
Curso: 2004/05
Centro: FAC. CC. EXPERIMENTALES
Estudios: Licenciado en Ciencias Ambientales
Asignatura: **CONTAMINACIÓN DE ACUIFEROS**
Código: 45008303
Ciclo: 2º
Curso:
Cuatrimestre:
Carácter: OPTATIVA
Créditos teóri.: 3
Créditos práct.: 1.5

Área: GEODINAMICA
Departamento: HIDROGEOLOGIA Y QUIMICA ANALITICA
Descriptores:

Profesores: *José Mª Calaforra, Juan Gisbert, Luís Molina, Francisco Sánchez Martos y Angela Vallejos*

CONTENIDOS

Teoría (3 créditos)

I.- INTRODUCCIÓN

Tema 1.- Concepto de contaminación de aguas subterráneas. Los agentes contaminantes. Los focos potenciales de contaminación. Organización de la asignatura. Bibliografía recomendada

Tema 2.- Los mecanismos de contaminación. En la zona no saturada. En la zona no saturada.

II.- LOS AGENTES CONTAMINANTES

Tema 3.- Los detergentes como agentes contaminantes. Comportamiento en superficies de agua libre. Comportamiento en las franja no saturada. Comportamiento en la franja saturada.

Tema 4.- Los plaguicidas. Tipos y composición. Factores que afectan a su propagación y permanencia. Degradabilidad. Comportamiento en el suelo y ZNZ. Idem en la ZS.

Tema 5.-Los hidrocarburos: Comportamiento en el medio poroso: en la franja de aireación y en la zona saturada. Los compuestos orgánicos volátiles y los líquidos no acuosos (VOC y NAPLs).

Tema 6.- Los contaminantes orgánicos. Tipos y origen. Propagación en el medio. Caso especial de los nitratos. Procesos que les afectan. Aspectos legales.

Tema 7.- Los microorganismos como agentes contaminantes. Tipos. Enfermedades asociadas. Factores que condicionan su propagación en la ZNS y en la ZS.

Tema 8.- Los contaminantes químicos minerales . Contaminantes tóxicos. Contaminantes no tóxicos. La propagación en el medio. Caso especial de las salmueras.

Tema 9.- Las sustancias radiactivas . Tipos y características. Los focos de contaminación. Las centrales nucleares. Almacenamiento y eliminación de residuos nucleares. Su comportamiento en el subsuelo. La protección del manto.

III.- FOCOS POTENCIALES DE CONTAMINACIÓN

Tema 10.- Los vertederos de residuos sólidos urbanos y su impacto sobre los acuíferos. Aspectos hidrogeológicos en la instalación, explotación y abandono de los VRSU.

Tema 11.- Los residuos líquidos urbanos. Composición y agentes implicados. Comportamiento en la ZNS y en la ZS. Las EDAR y sus impactos hidrogeológicos. Impactos de otros sistemas de eliminación.

Tema 12.- Las actividades agrícolas y la protección de los acuíferos. Los focos potenciales de contaminación. La ganadería extensiva e intensiva y su afección a las aguas subterráneas.

Tema 13.- Las actividades mineras y las aguas subterráneas. Tipos de minería. Los focos de contaminación. Principales modalidades de contaminación. Las aguas ácidas de minas. El abandono de minas.

Tema 14.- La mala gestión de acuíferos costeros como foco de contaminación. Identificación y discriminación de procesos en acuíferos costeros. Acuíferos costeros y plantas desaladoras.

IV.- IDENTIFICACIÓN, CONTROL Y LUCHA

Tema 15.- Identificación y control de la contaminación. Las redes de control de la contaminación y su implementación. Métodos

Tema 16.- Introducción a la simulación de la contaminación de acuíferos. La simulación y sus tipos. Modelos comerciales.

Tema 17.- Lucha contra la contaminación. La prevención. Concepto de Vulnerabilidad a la contaminación. Tipos. Cartografía; principales métodos.

Tema 18.- Regeneración de acuíferos contaminados; la *bioremediación*. Principios. Metodologías. Algunos aspectos legales.

Prácticas

- 1.- Discusión de ejemplos reales de contaminación de aguas
- 2.- Diseño de pozos en áreas agrícolas.
- 3.- Realización de mapas de vulnerabilidad a la contaminación.
- 4.- Realización de mapas de orientación para el vertido de residuos sólidos urbanos.

