



**PROGRAMA OFICIAL DE POSGRADO:**  
**“GEOLOGÍA E INGENIERÍA GEOLÓGICA”**

**GUIA DOCENTE**  
**FICHAS DE ASIGNATURAS**

**MASTER DE INGENIERÍA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Ingeniería geológica y geotecnia		
Departamentos: Geodinámica		
Nombre de la asignatura: Cimentaciones y presas		
Tipo: Obligatoria		Créditos ECTS: 6
Horas de clase presencial: 60		
Profesores que imparten la asignatura	Fernando Puell, Luis Fernández Almiñana	
Objetivos:	Conocer los métodos de análisis y cálculos para el diseño de cimentaciones. Conocer las bases de la ingeniería de presas y obras hidráulicas y los factores geológicos y geotécnicos necesarios para el proyecto y construcción de dichas obras.	
Contenido (Breve descripción de la asignatura):	Criterio de diseño en cimentaciones. Cimentaciones directas. Cimentaciones profundas. Cimentaciones superficiales en roca. Cimentaciones en condiciones difíciles. Introducción a la ingeniería de presas y obras hidráulicas. Tipología de presas. Reconocimientos geológicos y geotécnicos. Selección de presas. Materiales. Cimentación de presas. Estabilidad y estanqueidad. Sismicidad inducida.	
Bibliografía recomendada:	SIMONS, N. E. & MENZIES, B. K. (2000).A short course on foundation engineering. Telford. WYLLIE, D. C. 1995. Foundations on Rock. Spain GONZÁLEZ DE VALLEJO, L. I. , FERRER, M., & ORTUÑO, L. 2003. Ingeniería Geológica, Ed. Pearson – Prentice Hall.	
Metodología docente:	La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:	Español	
Observaciones:		

**MASTER DE INGENIERÍA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Ingeniería geológica y geotecnia		
Departamentos: Geodinámica		
Nombre de la asignatura: Estructuras de tierras y taludes		
Tipo: Obligatoria		Créditos ECTS: 6
Horas de clase presencial: 60		
Profesores que imparten la asignatura	Luis Fernández Almiñana, Fernando Puell	
Objetivos:	Conocer los métodos de análisis y cálculo de estructuras de tierras, métodos constructivos y los procedimientos de control y seguimiento en obra. Conocer los métodos de caracterización geomecánica del terreno para diseño de excavaciones a cielo abierto. Conocer los métodos de diseño y cálculo de taludes, y los métodos de estabilización y control de obras.	
Contenido (Breve descripción de la asignatura):	Métodos de diseño de estructuras de tierras. Materiales. Puesta en obra y control. Investigaciones In situ de taludes. Análisis de estabilidad. Métodos de estabilizaciones. Técnicas de excavación. Instrumentación y control.	
Bibliografía recomendada:	HOEK, E. & BRAY, J. W. (1981). Rock Slope engineering. I. M. M. London. GONZÁLEZ DE VALLEJO, L. I. , FERRER, M., & ORTUÑO, L. 2003. Ingeniería Geológica, Ed. Pearson – Prentice Hall.	
Metodología docente:	La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:	Español	
Observaciones:		

**MASTER DE INGENIERÍA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Ingeniería geológica y geotecnia		
Departamentos: Geodinámica		
Nombre de la asignatura: Investigaciones in situ		
Tipo: Obligatoria	Créditos ECTS: 6	Horas de clase presencial: 60
Profesores que imparten la asignatura	Luis González de Vallejo, Joaquín Mulas	
Objetivos:	Como son las distintas técnicas de investigación geotécnica del terreno. Planificar campañas de reconocimiento geotécnicos y ensayos. Interpretar sus resultados.	
Contenido (Breve descripción de la asignatura):	Diseño y planificación de reconocimientos in situ. Estudios previos, sondeos, calicatas, ensayos de resistencia y deformabilidad, instrumentación geotécnica.	
Bibliografía recomendada:	CLAYTON, C. R. MATHEWS, M. C., & SIMON, N. Z. 1995. Site investigations. Ed. Blackwell. GONZÁLEZ DE VALLEJO, L. I. , FERRER, M., & ORTUÑO, L. 2003. Ingeniería Geológica, Ed. Pearson – Prentice Hall.	
Metodología docente:	La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:	Español	
Observaciones:		

**MASTER DE INGENIERÍA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA**

Descripción de la asignatura			
Título: Master de Ingeniería geológica y geotecnia			
Departamentos: Geodinámica			
Nombre de la asignatura: Mecánica de rocas			
Tipo: Obligatoria		Créditos ECTS: 6	Horas de clase presencial: 60
Profesores que imparten la asignatura		Mercedes Ferrer	
Objetivos:	Conocer los fundamentos y aplicaciones de la mecánica de rocas. Conocer los métodos de caracterización mecánica de las rocas y de los macizos rocosos. Conocer el comportamiento mecánico de las rocas y de los macizos rocosos. Plantear y resolver problemas geológicos relacionados con la mecánica de rocas.		
Contenido (Breve descripción de la asignatura):	Matriz rocosa. Discontinuidades. Macizo rocoso. Resistencia y rotura. Deformabilidad. Relaciones esfuerzo-deformación. Ensayos de identificación, resistencia y deformabilidad. Tensiones in situ. Clasificaciones geomecánicas.		
Bibliografía recomendada:	BIENIANSKI, Z. T. (1989). <i>Engineering Rock Mass Clasifications</i> . Ed. John Wiley and Sons. FERRER, M. & GONZÁLEZ DE VALLEJO, L. Eds. (1999). <i>Manual de campo para la descripción y caracterización de macizos rocosos en afloramientos</i> . IGME. GONZÁLEZ DE VALLEJO et al. (2001). <i>Ingeniería Geológica</i> . Capítulos 3 y 4. Prentice Hall. Madrid GOODMAN, R.E. (1989). <i>Introduction to rock mechanics</i> , Ed. John Wiley & Sons. HUDSON, J.A. & HARRISON, J.P. (2000). <i>Engineering rock mechanics. An introduction to the principles</i> . Pergamon. ISRM (1981). <i>Rock characterization. Testing and monitoring. ISRM suggested methods</i> . Brown, E.T. Ed. Commision on testing and monitoring. International Society for rock mechanics. Pergamon Press.		
Metodología docente:		La establecida para el master	
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el máster	
Idiomas en que se imparte:		Español	
Observaciones:			

