia de las aguas subterráneas en la recarga de lagos, ríos, embalses, etc.
- Elaborar mapas isopiecos y definir efectos de la estratigrafía sobre su configuración.
- Definir balances hidrogeológicos en las cuencas Hidrológicas y sistemas de riego.
- Aplicar métodos numéricos en la solución de las ecuaciones del flujo radial de pozos, galerías, etc..
- Analizar efectos de supresiones en obras Hidráulicas.
- Analizar las condiciones de flujo radial en régimen estacionario y transiente.
- Aplicar modelos en caso de interferencia en un campo de pozos.
- Identificar los diferentes métodos de perforación de pozos.
- Realizar el diseño de pozos y otras obras de captación de las aguas subterráneas.
- Establecer la importancia de la intrusión salina en acuíferos costeros.
- Analizar modelos teóricos para identificar la posición de la interfase agua dulce-salina en acuíferos costeros.
- Reconocer los elementos y constituyentes que definen las características físico-químicas de las aguas subterráneas.
- Expresar las concentraciones y formas de presentación de los análisis de calidad de las aguas subterráneas.

3.- PROGRAMA SINÓPTICO

Antecedentes históricos. Las aguas subterráneas dentro del ciclo hidrológico. Su origen y forma de ocurrencia. Clasificación y tipos de acuíferos. Propiedades de los medios de almacenamiento. Leyes del flujo subterráneo. Aplicaciones prácticas. Hidráulica y diseño de pozos. Fórmulas de equilibrio y no equilibrio. Mapas isopiecos y balances hidrogeológicos en las cuencas. Cartografía hidrogeológica. Intrusión marina en acuíferos costeros. Hidrogeoquímica, clasificación y uso de las aguas subterráneas. Ubicación y origen de las aguas termales en Venezuela. Ejemplos con zonas de desarrollo y aplicación de las aguas subterráneas en Venezuela.

4.- PROGRAMA DETALLADO:

Tema 1. Antecedentes históricos sobre el estudio de las aguas subterráneas. Descripción de los Kanats. Ventajas y desventajas del uso de las aguas subterráneas. Aplicación en Venezuela y otros países. Definiciones básicas. Interrelación de la materia con otras ramas de Ingeniería.

Tema 2. Procesos del ciclo hidrológico relacionados con la ocurrencia y distribución de las aguas subterráneas. Procesos de infiltración y recarga. Curvas de recesión en los hidrogramas. Zonas de suministro y distribución de la humedad en el suelo. Perfiles y medición de la humedad. Acuíferos y otras formaciones almacenadoras de agua. Clasificación de los manantiales.



Tema 3. Porosidad, peso específico, superficie específica, granulometría y permeabilidad. Isotropía y anisotropía. Capilaridad, tensión superficial, presiones intergranulares. Unidades de medida. Meinzer y Darcy. Transmisibilidad y coeficiente de almacenamiento.

Tema 4. Ley de Darcy. Limitaciones de la Ley de Darcy. Rangos de validez. Cálculo del flujo subterráneo. Movimiento de trazadores en las aguas subterráneas. Permeametría.

Tema 5. Flujo tridimensional en medios porosos. Concepto de potencial. Ecuación de Laplace. Flujo neto, subpresiones, filtraciones en obras hidráulicas y su control.

Tema 6. Efecto de ríos, embalses, lagos y fallas geológicas. Aplicaciones prácticas. Mapas isopiécicos. Flujo en secuencias litológicas estratificadas. Balances hidro-geológicos y reservas subterráneas en las cuencas.

Tema 7. Hidráulica de pozos. Fórmulas de equilibrio (régimen permanente). Condiciones reales y asumidas. Ecuación de equilibrio. Ecuación de equilibrio con recarga y/o evo transpiración. Interferencia de pozos.

Tema 8. Ecuación analógica con el flujo calórico a través de un medio isotrópico homogéneo. Restricciones. Fundamentos de Theis, Jacob, Chow y otros. Método de los pozos imágenes. Pruebas de bombeo escalonadas. Eficiencia de un pozo. Método Jacob-Hanstush.

Tema 9. Intrusión marina. Interfase agua dulce-salina. Estructura y construcción del pozo. Métodos rotativos y de percusión. Diseño del filtro. Selección de rejillas. Materiales de construcción. Desarrollo y acondicionamiento del pozo.

Tema 10. Expresión de la concentración de los constituyentes, solubilidad, pH, eH. Diagramas de Stiff y Piper. Elementos principales, menores, trazas, etc. Características, origen y ubicación.

5.- BIBLIOGRAFÍA:

- Introducción a la Hidrología Subterránea , Pérez Machado, J.L.
- Hidrología, Davis, S. Y De Wiest.
- Agua Subterráneas, Todd, D.
- Aguas Subterráneas y Pozos , Jonson Ass.
- Aguas Subterráneas. Publicaciones de la U.C.V.
- Notas de Clases.