



UNIVERSIDAD DE SONORA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA



MATERIA

HIDROGEOLOGIA

CONTENIDO

M.C. JOSÉ ALFREDO OCHOA GRANILLO
alfredo.ochoa@unison.mx
ochoa@geologia.uson.mx
Semestre: 2026-1

OBJETIVO:

El alumno conocerá los principales conceptos de hidrología superficial y subterránea. Se estudiarán algunos métodos para medir los fenómenos hidrológicos (lluvia, escurrimiento, etc).

Se estudiarán algunas leyes del flujo de fluidos (Darcy, Bernoulli, etc). El alumno será capaz de resolver problemas de hidráulica de pozos (Theis, Jacob, etc).

Por último, conocerá algunos métodos para clasificar las aguas de acuerdo a su calidad físico- química.

CONTENIDO:

I. DEFINICION DE AGUA

II. EL CICLO HIDROLOGICO

- a).- Región y cuenca hidrológica
- b).- Regiones hidrológicas (México y Sonora)
- c).- Estaciones climatológicas de Sonora
- d).- Tipos de ríos (perenne, intermitente, influente, efluente)
- e).- Tipos de drenaje (rectangular, dendrítico, paralelo, radial)

III. ELEMENTOS DEL CICLO HIDROLOGICO

- a).- Precipitación (Promedio aritmético, Método de las Isoyetas, Polígonos de Thiessen).
- b).- Escurrimiento (NOM-011-CNA-2000).
- c).- Evaporación/evapotranspiración (Método de Turc, Método de Coutagne).
- d).- Infiltración (Índice de infiltración media, Ecuación del ciclo hidrológico).

IV. TIPOS DE ACUIFEROS

- a).- Niveles de agua (freático, piezométrico, estático, dinámico).
- b).- Por sus propiedades conductoras (acuífero, acuítardo, acuicludo, acuífugo).
- c).- Por sus límites superiores (libre, confinado, semiconfinado).
- d).- Por su litología (granulares, fracturados, cársticos).
- e).- Provincias hidrogeológicas (México y Sonora).
- f).- Diferencia entre profundidad y elevación del nivel estático.

V. PROPIEDADES DE LOS ACUIFEROS

a).- Transmisión de agua.

- Permeabilidad intrínseca.
- Conductividad hidráulica (horizontal y vertical).
- Transmisividad.

b).- Almacenamiento de agua.

- Porosidad (primaria y secundaria).
- Rendimiento y retención específica.
- Coeficiente de almacenamiento.

VI. PAROS DE BOMBEO.

- a).- Definición, equipo, responsable
- b).- Redes de flujo (construcción, uso)
- c).- Cálculo del gasto y del volumen subterráneo.

VII. LEYES DEL FLUJO DE AGUA SUBTERRANEA

- a).- Ecuación de Continuidad.
- b).- Gradiente hidráulico (profundidad y elevación del agua).
- c).- Ley de Darcy.
- d).- Número de Reynolds (flujo laminar, turbulento).
- e).- Ecuación de Bernoulli en acuíferos.

VIII. HIDRAULICA DE POZOS.

- a).- Tipos y funcionamiento de un pozo.
- b).- Pruebas de bombeo.
- c).- Análisis de las pruebas de bombeo (Theis, Jacob, etc).

IX. BALANCE HIDROLOGICO

- a).- Tipos de balance
- b).- Ecuación de balance

X. CALIDAD DEL AGUA

- a).- Etapas de un estudio hidrogeoquímico.
- b).- Análisis químicos.
- c).- Diagramas de clasificación de aguas (Collins, Stiff, Piper).

BIBLIOGRAFÍA:

APARICIO M., F.J. 1999. Fundamentos de Hidrología de Superficie. Ed. Limusa, Noriega Editores. México. 303 p.

CUSTODIO, E. Y LLAMAS, M.R. 1996. Hidrología Subterránea, Ed. Omega. España. 2350 p.

DAVIS, S.N. Y DE WIEST, R.J.M. 1971. Hidrogeología. Ed. Ariel. Barcelona. 563 p.

FETTER, Ch. W. 2001. Applied Hydrogeology. Third Edition. Ed. Mcmillan College Pub. USA. 691 p.

FLORES, E.Z. 1978. Apuntes de Hidrología Superficial. Ed. Depto. de Ing. Civil, Univ. Sonora. México, 183 p.

FREEZE, A. Y CHERRY, J.A. 1979. Groundwater. New Jersey. Ed. Prentice Hall, Inc. USA. 588 p.

INEGI. 2007. Estudio hidrológico del Estado de Sonora. México. 183 p.

INSTITUTO TECNOLOGICO DE SONORA. 1985. Manual de apuntes de Hidrología Superficial. Dirección Académica de Apoyo a la Docencia. Depto. Ing. Est. e Hid. México. 132 p.

INSTITUTO TECNOLOGICO DE SONORA. 1989. Hidrología Subterránea. Dirección Académica de Apoyo a la Docencia. Depto. Ing. Est.e Hid. A. Canales E. México. 224 p.

MIJAILOV, L. 1989. Hidrogeología. Ed. Mir Moscú. 288 p.

VEGA, G.E.L. 2010. Hidrogeología. Ed. Depto. de Geología, Univ. Sonora. México.

WERNER, J. 1996. Introducción a la Hidrogeología. Univ. Aut. Nvo. León. Fac. Cs. Tierra. México. 174 p.

EVALUACIÓN:

- 30% Examen Teórico
- 30% Prácticas
- 30% Análisis crítico expuesto y elaboración de informe.
- 10% Exposición y tareas.