**MASTER DE INGENIERÍA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Ingeniería geológica y geotecnia		
Departamentos: Geodinámica		
Nombre de la asignatura: Mecánica de suelos		
Tipo: Obligatoria	Créditos ECTS: 6	Horas de clase presencial: 60
Profesores que imparten la asignatura		Meaza Tsige Aga , F. Javier Castanedo
Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"><li>-Conocer los principios básicos de la mecánica de suelo origen y comportamiento geotécnico de los suelos</li><li>-Conocer los parámetros básicos de la identificación y clasificación geotécnica de los suelos y los principios de su aplicación.</li><li>- Conocer los parámetros el esfuerzo en dos dimensiones y en tres dimensiones.</li><li>- Estudios de las tensiones totales, efectivas y presión de poros: Entender el significado de esfuerzo efectivo en el estudio de la mecánica de suelos, entender el efecto de la historia geológica, historia tensional y la posición del Nivel freático en el comportamiento de los suelos. Entender la diferencia entre los suelos normalmente consolidados y sobreconsolidados</li><li>-Dominar los ensayos de laboratorio para la determinación de los parámetros de los suelos: Identificación, resistencia y deformación</li><li>-Compactación:</li><li>-Compresibilidad y consolidación: Conocer las relaciones entre el cambio de volumen y esfuerzo aplicado. Entender los mecanismos que producen la consolidación unidimensional de los suelos. Teoría de Terzaghi. Aprender a determinar las propiedades de consolidación mas relevantes</li><li>-Dominar los métodos de determinación de los esfuerzos y deformaciones en los suelos. Entender los mecanismos que producen rotura en los suelos, entender los factores que afectan la resistencia al corte de los suelos arenosos y arcillosos. Influencia del agua.</li><li>-Introducir la teoría del estado crítico en mecánica de suelos. Trayectoria de las tensiones.</li><li>- Entender el comportamiento de los suelos difíciles en la geotecnia</li></ul>	
Contenido (Breve descripción de la asignatura):	<p>Las clases teóricas en las que se unidades generales de contenidos:</p> <p>1: Propiedades de índice y clasificación de los suelos.</p> <p>2: Tensiones en el suelo</p> <p>3. Compresibilidad y consolidación</p> <p>4. Resistencia al corte de los suelos</p> <p>5. Trayectoria de esfuerzos y estado crítico</p> <p>6. Propiedades hidráulicas de los suelos y Redes de flujo</p> <p>7. Comportamiento de los suelos difíciles</p> <p>El bloque práctico se divide en:</p> <p>1: Resolución de problemas prácticos en el aula</p> <p>2: Realización de ensayos de laboratorio</p>	
Bibliografía recomendada:	<p>BARNES. G. E ( 2000). Soil Mechanics Principles and Practice ed. Palgrave.</p> <p>BERRY, P:L. &amp; REID, D. (1993). "Mecánica de Suelos". Ed. Mc Graw Hill.</p> <p>BOWELS, J E. (1995) Engineering properties of Soils and their Measurment 4th ed.</p> <p>GONZÁLEZ DE VALLEJO (2002). Ingeniería Geológica. Prentice Hall</p> <p>JIMÉNEZ SALAS J. A. &amp; J.L. JUSTO. RUEDA, 1980.Geotecnia y cimientos, Tomo I y II,</p> <p>LAMBE T.W. &amp; R.V. WHITMAN. 2a. Ed. Mecánica de suelos". Limusa. 2001.</p> <p>ORTIGAO, J.A.R. (1995). Soil Mechanics in the light of critical state theories.</p> <p>RICO DEL CASTILLO (2000). La ingeniería de suelos en las vías Terrestres. Vol. 1 y 2.</p>	
Metodología docente:		La establecida para el master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el máster
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

**MASTER DE INGENIERÍA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Ingeniería geológica y geotecnia		
Departamentos: Geodinámica		
Nombre de la asignatura: Obras subterráneas y excavaciones		
Tipo: Obligatoria	Créditos ECTS: 6	Horas de clase presencial: 60
Profesores que imparten la asignatura	Fernando Puell, Javier Castanedo	
Objetivos:	Conocer los métodos para la caracterización geomecánica del terreno con fines de obras subterráneas. Conocer las técnicas constructivas de obras subterráneas.	
Contenido (Breve descripción de la asignatura):	Investigaciones geológicas y geotécnicas para túneles. Diseño geotécnico de obras subterráneas. Métodos de excavación y sostenimiento. Control geotécnico en obra.	
Bibliografía recomendada:	HOEK, E., KAISER, P. K. & BOWEN, W. F. (1995). Support of underground excavations in hard rock. Balkema. LÓPEZ JIMENO, Ed. (1997). Manual de túneles y obras subterráneas. Entorno Gráfico. GONZÁLEZ DE VALLEJO, L. I. , FERRER, M., & ORTUÑO, L. 2003. Ingeniería Geológica, Ed. Pearson – Prentice Hall.	
Metodología docente:	La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:	Español	
Observaciones:		

**MASTER DE INGENIERÍA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Ingeniería geológica y geotecnia		
Departamentos: Geodinámica		
Nombre de la asignatura: Legislación y normativa geológica		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 4,5
		Horas de clase presencial: 45
Profesores que imparten la asignatura	Luis Suárez Ordóñez. Ocho profesores invitados para casos prácticos.	
Objetivos:	Conocer la legislación y las normativas relacionadas con el ejercicio profesional del geólogo. Aplicar la normativa a la resolución de casos prácticos. Conocer el procedimiento administrativo y de gestión de los trabajos geológicos. Analizar las nuevas aplicaciones geológicas de interés social.	
Contenido (Breve descripción de la asignatura):	Legislación y normativa minera, geotécnica, medioambiental, urbanística, de aguas, , de ejercicio profesional y peritajes judiciales. realización de ocho casos prácticos de aplicación de normativa. Leyes relacionadas con el ejercicio profesional: Hidrocarburos, Aguas, Minas, Costas. Leyes ambientales. Legislación urbanística. Normativas técnicas. Responsabilidad civil.	
Bibliografía recomendada:	Leyes y normativas vigentes. Documentación del curso de normativa aplicada a la gestión geológica del ICOG.	
Metodología docente:		La establecida para el master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el máster
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

