

DATOS DE LA ASIGNATURA							
Titulación:	Geología			Plan:	2000		
Asignatura:	Hidrogeología			Código:			
Créditos Totales LRU:	9	Teóricos:	6	Prácticos:	3		
Descriptores (BOE):							
Departamento:	Geodinámica y Paleontología	Área de Conocimiento:			Geodinámica Externa		
Tipo: (troncal/obligatoria/optativa)	obligatoria	Curso:	4	Cuatrimestre:	1,2	Ciclo:	2

PROFESOR/ES		E-mail	Ubicación	Teléfono
Responsable:	Juan Carlos Cerón	ceron@uhu.es	Facultad CCEE	
Otros:				
Dirección página WEB de la asignatura				

DOCENCIA EN EL CURSO 2007-2008	
Contexto de la asignatura	<p>Encuadre en el Plan de Estudios</p> <p>La asignatura de "Hidrogeología" proporciona al alumno conocimientos básicos para entender las numerosas aplicaciones prácticas de la Hidrogeología en nuestra sociedad y en nuestro entorno, así como para apreciar las múltiples formas en que la Hidrogeología afecta a la vida cotidiana de todos. Estos conceptos son fundamentales para su formación académica básica y le permitirán la mejor comprensión y asimilación de conceptos en muchas otras áreas afines.</p> <p>Repercusión en el perfil profesional</p> <p>Esta materia permitirá el dominio de técnicas específicas usadas en el campo profesional de la hidrogeología.</p>
Objetivo General de la Asignatura:	Los estudiantes deben adquirir una visión integral de la Hidrogeología, de acuerdo con la información obtenida y utilizando los conocimientos propios de esta materia como los de otras disciplinas afines.
Competencias y destrezas teórico-prácticas a adquirir por el alumno:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad de evaluar, interpretar y sintetizar la información y los datos hidrogeológicos. 2. Capacidad de utilizar nuevas tecnologías aplicadas al estudio hidrogeológico. 3. Capacidad de elaborar resultados obtenidos por la observación y medida de propiedades hidrogeológicas. 4. Capacidad de utilizar la informática y procesar datos hidrogeológicos. 5. Capacidad para elaborar proyectos e informes hidrogeológicos.

	<p>6. Capacidad de realizar presentaciones científicas, por escrito u oralmente, ante una audiencia experta.</p> <p>7. Capacidad para relacionarse con hidrogeólogos y otros profesionales afines.</p>
Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas Genéricas:	<p>1. Capacidad de decisión.</p> <p>2. Capacidad de organización y planificación de su trabajo en la asignatura.</p> <p>3. Capacidad de crítica y autocrítica en la obtención, análisis y en su caso presentación de la información científica teórica y práctica.</p> <p>4. Capacidad para demostrar su compromiso con el trabajo realizado.</p> <p>5. Trabajo en equipo y capacidad de comunicación.</p>
Recomendaciones	

Bloques Temáticos:	<p>I. GENERALIDADES</p> <p>II. HIDROMETEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DE SUPERFICIE</p> <p>III. HIDRÁULICA SUBTERRÁNEA</p> <p>IV. HIDROGEOQUÍMICA</p> <p>V. HIDROGEOLOGÍA Y SU ENTORNO GEOLÓGICO</p> <p>VI. PLANIFICACIÓN DE UN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO</p> <p>VII. HIDROGEOLOGÍA PRÁCTICA</p>
Temario Teórico y Planificación Temporal:	<p>I. GENERALIDADES</p> <p>TEMA 1 Concepto de Hidrogeología. Relaciones con otras ciencias. Desarrollo de la Hidrogeología.</p> <p>TEMA 2 El agua en la naturaleza. El ciclo global del agua. Elementos del balance del agua. Mecanismos de la infiltración. Tipos de aguas en el suelo. Concepto de infiltración eficaz.</p> <p>TEMA 3 Características hidrogeológicas de los materiales. Porosidad: tipos; su variación con la profundidad; determinación. Permeabilidad: concepto. Transmisividad: concepto. Coefficiente de Almacenamiento: concepto.</p> <p>TEMA 4 Clasificación hidrogeológica de formaciones geológicas. Concepto de Acuífero, Acuitardo, Acuícludo y Acuífugo. Acuíferos libres y confinados. Red de flujo. Líneas equipotenciales y de corriente. Sistemas acuíferos. Superficie piezométrica: análisis morfológico. Relaciones entre los acuíferos y las superficies de agua libre. Fluctuaciones del nivel piezométrico.</p> <p>II. HIDROMETEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DE SUPERFICIE</p> <p>TEMA 5 Precipitaciones: mecanismos, tipos y medidas. Tratamiento de datos pluviométricos. Representación de los resultados. Cálculo de la precipitación media sobre una cuenca.</p> <p>TEMA 6 Evaporación y Transpiración: concepto. Evaporación: factores que la condicionan. Medida y cálculo. La evaporación del suelo. Transpiración: factores que la condicionan. Variaciones y medidas de la transpiración. Evapotranspiración Potencial (ETP) y Real (ETR): concepto. Métodos de evaluación de la ETP. Cálculo de la ETR.</p> <p>TEMA 7 Infiltración: concepto. Factores condicionantes. Métodos de determinación.</p>

