

DATOS DE LA ASIGNATURA							
Titulación:	GEOLOGÍA				Plan:	2000	
Asignatura:	Hidroquímica y contaminación de aguas Subterráneas				Código:	22146	
Créditos Totales LRU:	6	Teóricos:	3	Prácticos:	3		
Descriptores (BOE):	Aporte de sales y fenómenos modificadores. Evolución geoquímica de las aguas de los acuíferos. Mezcla de aguas: efectos y técnicas de estudios. Contaminantes: agentes principales y su propagación. Depuración de vertidos.						
Departamento:	Geodinámica y Paleontología	Área de Conocimiento:			Geodinámica externa		
Tipo: (troncal/obligatoria/optativa)	Optativa	Curso:	5º	Cuatrimestre:	1	Ciclo:	2

PROFESOR/ES		E-mail	Ubicación	Teléfono
Responsable:	Manuel María Olías Álvarez	manuel.olias@dgy.p.uhu.es	Facultad Ciencias Experimentales	959-219864
Otros:	Luis Miguel Cáceres Puro	mcaceres@uhu.es	Facultad Ciencias Experimentales	959-219863
Dirección página WEB de la asignatura	Campus Virtual			

DOCENCIA EN EL CURSO 2010-2011	
Contexto de la asignatura	<p><u>Encuadre en el Plan de Estudios</u></p> <p>Esta asignatura es un complemento a la Hidrogeología de 4º curso. Trata sobre las características físico-químicas del agua en los acuíferos con tres enfoques: 1) Conocer la información que los datos hidroquímicos pueden aportar para el conocimiento de los acuíferos, 2) Saber determinar la calidad del agua de los acuíferos para los distintos usos y 3) Conocer los problemas de contaminación que sufren estos sistemas y las principales medidas que se pueden adoptar para controlarlos.</p> <p><u>Repercusión en el perfil profesional</u></p> <p>Para el geólogo que quiera trabajar en aspectos relacionados con aguas subterráneas, la hidrogeoquímica es un aspecto cada vez más importante; actualmente una gran parte del trabajo de los hidrogeólogos trata de problemas de contaminación del recurso.</p>
Objetivo General de la Asignatura:	Adquirir los conocimientos básicos sobre hidroquímica, sus técnicas de estudio, los parámetros más importantes así como sobre los procesos de contaminación de acuíferos y las medidas de protección y recuperación.

Competencias y destrezas teórico-prácticas a adquirir por el alumno:	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer cuales son los principales componentes del agua subterránea y los factores que controlan su calidad natural - Saber que la hidroquímica es una potente herramienta en el estudio de acuíferos - Aprender a manejar e interpretar las representaciones gráficas de datos hidroquímicos - Conocer los factores que controlan el movimiento de una sustancia en el acuífero - Conocer las características de los casos más frecuentes de contaminación de acuíferos - Conocer las medidas preventivas para evitar la contaminación de acuíferos - Conocer las medidas correctivas para la recuperación de acuíferos contaminados - Saber determinar la calidad del agua para los distintos usos - Adquirir capacidad de búsqueda de información respecto a la calidad del agua de los acuíferos
Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas Genéricas:	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de análisis y síntesis. - Conocimientos generales básicos. - Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes. - Resolución de problemas. - Habilidades para trabajar en un equipo multidisciplinar. - Habilidades para comunicarse con técnicos de campos afines. - Capacidad para aplicar la teoría a la práctica. - Habilidad para trabajar de forma autónoma.
Recomendaciones	<p>El alumno debería haber aprobado Hidrogeología. También se recomienda cursar la asignatura Captación y Gestión de aguas subterráneas para tener una adecuada base hidrogeológica.</p>

Bloques Temáticos:	BLOQUE I. HIDROGEOQUÍMICA BLOQUE II. CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS
---------------------------	---