**MASTER DE INGENIERÍA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA**

Descripción de la asignatura			
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Procesos y dinámica de la litosfera			
Departamentos: Geodinámica			
Nombre de la asignatura: Métodos de geología estructural			
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6	Horas de clase presencial: 60
Profesores que imparten la asignatura		Ramón Capote del Villar, Rosa Tejero López	
Objetivos:		Conocer los métodos de análisis geométrico, cinemático y dinámico de las estructuras de deformación a todas las escalas, desde microscópica a macroscópica y sus aplicaciones al estudio científico de la litosfera y a resolver problemas de Ingeniería Geológica, Riesgos geológicos, Minería y Análisis de cuencas sedimentarias.	
Contenido (Breve descripción de la asignatura):		Métodos de análisis geométrico de pliegues en el perfil y en 3D. Análisis armónico. Métodos de cálculo de la deformación interna. Cartografía e interpretación geométrica de la estructura plegada de áreas metamórficas polideformadas. Métodos de estudio de la fábrica de las rocas deformadas mediante cristaloplasticidad en ambientes metamórficos. Análisis de zonas de cizalla dúctil. Cartografía estructural e integración de observaciones de estructuras en afloramientos en regiones metamórficas, esquemas de eventos e interpretación.  Estructuras de áreas no metamórficas. Análisis de perfiles de buzamientos en sondeos y en superficie: modelos teóricos según el tipo de estructura. Resolución de casos prácticos Cortes compensados. Métodos de levantamiento de cortes en situaciones de tectónica extensional y de compresión: aplicación a cinturones de cabalgamientos. Técnicas de restitución de cortes compensados Análisis geométrico y cinemática de fallas frágiles. Métodos gráficos y marcadores cinemáticos en el plano de falla. Análisis estructural de redes de fracturación. Diaclasas, juntas estilolíticas y grietas Estudio práctico monográfico de un sector de erógeno: cortes seriados, cartografía estructural e interpretación.	
Bibliografía recomendada:		GIBBONS, W, MORENO, T (2002). The Geology of Spain. The geological Society, London: 649 pp GROSHONG, R.H. 3-D Structural Geology, Springer: 324 pp PRICE, N.J., COSGROVE, J.W. (1990) Analysys of geological structures. Cambridge U. Press. 502 pp RAMSAY, J.G., HUBER, M.I. Modern Structural Geology . 3 volúmenes: 1, Strain Analysis (1983), 2: Folds and fractures (1987), 3: Applications of continuum mechanics in Structural Geology (2000). Academic Press.	
Metodología docente:		La establecida para el master	
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el máster	
Idiomas en que se imparte:		Español	
Observaciones:			

**MASTER DE INGENIERÍA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA**

<b>Descripción de la asignatura</b>		
<b>Título: Master de Ingeniería geológica y geotecnia</b>		
<b>Departamentos:</b> Geodinámica		
<b>Nombre de la asignatura: Prospección geofísica</b>		
<b>Tipo: Optativa</b>	<b>Créditos ECTS: 4,5</b>	<b>Horas de clase presencial: 4,5</b>
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Andrés Carbó Gorosabel Alfonso Muñoz Martín	
<b>Objetivos:</b>	Conocer los métodos de investigación geofísica, aplicados a geotecnia, hidrogeología y medio ambiente	
<b>Contenido (Breve descripción de la asignatura):</b>	Aplicación de la Geofísica a Geotecnia: -A obras lineales (Ferrocarril, autovías, canales) -A túneles y cavidades -A cimentación de grandes obras o edificios Aplicación a Medio ambiente -Contaminación de suelos -Vertederos Aplicación de la Geofísica a Hidrogeología -Propiedades de acuíferos -Localización -Contaminación	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	Blakely, R.J. (1995) <i>Potential theory in gravity and magnetic applications</i> . Cambridge University press. New York. Dobrin, M. (1960) <i>Geophysical Prospecting</i> . New York, MacGraw-Hill. Grant, F.S. & West, G.F. (1965) <i>Interpretation theory in applied geophysics</i> . New York, McGraw-Hill. Hatton, L.; Worthington, M.H. & Makin, J. (1986) <i>Seismic Data Processing</i> . Blackwell Science. Kearey P. & Brooks, M. (1991) <i>An Introduction to Geophysical Exploration</i> . Blackwell Science (2ª Ed.). Lille R.J. (1999) <i>Whole Earth Geophysics</i> . Prentice Hall. Milson, M. (1991) <i>Field Geophysics</i> . Geological Society of London Handbook. John Wiley & Sons. New York. Reynolds, J.M. (1997) <i>An Introduction to Applied and Environmental Geophysics</i> . John Wiley & Sons. Sleep, N.H. & Fuyita, K. (1997) <i>Principles of Geophysics</i> . Blackwell Science. 192 pp. Sharma, P.R. (1997) <i>Environmental and engineering geophysics</i> . Cambridge Univ. Press. Telford, W.M.; Geldart, L.P.; Sheriff, R.E. & Keys, D.A. (1976) (Edición - 1981). <i>Applied Geophysics</i> . Cambridge University Press.	
<b>Metodología docente:</b>	La establecida para el master	
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	Los establecidos para el máster	
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español	
<b>Observaciones:</b>		

**MASTER DE INGENIERÍA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Ingeniería geológica y geotecnia		
Departamentos: Geodinámica		
Nombre de la asignatura: Riesgos geotécnicos y cársticos		
Tipo: optativa		Créditos ECTS: 4,5
Horas de clase presencial:		
Profesores que imparten la asignatura	Guillermina Garzón Heydt (coordinadora), Meaza Tsige Aga y otros a determinar según aconseje la programación docente en su momento.	
Objetivos:	Conocer las condiciones y formaciones geológicas susceptibles de originar deslizamientos, subsidencias, colapsos, y cambios de volumen, ya sea en condiciones naturales o inducidas. Conocer los procesos geológicos y antrópicos que desencadenan o inducen estos procesos. Aprender a evaluar y predecir el comportamiento de los materiales en estos supuestos y a establecer las medidas más adecuadas par su mitigación.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	PLANTEAMIENTO: procesos específicamente asociados al comportamiento de los materiales y procesos derivados de la intervención ah trópica; riesgo geológico “versus” riesgo geotécnico. DESLIZAMIENTOS: tipos de movimiento (deslizamientos, flujos, desprendimientos, avalanchas y desplazamientos laterales. Causas de los movimientos de ladera. Investigación de deslizamientos, análisis de estabilidad, instrumentación y sistemas de alarma. Medidas correctoras. MATERIALES SOLUBLES: morfología y funcionamiento de los sistemas cársticos; características y peligrosidad de los macizos cársticos en España. Procesos superficiales y subterráneos en rocas solubles. Métodos de estudio: morfología endocárstica y exocárstica, morfoestructura e índices de denudación. Peligrosidad: subsidencia, colapso y problemas geotécnicos e hidrogeológicos. Impactos antrópicos. Predicción y corrección. SUBSIDENCIAS Y COLAPSOS POR VACIADO: actividades que condicionan estos procesos (minería, extracción de agua, petróleo, túneles, etc.); mediadas preventivas y mitigadoras. Incidencia de España de estos fenómenos. CAMBIO DE VOLUMEN: características de estos fenómenos y casos más frecuentes (arcillas expansivas y suelos helados); medidas preventivas y mitigadoras. Incidencia en España de estos procesos.	
Bibliografía recomendada:	AYALA CARCEDO, F.J. y OLCINA CANTOS, J. 2002 <i>Riesgos naturales</i> Ariel Ciencia. COSTA,J.E. y BAKER, R.V. ed. 1981. <i>Surficial Geology</i> . J. Willey & Sons. New York AYALA, F.J. y DURAN, J.J. (eds.) (1987). <i>Riesgos Geológicos</i> . IGME, Madrid DURAN, J.J. y LOPEZ, J. (ed) (1989). <i>El Karst en España</i> . SEG, Monografías, 4. FORD, DC. y WILLIAMS, PW. (1989): <i>Karst Geomorphology and Hydrology</i> . Unwin Hyman, London. GONZALEZ DE VALLEJO, L. (ed.) (2004). <i>Ingeniería Geológica</i> . PHH-Logman-Pearson SUAREZ, L. y REGUEIRO, M. (eds.)(1993). <i>Guía ciudadana de los Riesgos Geológicos</i> . Versión española de la obra “The Citizens’ Guide to Geological Hazards”. Instituto Americano de Geólogos Profesionales e Ilustre Colegio Oficial de geólogos de España, Madrid.	
Metodología docente:		La establecida para el Master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