TEMA 8

Escorrentía: concepto. Ciclo de la escorrentía. Cuenca: características. Medidas de la escorrentía: aforos. Representación gráfica. Hidrogramas. Avenidas.

TEMA 9

Manantiales. Tipos y clasificaciones. Causas de la variación de la descarga. Métodos de estudio: Hidrogramas. Interpretación de hidrogramas. Curva de agotamiento: su determinación e interés. Regulación de manantiales.

III. HIDRÁULICA SUBTERRÁNEA. Fundamentos y aplicaciones.

TEMA 10

Nociones de hidráulica subterránea: hidrostática e hidrodinámica. Flujo permanente. Regímenes de flujo: laminar y turbulento. Velocidad crítica y Número de Reynolds.

TEMA 11

Experiencia y Ley de Darcy. Gradiente hidráulico y coeficiente de permeabilidad. Factores condicionantes del coeficiente de permeabilidad. Dominio de validez de la Ley de Darcy. Homogeneidad e isotropía. Transmisividad.

TEMA 12

Determinación de las características dimensionales de acuíferos (I): Permeabilidad: métodos de cálculo de la permeabilidad en laboratorio. Coeficiente de almacenamiento. Nivel piezométrico: n.p. estático y dinámico. Determinación de las características dimensionales de acuíferos (II): Trazadores: tipos. Circulación y dispersión. Metodología de los ensayos.

TEMA 13

Ecuación diferencial general de flujo. Ecuaciones fundamentales de la mecánica de los fluidos. Parámetros que intervienen en la *E.D.G.F.*

TEMA 14

Hipótesis y fórmulas de Dupuit. Validez de las fórmulas de Dupuit: radio de acción. Aplicación de las fórmulas de Dupuit en acuíferos libres y confinados. Relación entre caudal y descenso.

TEMA 15

Hidráulica de captaciones. Consideraciones generales sobre los ensayos de bombeo. Tipos de ensayos de bombeo.

IV. HIDROGEOQUÍMICA.

TEMA 16

Hidrogeoquímica. Interés de la hidrogeoquímica. Características físicas y químicas del agua subterránea. Constituyentes químicos principales. Origen y propiedades geoquímicas de las sustancias disueltas en el agua subterránea en relación con las rocas más importantes. El movimiento del agua subterránea y su composición química. Clasificación de las aguas subterráneas por su origen y tiempo de permanencia en el acuífero.

TEMA 17

Metodología de muestreo. El análisis fisicoquímico de aguas subterráneas. Modos de expresión de las concentraciones de los resultados del análisis químico. Representaciones gráficas más usuales de los resultados analíticos. Planos e índices hidrogeoquímicos. Clasificación de las aguas subterráneas desde el punto de vista químico.

V. HIDROGEOLOGÍA Y SU ENTORNO GEOLÓGICO

TEMA 18

Tipos de medios acuíferos: poroso, fisurado y kárstico. Hidrogeología en rocas ígneas y metamórficas. Porosidad y permeabilidad, caudales, calidad y contaminación.

TEMA 19

Hidrogeología Kárstica. Concepto de karstificación. Hidrodinámica del karst. Funcionamiento del Karst. Porosidad y permeabilidad en el Karst. Procesos kársticos. El Sistema Carbonatos. Composición química y solubilidad de las calizas. Hidroquímica de las aguas que drenan macizos kársticos. Contaminación de acuíferos kársticos.