Excursión

Salida: Mayo de 2004

Recorrido: Por determinar

BIBLIOGRAFÍA

- Abriola, L.M. (1989). *Groundwater contamination*. IAHS Publ. nº 185, 197 p.
- Alvarez, M. y Cabrera, F. eds. (1995). *La calidad de las aguas continentales españolas. Estado actual e investigación*. Geoforma, 307 p. Logroño.
- Anderson, M.P-, Ward, D.S., Lappala, E.G. y Prickett, T.A. (1993).- "Computer models for subsurface water" (in "Handbook of Hidrology", Maidment, D.R. ed.). McGraw-Hill Inc., New York, pp. 22.1-22.34.
- Appelo, C.A.J. y Postma, D. (1993). *Geochemistry, groundwater and Pollution*. Balkema, 536 p, Rotterdam.
- Canter, L.W. (1997). Nitrates in groundwater. Lewis Publishers. Boca Raton, Florida. 263 p.
- Canter, L.W., Knox, R.C. y Fairchild, D.M. (1987). Ground Water Quality Protection. Lewis Pubi. Inc., 562 p. Chesea.
- Charbeneau, R.J. y Daniel, D.E. (1992). Contaminant transport in unsaturated flow. In *Handbook of Hydrology*, Maidment D.R. ed., Cap. 15. McGraw Hill, New York.
- Chiesa, G. (1988). *Inquinamento delle Acque Sottoterranee*. Ed. U. Hoepli, 393 p. Milán.
- Cole, G.M.(1994). Assessment and Remediation of Petroleum Contaminated Sites. Lewis Publ., 360 p. Boca Raton.

- Deutsch, W.J. (1997). *Groundwater geochemistry: fundamentals and applications to contamination*. Lewis Publishers, Boca Raton, Fla. 221 p.
- Domenico, P.A. y Schwartz, F.W. (1990). "Physical and Chemical Hydrogeology". John Wiley and Sons Inc., New York, 824 pp.
- Dracos, T. y Stauffer, F. eds. (1994). *Transport and reactive processes in aquifers*. ETH. Hoenggenberg. 608 p. Zurich.
- ENRESA (1991). "Revisión sobre los modelos numéricos relacionados con el almacenamiento de residuos radiactivos". Ed. Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A. (ENRESA), Madrid, Publ. Técnica 01/91 y 02191, 519 pp.
- Fairchild, D.M. ed. (1987). *Groundwater quality and agricultural practices*. Lewis Publ. Inc. 402 p. Chelsea.
- Freeze, R.A. & Cherry, J.A. (1979). "Groundwater". Prentice-Hall Inc., New Jersey, 604 pp.
- IGME (1980). *Contaminación de las aguas subterráneas. Tecnología, economía y gestión*. AGL: DP/SPA. 73/001. 311 p. 2ª ed.
- Kobus, H.E. y Kinzelbach, W. (1989). *Contaminant transport in groundwater*. Balkema, 486 p. Rotterdam.
- Kovar, K. y Krasny, J. eds. (1995). *Groundwater Quality: Remediation and Protection*. IAHS Publ. nº 225, 500 p.
- Kuo, J. (1999). *Practical design calculations for groundwater and soil remediation*. Lewis Publishers, Boca Raton, Fla. 263 p.
- Luckner, L. y Schestakow, W.M. (1991). *Migration processes in the soil and groundwater zone*. Lewis Publ. 485 p. Chelsea.
- Maidment, D.R. Editor (1993).- "*Handbook of Hydrology*". McGraw-Hill Inc., New York.
- Mercer, J.W. y Waddell, R.K. (1992). *Contaminant transport in groundwater*. In *Handbook of Hydrology*, Maidment D.R. ed. Cap. 16. McGraw Hill. New York.
- National Research Council (1993). *In situ bioremediation. When does it work?*. National Academy Press, Washington, D.C. 207 p.
- OECD (1986). *Water pollution by fertilizers and pesticides*. OECD publications. 144 p.

EVALUACIÓN

Pruebas escritas de teoría, prácticas y campo.

Se propone la realización optativa de trabajos bibliográficos relacionados con el contenido de la disciplina a realizar en solitario o en equipo.