**MASTER DE INGENIERÍA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA**

<b>Descripción de la asignatura</b>		
<b>Título: Master de Ingeniería geológica y geotecnia</b>		
<b>Departamentos:</b> Geodinámica		
<b>Nombre de la asignatura: Sismotectónica y peligrosidad sísmica</b>		
<b>Tipo:</b> Optativa	<b>Créditos ECTS:</b> 4,5	<b>Horas de clase presencial:</b> 4,5
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Gerardo de Vicente	
<b>Objetivos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocer los principios sismológicos básicos de las fuentes sísmicas.</li> <li>-Conocer la distribución espaciotemporal de la actividad sísmica en distintos ambientes geodinámicos y sus características y relaciones con las estructuras tectónicas</li> <li>-Dominar la identificación de caracteres tectónicos y morfológicos propios de las fallas activas, tanto caracteres paleosísmicos como actuales.</li> <li>-Dominar todas las fases de un estudio geológico dirigido a la determinación de la peligrosidad sísmica de una zona o de un emplazamiento.</li> <li>-Conocer los métodos de evaluación de peligrosidad sísmica deterministas y probabilistas.</li> </ul>	
<b>Contenido (Breve descripción de la asignatura):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Bloque Teórico: El bloque teórico consta de tres partes: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Análisis de la fuente sísmica y fenomenología de los terremotos</li> <li>-Neotectónica y Tectónica Activa</li> <li>-Geología de Terremotos y Paleosismicidad</li> <li>-Peligrosidad Sísmica</li> </ul> </li> <li>-Bloque Práctico: El bloque práctico se centrará en la realización de problemas prácticos y en el trabajo sobre mapas locales y regionales en los que se interpretará el grado de actividad de las fallas y su relación con la actividad sísmica.</li> <li>-Trabajo de campo: Se realizará un salida de campo a una zona en la que se observen materiales postmiocenos afectados por fracturación con el fin de observar e interpretar posibles estructuras de origen paleosísmico.</li> </ul>	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	<p>ACTIVE TECTONICS (1986). (Studies in Geophysics). National Academy Press Ed. Washington.</p> <p>ACTIVE TECTONICS (1996). E. Keller and N. Pinter (Eds.). Prentice Hall.339 pp.</p> <p>BENITO, B. &amp; JIMENEZ, E. (1999). Peligrosidad sísmica. En: Física de la Tierra. Ingeniería sísmica. (B. Benito y E. Jimenez, Eds.). Serv. Pub. Univ. Complutense. 11: 13-47.</p> <p>CAPOTE, R. &amp; MARTINEZ-DÍAZ, J.J. (Eds.): El Riesgo Sísmico, prevención y seguro. Consorcio de Compensación de Seguros, Madrid.</p> <p>GUBBINS, D. (1990). Seismology and Plate Tectonics. Cambridge University Press.</p> <p>HANDCOCK, P. (1994). Continental Deformation. Academy Press.</p> <p>MCALPIN J.P. (Ed.) (1996). Paleoseismology. Academic Press. 588 pp.</p> <p>MORISAWA, M &amp; HACK. J.T. (Eds.) (1984). Tectonic Geomorphology. Proceedings of the 15<sup>th</sup> Annual Binhamton Geomorphology Symposium, September 1984. Unwin Hyman, Boston.</p> <p>OLLIER, C. (1981). Tectonics and Landforms. Longman.</p> <p>SCHOLZ, C. (1990). Mechanics of earthquakes and faulting. Cambridge University Press.</p> <p>SCHUMM, S.A., DUMONT, J.F. &amp; HOLBROOK, J.M. (2000). Active Tectonics and Aluvial Rivers. Cambridge University Press. 276 pp.</p> <p>STRATTON NOLLER, J., SOWERS, J. M. &amp; LETTIS, W. R. (Eds.) (2001). Quaternary Geochronology. Methods and applications. American Geophysical Union, Washington, D.C. 567</p> <p>UDIAS, A., MUÑOZ, D. &amp; BUFORN, E. (1985). Mecanismo de los Terremotos y Tectónica. Ed. Univesidad Complutense de Madrid.</p> <p>VITA-FINZI, J. (1986). Recent Earth Movements. An introduction to neotectonics.</p> <p>VITTORI, E, LABINI, S &amp; SERVA, L. (1991). Paleoseismology: review of the state of the art. Tectonophysics, 193 (1-3): 9-32.</p> <p>WESNOUSKY, S (2001). The history of earthquakes in California and the role of neotectonics in the study of fault mechanics and seismic hazard. En: (</p> <p>YEATS, R.S., SIEH, K. &amp; ALLEN, C.R. (1997). The Geology of Earthquakes. Oxford University Press.</p>	
<b>Metodología docente:</b>	La establecida para el Master	
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	Los establecidos para el Master	
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español	
<b>Observaciones:</b>		