VI. PLANIFICACIÓN DE UN ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

TEMA 20

Los datos de base y los métodos de trabajo en un estudio hidrogeológico. Inventario:

	<p>obtención de los datos de campo. Estudio geológico. Cartografía hidrogeológica. Cortes hidrogeológicos. Mapas de isopiezas. Ubicación de sondeos mecánicos de reconocimiento.</p> <p>VII. HIDROGEOLOGÍA PRÁCTICA.</p> <p>TEMA 21 Tipos de obras de captación. Galerías y diferentes tipos de pozos. Métodos de perforación: rotación, percusión, rotoperCUSión. Desarrollo de pozos: métodos.</p> <p>TEMA 22 Ley de Aguas. Principales aspectos del Reglamento de la ley y su incidencia en la utilización del recurso.</p>		
<p>Temario Práctico y Planificación Temporal:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trazado e interpretación de mapas de isopiezas. 2. Control de la calidad de datos pluviométricos. Corrección de errores accidentales y sistemáticos en series pluviométricas. Corrección de series incompletas de datos pluviométricos. Cálculo de la precipitación media en una cuenca. 3. Evapotranspiración potencial: Métodos. Evapotranspiración real: Métodos. 4. Cálculo de la infiltración. Métodos. 5. Estimación de caudales. Interpretación de hidrogramas. 6. Aplicación de la Ley de Darcy. 7. Estimación de la permeabilidad. 8. Ensayo con trazador. 9. Análisis químico: expresión de la concentración en las diferentes unidades. 10. Representación e interpretación de análisis químicos y confección de mapas hidrogeoquímicos. <p>Las prácticas de campo consistirán en el reconocimiento hidrogeológico de un acuífero detrítico y otro kárstico. Se realizarán de acuerdo con las posibilidades existentes y hasta completar los créditos previstos en el plan de estudios.</p>		
<p>Metodología Docente Empleada:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Impartición de clases teóricas</u> mediante exposición oral por parte del profesor de un tema. Los recursos utilizados son la pizarra, proyector de transparencias y fotocopias de apoyo con figuras, esquemas y tablas. Las clases se desarrollan de manera interactiva con los alumnos, discutiendo con ellos los aspectos que resultan más dificultosos o especialmente interesantes de cada tema. 2. <u>Impartición de clases prácticas</u>. Se resuelven problemas tipo, haciendo hincapié en la comprensión del mecanismo de resolución y resaltando la relación de los problemas con aplicaciones prácticas de la hidrogeología. 3. <u>Realización de clases prácticas</u> (laboratorio). Los alumnos/as aplicarán lo aprendido en las clases teóricas. Se discute la utilidad práctica de los conocimientos adquiridos en clases de teoría y aplicados en las clases prácticas. 		
<p>Técnicas Docentes: (marcar con X lo que proceda)</p>	<p>Sesiones teóricas X</p>	<p>Presentaciones PC</p>	<p>Diapositivas X</p>
	<p>Transparencias X</p>	<p>Sesiones prácticas X</p>	<p>Lectura de artículos X</p>
	<p>Visitas / excursiones X</p>	<p>Web específicas</p>	<p>Otras (indicar)</p>
<p>Criterios de Evaluación: (detallar)</p>	<p>Se hará un examen final que constará de un apartado teórico (que podrá ser tipo <i>test</i>, de preguntas, o ambos) y otro práctico. El examen se realizará según el contenido del Programa de la asignatura y no sobre los apuntes tomados en clase.</p> <p>Se aprobará el examen cuando la nota obtenida sea igual o superior a 5 (cinco), tanto en la parte teórica como en la práctica. En caso de obtener una nota inferior a 5 (cinco) en alguno de los dos apartados (teoría o práctica), y por lo tanto no haber superado la asignatura, el alumno deberá examinarse nuevamente de teoría y práctica en las convocatorias siguientes. La ausencia de respuesta y/o la contestación totalmente errónea en alguno de los apartados de los que conste el examen supondrá la no superación del examen.</p>		