<p>Temario Teórico y Planificación Temporal:</p>	<p>BLOQUE I. HIDROGEOQUÍMICA</p> <p>Tema 1. Introducción y conceptos previos de Hidrogeoquímica. Introducción. Características físico-químicas de las aguas subterráneas. Constituyentes fundamentales.</p> <p>Tema 2. Muestreo y análisis. Muestreo de aguas subterráneas. Modos de expresión de los análisis químicos.</p> <p>Tema 3. Conceptos básicos en la química del agua. Fuerza iónica. Actividad. Equilibrio en las soluciones acuosas. Saturación de un mineral en agua.</p> <p>Tema 4. Equilibrios del sistema carbonatado. Equilibrio del Sistema $\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O-CaCO}_3$. Precipitación y disolución.</p> <p>Tema 5. Procesos hidrogeoquímicos. Introducción. <u>Procesos físicos</u>: Filtración. Dispersión y difusión. Circulación de gases. <u>Procesos físico-químicos</u>: Disolución-precipitación. Adsorción. Intercambio iónico. Efecto de ión común. Procesos oxidación-reducción (potencial redox). Diagramas de equilibrio pH-Eh. Reducción de sulfatos. Procesos redox en especies nitrogenadas. Procesos biogeoquímicos. Complejación.</p> <p>Tema 6. Transporte de energía y masa en el acuífero. Introducción. Transporte de masa del flujo subterráneo: advención, dispersión y difusión. Efecto de las heterogeneidades. Introducción a las ecuaciones de transporte de masas. Identificación de parámetros de transporte: ensayos con trazadores.</p> <p>Tema 7. Tratamiento de datos hidroquímicos. Conceptos básicos. Relaciones iónicas. Análisis multivariante: análisis cluster y análisis de componentes principales.</p> <p>BLOQUE II. CONTAMINACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS</p> <p>Tema 8. Introducción y conceptos previos de contaminación de aguas subterráneas. Definición de conceptos. Mecanismos de propagación desde la superficie, zona no saturada y zona saturada. Diferencias con las aguas superficiales.</p> <p>Tema 9. Agentes contaminantes. Introducción. Tipos de contaminantes y sus efectos. Índices de contaminación. Calidad del agua para el abastecimiento doméstico.</p> <p>Tema 10. Focos potenciales de contaminación. Caracterización del foco de contaminación. Contaminación urbana y doméstica. Contaminación agrícola y ganadera. Contaminación Industrial. Contaminación por actividades mineras.</p> <p>Tema 11. Salinización de acuíferos. Introducción. Intrusión marina. Posición de la interfase (Modelos). Métodos de lucha contra la intrusión marina.</p> <p>Tema 12. Vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación. Introducción. Procesos de autodepuración. Índices de vulnerabilidad. Mapas de vulnerabilidad de acuíferos.</p> <p>Tema 13. Protección de las aguas subterráneas. Introducción. Perímetros de protección. Métodos correctivos</p> <p>Tema 14. Legislación. Reglamentación general. Calidad del agua para abastecimiento urbano: reglamentación técnico-sanitaria. Tratamiento y reutilización de las aguas residuales. Vertidos de sustancias peligrosas</p>
---	--

Temario Práctico y Planificación Temporal:	<p>La parte práctica se divide en prácticas de gabinete-laboratorio y prácticas de campo.</p> <p>Las prácticas de gabinete y laboratorio se organizarán en 10 sesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de parámetros hidroquímicos. - Cambios de unidades. - Criterios para la determinación de la calidad de los análisis químicos. - Representación gráfica de los análisis hidroquímicos. - Cálculo de estados de saturación. - Interpretación de la información hidrogeoquímica en acuíferos - Realización de mapas de vulnerabilidad de acuíferos. - Delimitación de perímetros de protección. <p>Las prácticas de campo consisten en dos salidas donde se reconocerán aspectos hidroquímicos y de contaminación de acuíferos.</p>		
Metodología Docente Empleada:	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Impartición de clases teóricas</u> (clase magistral). Los recursos utilizados son la pizarra, proyector de transparencias, proyecciones con ordenador 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>Realización de clases prácticas</u> (laboratorio, gabinete y ordenador). 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. 3. <u>Salida de campo</u>. Reconocimiento sobre el terreno de sistemas acuíferos afectados por problemas de contaminación 		
Técnicas Docentes: (marcar con X lo que proceda)	Sesiones teóricas X	Presentaciones PC X	
	Transparencias X	Sesiones prácticas X	Lectura de artículos
	Visitas / excursiones X	Web específicas X	Otras (indicar)
Criterios de Evaluación: (detallar)	<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>Adicionalmente, se dará la opción a los alumnos interesados de realizar una serie de actividades a lo largo del curso que se tendrán en cuenta en la calificación final.</p>		

<p>Bibliografía Fundamental:</p> <p>(indicar las 5 más significativas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Appelo, C.A.J. y Postma, D. (1993). Geochemistry, groundwater and pollution. Ed. Balkme, Rotterdam. - Custodio, E. y Llamas, M.R. (1983). Hidrología subterránea. Ed. Omega. Barcelona. - Domenico, P.A. & Schwartz, F.W. (1997). Physical and Chemical Hydrogeology. Ed. John Wiley & Sons. - Escuder, R., Fraile, J., Jordana, S., Ribera, F., Sánchez-Vila X., Vázquez-Suñé, E. (2009). Hidrogeología. Conceptos básicos de hidrología subterránea. Ed. Fundación Centro Internacional de Hidrología Subterránea, Barcelona. - ITGE (1999). La contaminación de las aguas subterráneas: un problema pendiente. Ed. ITGE. Madrid. - Martínez Navarrete, C. y García García, A. (2003). Perímetros de protección para captaciones de aguas subterráneas destinados al consumo humano. Metodología y aplicación al territorio. Ed. ITGE.
<p>Bibliografía Complementaria:</p> <p>(incluir, si procede páginas Web)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Catalán, G (1969). Química del agua. Ed. Blume. Madrid. - Davis, S.N. y De Wiest, R. (1971). Hidrogeología. Ed. Ariel. Barcelona. - Fetter, C.W. (2001). Applied Hydrogeology. Ed. Prentice-Hall Inc. USA. - Freeze, A. y Cherry, J.A. (1979). Groundwater. Ed. Prentice-Hall Inc. USA. - IGME (1985). Calidad y contaminación de las aguas subterráneas en España. Ed. IGME. Madrid. - Maidment, D.R. (1993). Handbook of Hidrology. Ed. McGraw-Hill. New-York. - López Vera, F. (1991). Contaminación de aguas subterráneas. Ed. MOPT. Madrid- - Pulido Bosch, A. (2007). Nociones de hidrogeología para ambientólogos. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Almería. - Martínez, J. y Ruano, P. (1998). Aguas subterráneas, captación y aprovechamiento. Ed. Progenisa. Sevilla.