**MASTER DE INGENIERÍA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA**

Descripción de la asignatura			
Título: Master de Ingeniería geológica y geotecnia			
Departamentos: Estratigrafía			
Nombre de la asignatura: Sondeos			
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 4,5	Horas de clase presencial: 45
Profesores que imparten la asignatura		Juan José Gómez Fernández, Agustín Pedro Pieren Pidal, Alfredo Muelas	
Objetivos:		Conocer las diferentes técnicas de sondeos, así como su aplicación y limitaciones. Presentación de los distintos lodos de perforación y técnicas aplicables en los sondeos. Cálculo de presupuestos y preparación de campañas de sondeos. Introducción a los métodos de estudio de los sondeos para la obtención de la sucesión estratigráfica, de la estructura, mineralizaciones y otros procesos geológicos, mineros y geotécnicos mediante testificación geológica o geofísica.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):		Introducción. Objetivos de perforaciones y sondeos. Clasificaciones. Propiedades de las rocas y factores que afectan su perforabilidad. Sondeos a rotación con recuperación de testigo. Método convencional y <i>wire-line</i> . Rotary Testificación geológica de testigos y ripios. (Prácticas) Perforación a percusión Perforación a rotoperforación. Perforación con circulación inversa Perforación a rotación a gran profundidad. Perforaciones petrolíferas, perforación con turbina o turboperforadoras, mechas de PDC. Estabilización de sondeos Fluidos de perforación Sondeos geotécnicos (Prácticas) Sondeos hidrogeológicos Testificación geofísica e instrumentación Cementaciones Sistemas de contratación de sondeos Planificación de campañas. (Prácticas)	
Bibliografía recomendada:		Bayó, A.; Custodio, E.; Favre, R.; Fayas, J. A.; Horta Santos, F.; Molist, J.; Serret, A.; Fernández González, E.; & Sáenz Oiza, J. (1984). <i>Proyecto y construcción de captaciones de agua subterránea</i> . Hidrología Subterránea. Custodio, E; Llamas, M.R. Eds.. Sección 17; Ediciones Omega; II: 1667-1877, 174 fig.. Barcelona. Bustillo Revuelta, M.; García Bermúdez, P.; López Jimeno, C.; Ramírez Ortega, A.; Ramos González, G.; & Piñero Coronel, A. (2001). <i>Manual de sondeos</i> . Aplicaciones; ETSI Minas; 409. López Jimeno, C. (1994). <i>Áridos. Manual de prospección, explotación y aplicaciones</i> . C. López Jimeno (Ed.); Entorno Gráfico S.L.; 607 pp. Madrid. López Jimeno, C.; López Jimeno, E.; Ramírez Ortega, A.; & Toledo Santos, J. M. (2000). <i>Manual de Sondeos. Tecnología de perforación</i> ; ETSI Minas; 699. North, F. K. (1985). <i>Petroleum Geology</i> ; Allen & Unwin Inc.; 607 pp. Winchester. 018890 Mass. Puy Huarte, J. (1981). <i>Procedimientos de sondeos. Teoría, práctica y aplicaciones</i> . 20 Edición; Servicio de publicaciones de la J.E.N.; 663, 183 fig.. Madrid. Rider, M. H. (1986). <i>The geological interpretation of well logs</i> ; Blackie and Son Ltd.; 175. Bishopbriggs, Glasgow.	
Metodología docente:		La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:		Español	
Observaciones:			

## MASTER DE INGENIERÍA GEOLÓGICA Y GEOTECNIA

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Ingeniería geológica y geotecnia		
Departamentos: Estratigrafía		
Nombre de la asignatura: Voladuras		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 4,5
Horas de clase presencial: 45		
Profesores que imparten la asignatura	Prof. Asociado (asignado al Dpto. de Estratigrafía)	
Objetivos:	Conocer las características y propiedades de lo explosivos industriales y sus accesorios para su selección y utilización. Diseñar y calcular todo tipo de voladuras en minería y obra civil. Identificar y prevenir los riesgos para la seguridad de los trabajadores en el manejo de explosivos y en la realización de las voladuras.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Explosivos y accesorios: Explosivos industriales. Tipos. Características y propiedades de los mismos. Criterios de selección para su utilización. Accesorios de los explosivos: Detonadores, cordones detonantes, multiplicadores, relés, etc. Selección y utilización para optimizar las voladuras. Sistemas eléctricos y no eléctricos de iniciación. Voladuras: Detonación de un explosivo dentro de un barreno: Energías desarrolladas en la detonación. Modelo energético. Mecanismos de rotura de la roca. Voladuras a cielo abierto: Parámetros geométricos, físico-químicos y de tiempo. Variables controlables y no controlables de las voladuras. Diseño de voladuras a cielo abierto. Cálculo de las cargas. Secuencias de encendido. Soluciones a los problemas que se plantean antes, durante y después de las voladuras. Voladuras subterráneas: Voladuras de túneles y galerías. Sistemas de avance. Voladuras de grandes cámaras. Voladuras especiales: Voladuras en casco urbano, en pozos, en chimeneas. Voladuras de demolición de estructuras. Voladuras subacuáticas. Voladuras de contorno: Técnicas del precorte y recorte. Seguridad en el manejo de explosivos: Precauciones con las pegas eléctricas y no eléctricas: Consideraciones de seguridad a tener en cuenta, antes, durante y después de la voladura. Otras medidas de seguridad con los explosivos y accesorios: Almacenamiento, transporte, manipulación, destrucción. Control de proyecciones, vibraciones y onda aérea. Ondas sísmicas producidas por las voladuras. Criterios de prevención de daños.	
Bibliografía recomendada:	LÓPEZ JIMENO, C. et al. Manual de perforación y voladura de rocas. ITGE. SAENZ CONTRERAS, J.L. Manual para el control y diseño de voladuras en obras de carreteras. Ministerio de Fomento. LÓPEZ JIMENO, C. et al. Ingeotúneles. Entorno Gráfico.	
Metodología docente:		La establecida para el Master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN CUENCAS SEDIMENTARIAS Y RECURSOS ENERGÉTICOS