<p>Bibliografía Fundamental: (indicar las 5 más significativas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • APARICIO, F.J. (1989): Fundamentos de hidrología de Superficie. Ed. Limusa, México, 303 p. • CHOW, V., MAIDMENT, D. y MAYS, L. (1994): Hidrología Aplicada. Ed. McGraw-Hill. 584 p. • CUSTODIO, E. y LLAMAS, M.R. (1976): Hidrología subterránea. Ed. Omega, Barcelona, 2350 p. • MARTÍNEZ, J. Y RUANO, P. (1998): Aguas subterráneas. Captación y aprovechamiento. Ed. Progenza (Sevilla), 404 p. • MARTÍNEZ-ALFARO, P.E., MARTÍNEZ-SANTOS, P. y CASTAÑO-CASTAÑO, S. (2006). Fundamentos de Hidrogeología. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 284 págs.
<p>Bibliografía Complementaria: (incluir, si procede páginas Web)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • APPELO, C. y POSTMA, D. (1994): Geochemistry, groundwater and pollution. Ed. Balkema Publishers, Netherlands, 536 p. • ASTIER, J.L. (1975): Geofísica aplicada a la Hidrogeología. Ed. Parinfo, Madrid, 344 p. • ATKINSON, S.J. <i>et al.</i> (1986): Salt water intrusion. Ed. Lewis. 390 p. • BEAR, J. y VERRUIT, A. (1987): Modelling groundwater flow and pollution. Ed. Reidel. 414 p. • BENÍTEZ, A. (1972): Captación de aguas subterráneas. Ed. Dossat. 2ª Ed. p. • BEVEN, K. y CARLING, P. (1989): Floods. Hydrological, Sedimentological and Geomorphological implications. Ed. Wiley and Sons. 290 p. • BRAS, L. (1990): Hydrology. Ed. Addison-Wesley, USA, 643 p. • DAVIS, S.N. y DE VIEST, R. (1971): Hidrogeología. Ed. Ariel, Barcelona. 536 p. • CASTANY, G. (1971): Tratado práctico de las aguas subterráneas. Ed. Omega, Barcelona, 572 p. • CASTANY, G. (1982): Principes et méthodes de l'hydrogéologie. Ed. Borda, Paris, 238 p. • CATALÁN, J. (1969): Química del agua. Ed. Blume. Madrid. p. • CLARKE, D. (1987): Microcomputer programs for groundwater studies. Ed. Elsevier. • CUSTODIO, E., GURGUI, A. y LOBO, I.P. (1988): Groundwater flow and quality modelling. Ed. Reidel. 843 p. • DE MARSILY, G. (1986): Quantitative Hydrogeology. Ed. Academic Press, 440 p. • ENGMAN, E.T. y GURNEY, R.J. (1991): Remote sensing in Hydrology. Ed. Chapman and Hall. 225 p. • HERAS, R. (1972): Manual de hidrología. Inst. Nac. Hidrología, Madrid, 7 Tomos. • KINZELBACH, W. (1986): Groundwater methods in surface hydrology. Ed. Springer-Verlag. 556 p. • LLAMAS, J. (1993): Hidrología general. Principios y aplicaciones. Ed. Univ. País Vasco. Bilbao, p. • LOHMAN, (1977): Hidráulica subterránea. Ed. Ariel, Barcelona, 191 p. • MAIDMENT, D.R. (1993): Handbook of Hydrology. Ed. McGraw-Hill, Inc., USA. • MARTÍNEZ, J. y RUANO, P. (1998): Aguas subterráneas. Captación y aprovechamiento. Ed. Progenza (Sevilla), 404 p. • MUTREJA, K.N. (1986): Applied hydrology. Ed. Mc Graw-Hill, USA, 440 p. • PULIDO, J.L. (1978): Hidrogeología Práctica. Ed. Urmo, Bilbao, 314 p. • REMENIERAS, G. (1970): Tratado de hidrología aplicada. Editores Técnicos Asociados, S.A. • STRACK, O. (1989): Groundwater mechanics. Ed. Prentice-Hall. 372 p. • VILLANUEVA, M. e IGLESIAS, A. (1984): Pozos y acuíferos. Técnicas de evaluación mediante ensayos de bombeo. IGME. Madrid, 426 p. • WALTON, W. (1989): Numerical groundwater modeling. Ed. Lewis. 272 p.