

MÓDULO DE INVESTIGACIÓN APLICADA EN HIDRÁULICA, ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

HIDROGEOLOGÍA

4,5 ECTS, 1º Semestre, Optativa

Profesor Responsable: Eugenio Sanz

Objetivos docentes:

El objetivo de la asignatura es proporcionar al alumno el conocimiento de las condiciones geológicas, hidrológicas y de las leyes físicas que rigen el origen, la presencia y el movimiento y las propiedades de las aguas subterráneas. Incluye también la aplicación de estos conocimientos a los aprovechamientos humanos, como son la investigación, captación, explotación, gestión y protección de las aguas subterráneas.

Temario:

Tema 1. Aguas subterráneas y acuíferos.

Conceptos básicos. Distribución del agua en un perfil vertical del terreno. Clasificación de acuíferos. Funcionamiento hidrodinámico. Formas de gestión. Recursos y reservas.

Tema 2. Métodos de cálculo.

El ciclo hidrológico y las aguas subterráneas. Recarga natural.

Tema 3. Flujo en medios porosos.

Concepto de potencial. La ley de Darcy. Parámetros hidrogeológicos. Anisotropía y heterogeneidad.

Tema 4. Redes de flujo y superficies piezométricas.

Dibujo de una red de flujo. Cálculo de caudales y subpresiones. Mapas de isopiezas.

Tema 5. Hidráulica de captaciones.

Régimen permanente (Thiem, Jacob, De Glee). Régimen variable (Método de Theis, Corrección de Dupuit, Método de Jacob). Método de Hantush. Campos de pozos. Acuíferos y pozos reales. Captaciones horizontales. Práctica en la realización de ensayos de bombeo.

Tema 6. Geología y aguas subterráneas.

Hidrogeología de terrenos cristalinos, metamórficos y volcánicos. Hidrogeología de terrenos sedimentarios no consolidados y consolidados. El karst. El agua subterránea y los procesos geológicos.

Tema 7. Relaciones aguas superficiales-subterráneas.

Relaciones río-acuífero. Manantiales. Modelos analíticos de funcionamiento. Uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas.

Tema 8. Hidrogeoquímica. Calidad y contaminación de las aguas subterráneas.

El ciclo hidrogeoquímico. Leyes y factores que regulan el contenido químico de las aguas subterráneas. Isótopos. Origen y formas de contaminación. Comportamiento de los acuíferos y contaminantes. El transporte de masa de contaminantes. Perímetros de protección. Mapas de vulnerabilidad. Acuíferos costeros.

Tema 9. Desarrollo sostenible y aguas subterráneas.

Problemas en la explotación de las aguas subterráneas. Problemas en la explotación de las aguas subterráneas. Zonas húmedas. Otros aspectos medioambientales.

Tema 10. Modelos matemáticos de simulación de acuíferos.

Tipos de problemas a resolver. Condiciones iniciales y de contorno. Deducción de las ecuaciones discretizadas por el método de diferencias finitas: el MODFLOW. Calibración.

Tema 11. Métodos de estudio, evaluación y explotación de acuíferos.

Tipos de estudio. Inventarios de puntos de agua. Métodos geológicos, geofísicos, etc. Contenido de un estudio hidrogeológico. Análisis de costes del agua subterránea. Aspectos legales de las aguas subterráneas.

Tema 12. Técnicas de construcción de pozos.

Condicionantes previos. Métodos de percusión, rotación, rotopercusión. Desarrollo, entubación.

Tema 13. Las aguas subterráneas en las obras públicas.

Fugas de embalses. Drenaje en túneles y obras líneas. Inestabilidades de ladera. Subsistencia.

Tema 14. Las aguas subterráneas en España.

Recursos. Reservas. Uso del agua subterránea. Descripción de masas de agua por cuencas hidrográficas. Balances. Funcionamiento hidrogeológico. Calidad.

Bibliografía:

Custodio, E. y Llamas, M.R. (1976); *Hidrología Subterránea*. Ed. Omega (reedición 1983), Barcelona.

Doménico, P.A. and Schwartz, F.W. (1990); *Physical and Chemical Hydrogeology*, John Wiley and Sons, New York.

Freeze, A.R. and Cherry, J.A. (1979); *Groundwater*, Prentice-Hall, Int. Englewood Cliffs, New York.

Martínez Alfaro, P.; Martínez, P. y Castaño, S. (2006); *Fundamentos de Hidrogeología*, Mundi Prensa.

Sanz, E. (2004); *Hidráulica subterránea aplicada*, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