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Cuencas sedimentarias y recursos energéticos		
Departamentos: Estratigrafía		
Nombre de la asignatura: Cuencas sedimentarias		
Tipo: Obligatoria		Créditos ECTS: 6
		Horas de clase presencial: 60
Profesores que imparten la asignatura	Lorenzo Vilas Minondo	
Objetivos:	Comprender que son las Cuencas Sedimentarias y los caracteres que las definen. Conocer la situación actual del Análisis de Cuencas y revisar sus métodos y técnicas. Adquirir los conocimientos básicos sobre como se forman las Cuencas Sedimentarias. Comprender donde se forman las Cuencas Sedimentarias y cuales son las características principales de los diferentes tipos de Cuencas en función de su posición en el marco de la Tectónica de Placas (utilidad de los Modelos de Cuencas).	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Las cuencas sedimentarias y su análisis. Las cuencas sedimentarias y la tectónica de placas: Génesis y tipos de cuencas sedimentarias. Cuencas ligadas a márgenes de placas divergentes. Cuencas intraplaca. Cuencas ligadas a márgenes de placas convergentes. Cuencas ligadas a márgenes transformantes y cuencas relacionadas con fallas transcurrentes. Inversión de cuencas. Caracterización mediante perfiles sísmicos. Modelización numérica de la evolución de cuencas. El análisis de cuencas sedimentarias y su aplicación a la prospección de recursos.	
Bibliografía recomendada:	ALLEN, P.A. y ALLEN, J.R. (2005) 2nd Ed. <i>Basin Analysis. Principles and Applications</i> Backwell. ARCHE, A. (1989): Relaciones entre sedimentología y tectónica. En: Arche, A. (Coord.): <i>Sedimentología</i> . Vol. II. Colección Nuevas Tendencias, CSIC ed., vol. 11: 431-487. BUCHANAN, J.G. y BUCHANAN, P.G. (Eds.), (1995) Basin Inversion. <i>Geological Society Spec Publ.</i> , 88. EINSELE, G. (2000). <i>Sedimentary Basins: Evolution, facies and sediment budget</i> . 2 <sup>nd</sup> ed. Springer-Verlag. FORCE, E.R., EIDEL, J.J. y MAYNARD, J.B. (Eds.) (1991). Sedimentary and Diagenetic Mineral Deposits: A basin Analysis Approach to Exploration. <i>Reviews in Economic Geology</i> . Vol. 5. Society of Economic Geologists. , MI. USA, 216 pp. INGERSOLL, R.V. y BUSBY, C.J. (Eds.) (1995): <i>Tectonics of Sedimentary Basins</i> . Blackwell Scientific Publications, 579 p. KLEINSPEHN, KL. y PAOLA, C. (Eds.) (1988): <i>New Perspectives in Basin analysis</i> . 453 pp. Springer Verlag. LEEDER, M. (1999): <i>Sedimentology and Sedimentary Basins. From Turbulence to Tectonics</i> . Blackwell Science. Oxford. UK., 552 pp. MIALL, A. D. (1985). <i>Principles of sedimentary Basin Analysis</i> . Springer Verlag. MITCHELL, A.H.G., & READING, H.G. (1986): Sedimentation and Tectonics. In: <i>Sedimentary Environments and Facies</i> (ed. H.G. Reading). Blackwell Scientific Publications, Oxford: 471-519.	
Metodología docente:		La establecida para el Master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN CUENCAS SEDIMENTARIAS Y RECURSOS ENERGÉTICOS**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Cuencas sedimentarias y recursos energéticos		
Departamentos: Estratigrafía		
Nombre de la asignatura: Estratigrafía del subsuelo		
Tipo: Obligatoria		Créditos ECTS: 6
		Horas de clase presencial: 60
Profesores que imparten la asignatura	Nieves Meléndez Hevia	
Objetivos:	Aplicar las técnicas de interpretación y correlación de pozos. Conocer los fundamentos y el método de análisis de la Estratigrafía Sísmica. Interpretar la evolución sedimentaria del registro estratigráfico a partir de datos de subsuelo. Elaborar mapas estratigráficos y cuadros cronoestratigráficos a partir de datos de subsuelo. Evaluar los datos obtenidos del subsuelo e interpretar su significado en el contexto estratigráfico.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Metodología utilizada en la Estratigrafía del Subsuelo. Escala de trabajo. Introducción a los métodos geofísicos. Registros de pozos. Testigos continuos. Rípios de sondeo. Las diagrafías (Logs). Tipos de registros. Fundamento de cada herramienta, método de análisis e información que proporciona. Estratigrafía a partir de pozos. Análisis secuencial de diagrafías. Electrofacies. Interpretación sedimentológica y evolución vertical. Estratigrafía sísmica. Secuencia de depósito sísmica. Facies sísmicas. Parámetros de reflexión que definen las facies sísmicas. Geometría externa de las facies sísmicas. Interpretación. Tipos de reflexiones en facies clásticas y en facies carbonatadas. Estratigrafía Sísmica y análisis de los cambios relativos del nivel del mar. Construcción de las curvas globales de C.R.N.M. Utilidad y discusión. Sísmica de alta resolución. Otros métodos de alta resolución. Integración de los datos procedentes del subsuelo en el análisis de cuencas sedimentarias. El calado de las líneas sísmicas con los pozos. Comparación y contrastación de los datos sísmicos y de pozos. Correlación de pozos. Tablas cronoestratigráficas. Mapas estratigráficos de reflectores y unidades del subsuelo.	
Bibliografía recomendada:	DOVETON, J.H. (1994) <i>Geologic Log Interpretation</i> . S.E.P.M. Short Course, nº 29. MIALL, A.D. (1997) <i>The Geology of Stratigraphic Sequences</i> . Springer-Verlag, Berlin. OPEN UNIVERSITY (1987) <i>Course team: Sedimentary processes and basin analysis</i> . Block – 3: Basin Analysis Techniques. The Open University Press. PAYTON, C.E. (Ed.) (1977) <i>Seismic Stratigraphy: Applications to Hydrocarbon Exploration</i> . A.A.P.G. memoir 26. RIDER, M.H. (1986) <i>The Geological Interpretation of Well Logs</i> . John Wiley and Sons. New York. SELLEY, (1998) <i>Elements of Petroleum Geology</i> . Academic Press. 2nd edition.	
Metodología docente:		La establecida para el Master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN CUENCAS SEDIMENTARIAS Y RECURSOS ENERGÉTICOS**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Cuencas sedimentarias y recursos energéticos		
Departamentos: Estratigrafía		
Nombre de la asignatura: Estratigrafía secuencial		
Tipo: Obligatoria		Créditos ECTS: 6
Horas de clase presencial: 60		
Profesores que imparten la asignatura	Javier Martín Chivelet Nieves Meléndez Hevia	
Objetivos:	Conocer y comprender los fundamentos y métodos del análisis estratigráfico secuencial. Elaborar cortes estratigráficos, diagramas cronoestratigráficos y paneles de correlación de alta resolución. Integrar los conocimientos del análisis de facies en el marco de la estratigrafía secuencial Interpretar el registro sedimentario aplicando los conceptos de la estratigrafía secuencial.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Conceptos fundamentales de Estratigrafía Genética. Acomodación y acumulación. Subsistencia y Eustatismo. Criterios de subdivisión genética del relleno sedimentario. Unidades cicloestratigráficas. Cortejos sedimentarios. Unidades definidas por eventos. Estratigrafía secuencial en sistemas marinos siliciclásticos Estratigrafía secuencial en sistemas marinos carbonatados. Estratigrafía secuencial en sistemas continentales. Análisis estratigráfico secuencial sobre diferentes sistemas sedimentarios. Acomodación y acumulación en una cuenca sedimentaria.	
Bibliografía recomendada:	COE, A.L., Ed. (2002). The Sedimentary Record of Sea Level Change. The Cambridge University Press, Cambridge. EMERY D. Y MYERS K.J. (1996): Sequence Stratigraphy. Blackwell Science, Oxford. LEEDER, M. (1999): Sedimentology and Sedimentary basins: From turbulence to Tectonics. Blackwell Science, Oxford. WALKER, R.G. & James, N.P. (1992): Facies models: Response to sea level changes. Geol. Assoc. Canada, 409 p. WILGUS, C.K., HASTINGS, B.S., KENDALL, G.C.S.C., POSAMENTIER, H., ROSS, C.A., VAN WAGONER, J.C. (eds.) (1988): <i>Sea-level changes: An integrated approach</i> . SEPM Spec. Publ., 42, 109-104.	
Metodología docente:	La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:	Español	
Observaciones:		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN CUENCAS SEDIMENTARIAS Y RECURSOS ENERGÉTICOS**

<b>Descripción de la asignatura</b>		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Cuencas sedimentarias y recursos energéticos</b>		
<b>Departamentos:</b> Estratigrafía		
<b>Nombre de la asignatura:</b> Análisis geológico regional de áreas sedimentarias		
<b>Tipo:</b> Optativa	<b>Créditos ECTS:</b> 6	<b>Horas de clase presencial:</b> 60
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Lorenzo Vilas Minondo	
<b>Objetivos:</b>	<p>Relacionar el registro sedimentario y los tipos de cuencas con los regímenes y marcos tectónicos.</p> <p>Utilizar las técnicas del análisis de cuencas e interpretar perfiles sísmicos de reflexión</p> <p>Analizar modelos de evolución de la sedimentación en relación con la tectónica.</p> <p>Reconocer sobre el terreno las características de cuencas sedimentarias en diferentes regímenes tectónicos.</p>	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	<p>El registro sedimentario y la evolución de las cuencas asociadas a tipos de márgenes.</p> <p>Sistemas sedimentarios en respuesta al marco tectónico.</p> <p>Caracterización mediante perfiles sísmicos.</p> <p>Modelización del relleno sedimentario.</p> <p>Trabajo de campo para analizar el relleno sedimentario de una cuenca en un marco tectónico concreto.</p>	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	<p>BIDDIE, K.T. edit. (1991) <i>Active margin basins</i>. AAPG Memoir 52.</p> <p>ALLEN, P, &amp; HOMEWOOD, P Edit. (1986) <i>Foreland Basins</i>. IAS Spec Publ.8</p> <p>HOLDSWORTH, R., STRACHAN, R. &amp; DEWEY, J Edit. <i>Continental Transpressional and Transtensional</i></p> <p>BEAUMONT, C. &amp; TANKARD, A.J. Ed. (1987) <i>Sedimentary Basins and Basin-forming mechanisms</i>. Canadian Soc. of Petrol.. <i>Geologists</i>. Memoir 12,</p> <p>BIDDIE, K.T. &amp; CHRISTIE-BLICK, N. edit. (1985) <i>Strike-slip deformation, basin formation and sedimentation</i>. SEPM Sp. Publ. 37.</p> <p>BUSBY, C.J., &amp; INGERSOLL, R.V. Edit. (1995). <i>Tectonics of Sedimentary Basins</i>. Blackwell Science,</p> <p>EDWARDS, J.D., &amp; SANTOGROSSI, P.A. Edit. (1989). <i>Divergent/Passive margin basins</i>.A.A.P.G. Memoir 48,</p> <p>EINSELE, G. (1992) <i>Sedimentary Basins: Evolution, facies and sediment budget</i>.Springer-Verlag,</p> <p>LANDON, S. M., Ed. (1994) <i>Interior Rift Basins</i>.A.A.P.G. Memoir 59,</p> <p>LEIGHTON, M, KOLATA, D, OLTZ, &amp; EIDEL, J, EDIT., (1990). <i>Interior Cratonic Basins</i>.A.A.P.G. Memoir 51,</p> <p>MACQUEEN, R.W. &amp; LECKIE, D.A. (1992) <i>Foreland basins and fold belts</i>. AAPG Memoir 55.</p> <p>POSAMENTIER, H. V., SUMMERHAYES, C. et al, Edit. (1993) <i>Sequence Stratigraphy and Facies Associations</i>.I.A. S. Special Publication nº 18,</p> <p>WEIMER, P. &amp; POSAMENTIER, H.W. Edit. (1993) <i>Siliciclastic Sequence Stratigraphy. Recent Developments and applications</i>.A.A.P.G. Memoir 58</p> <p>WILLIAMS, G.D. &amp; DOBB, A. (1993) Edit. <i>Tectonics and Seismic Sequence Stratigraphy</i>.Geological Soc. Special Publ. nº 71, Londres</p>	
<b>Metodología docente:</b>	La establecida para el Master	
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	Los establecidos para el Master	
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español	
<b>Observaciones:</b>		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN CUENCAS SEDIMENTARIAS Y RECURSOS ENERGÉTICOS**

<b>Descripción de la asignatura</b>		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Cuencas sedimentarias y recursos energéticos</b>		
<b>Departamentos:</b> Petrología y Geoquímica		
<b>Nombre de la asignatura:</b> Diagénesis de rocas carbonáticas y salinas		
<b>Tipo:</b> Optativa	<b>Créditos ECTS:</b> 6	<b>Horas de clase presencial:</b> 60
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	José Andrés de la Peña Blasco	
<b>Objetivos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprender la diagénesis de las rocas carbonáticas y salinas, los factores geológicos que la controlan y los ambientes en que se produce.</li> <li>- Relacionar los procesos diagenéticos y sus resultados.</li> <li>- Conocer y aplicar modelos diagenéticos cuantitativos.</li> </ul>	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	<p><i>Rocas Carbonáticas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ambientes diagenéticos. Características geoquímicas, mineralógicas y texturales de los sedimentos carbonáticos. Factores físico-químicos que afectan a su estabilidad. Técnicas aplicadas en estudios diagenéticos.</li> <li>- Procesos diagenéticos: Degradación física. Degradación biológica. Disolución. Cementación. Sedimentación interna. Recristalización. Reemplazamiento. Compactación.</li> <li>- <i>Modelos diagenéticos Diagénesis con agua meteórica. Diagénesis con agua marina. Diagénesis profunda (de enterramiento).</i></li> </ul> <p><i>Rocas Salinas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geoquímica de las salmueras. Secuencias mineralógicas continentales y marinas. Estabilidad de los minerales salinos. Técnicas de estudio.</li> <li>- Diagénesis: Evaporitas primarias y secundarias. Diagénesis temprana. Diagénesis profunda. Retrodiagénesis.</li> <li>- El ciclo yeso anhidrita. Procesos de anhidritización. Diapirismo (halocinesis).</li> </ul>	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	<p>BATHURST, R.G. (1975).- <i>Carbonate sediments and their diagenesis</i>. Developments in Sedimentology, 12. Elsevier: 658 p.</p> <p>KIRLAND, D.W. &amp; EVANS, R. (Eds.).- <i>Marine evaporites. Origin, diagenesis and geochemistry</i>. Dorden, Hutchinson and Ross, Inc. Benchmark Papers in Geology: 426.</p> <p>MOORE, C.H. (1989).- <i>Carbonate Diagenesis and Porosity</i>. Developments in Sedimentology, 46. Elsevier: 338 p.</p> <p>MOORE, C.H. (2001).- <i>Carbonate Reservoirs. Porosity Evolution and Diagenesis in a Sequence Stratigraphic Framework</i>. Developments in Sedimentology, 55. Elsevier: 444p.</p> <p>SPENCER, R.J. &amp; LOWENSTEIN, T.K. (1990).- <i>Evaporites</i>. En: I.A. McIlreath and D.W. Morrow (Eds.).- <i>Diagenesis</i>. Geoscience Canada, Reprint Series 4: 1412-163.</p> <p>WARREN, J.K. (1999).- <i>Evaporites. Their Evolution and Economics</i>. Blackwell Science: 438p.</p>	
<b>Metodología docente:</b>	La establecida para el Master	
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	Los establecidos para el Master	
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español	
<b>Observaciones:</b>		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN CUENCAS SEDIMENTARIAS Y RECURSOS ENERGÉTICOS**

Descripción de la asignatura		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos.</b> <b>Especialidad en Cuencas sedimentarias y recursos energéticos</b>		
<b>Departamentos:</b> Petrología y Geoquímica		
<b>Nombre de la asignatura: Diagénesis de rocas siliciclásticas y de la materia orgánica</b>		
<b>Tipo:</b> Optativa	<b>Créditos ECTS:</b> 6	<b>Horas de clase presencial:</b> 60
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Rafaela Marfil Pérez	
<b>Objetivos:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Comprender la diagénesis de las rocas siliciclásticas y de la materia orgánica, los factores geológicos que la controlan y los ambientes en que se produce.</li><li>- Relacionar los procesos diagenéticos y sus resultados.</li><li>- Conocer y aplicar modelos diagenéticos cuantitativos.</li><li>- Evaluar los datos diagenéticos de interés en la exploración de hidrocarburos.</li></ul>	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	Diagénesis de los sedimentos siliciclásticos. Procesos diagenéticos. Compactación. Cementación. Disolución. Diagénesis de la materia orgánica. Formación de hidrocarburos y gases. Rocas Madre	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	BURLEY, S.D & WORDEN, R.H. (Eds.) (2003). <i>Sandstone Diagenesis, Recent and Ancient</i> . Reprint Series Vol. 4. IAS. Blackwell Publishing. 249 p. CROSSEY, L.J.; LOUCKS, R. & TOTTEN, M.W. (Eds.)(1996). Siliciclastic Diagenesis and Fluid flow: Concepts and applications. <i>SEPM, Spec. Publ.</i> nº 55: 222 p. GILES, M.R. (1997). <i>Diagenesis: A quantitative perspective</i> . Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 526 p. HORBURY, A.D. & ROBINSON, A.G. (Eds) (1993). Diagenesis and basin development. <i>AAPG Studies in Geology</i> 36: 274 p. MARFIL, R. & DE LA PEÑA, J.A. (1989). Diagenesis: Rocas siliciclásticas y Rocas Carbonáticas. En: <i>Sedimentología</i> . Tomo II, Coord. A. Arche. Nuevas Tendencias, CSIC: 343-427. MONTAÑEZ, P.; GREGG, J.M. & SHELTON, K.L. (Edts.) (1997). Basin-Wide Diagenetic Patterns. Integrated Petrology, Gechemical, and Hydrologic Considerations. <i>SEPM, Spec. Publ.</i> , 57: 302 p. WILSON, M.D.; BYRNES, A.P.; BLOCH, S. STANTON, P.T.; WOOD, J.R. & MCGOWEN, J.H. (1994). Reservoir quality assessment and prediction in clastic rocks. <i>SEPM, Short Course Notes</i> , 30: 460 p.	
<b>Metodología docente:</b>	La establecida para el Master	
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	Los establecidos para el Master	
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español	
<b>Observaciones:</b>		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN CUENCAS SEDIMENTARIAS Y RECURSOS ENERGÉTICOS**

<b>Descripción de la asignatura</b>		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Cuencas sedimentarias y recursos energéticos</b>		
<b>Departamentos:</b> Estratigrafía		
<b>Nombre de la asignatura:</b> Evolución de cuencas y exploración de hidrocarburos		
<b>Tipo:</b> Optativa	<b>Créditos ECTS:</b> 6	<b>Horas de clase presencial:</b> 60
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	José Ramón Mas Mayoral	
<b>Objetivos:</b>	<p>Diagnosis y predicción de sistemas petrolíferos potenciales y su “petroleum play” en el análisis de una cuenca sedimentaria mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos sobre los diferentes tipos de modelos cualitativos de cuencas.</p> <p>Con la ayuda del profesor y en el caso de una cuenca concreta, directamente sobre el terreno llevar a la práctica esa capacitación para la diagnosis y predicción de Petroleum Plays.</p>	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	<p>Relación entre la determinación de sistemas petrolíferos potenciales y el análisis de la evolución de una cuenca.</p> <p>Petroleum-play: rocas madre; maduración; migración; almacenes; trampas; sellos; sincronización complementaria de eventos.</p> <p>Trabajo práctico sobre una cuenca concreta (gabinete-campo): Análisis de la evolución de una cuenca (génesis, relleno, evolución tectónica y térmica, diagénesis) y sus implicaciones en la exploración de hidrocarburos.</p>	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	<p>ALLEN, P.A. y ALLEN, J.R. (2005) The Petroleum Play. In: <i>Basin Analysis. Principles and Applications</i>. 2nd Ed. Backwell. 405-494.</p> <p>GUIMERÁ, J., ALONSO, A. &amp; MAS, R., 1995.- Inversion of an extensional-ramp basin by a newly formed thrust: the Cameros basin (N Spain). In: J.G. Buchanan &amp; P.G. Buchanan (eds.), <i>Basin Inversion. Geological Society Spec Publ.</i>, <b>88</b>: 433-453.</p> <p>GLUYAS, J &amp; SWARBRICK, R. (2004): <i>Petroleum Geoscience</i>. Blackwell publ. 359 p.</p> <p>MAGOON, L.B. &amp; DOW, W.G. (1994) The Petroleum System. In: <i>The Petroleum System – From Source to Trap</i>. (Magoon, L.B. &amp; Dow, W.G. Eds.). AAPG Memoir</p> <p>MAS, J.R.; ALONSO, A. y GUIMERÁ, J. (1993) Evolución tectonosedimentaria de una cuenca extensional intraplaca: La cuenca finijurásica-eocretácica de Los Cameros (La Rioja-Soria). <i>Rev. Soc. Geol. Esp.</i>, <b>6</b> (3-4), 129-144.</p> <p>MAS, R.; BENITO, M.I.; ARRIBAS, J.; SERRANO, A.; GUIMERA, J.; ALONSO, A. Y ALONSO-AZCARATE, J., 2002-2005. La Cuenca de Cameros (Cordillera Ibérica Noroeste): desde la extensión finijurásica-eocretácica a la inversión contractiva terciaria - Implicaciones en la exploración de hidrocarburos. <i>Zubía</i>, <b>14</b>: 9-64.</p> <p>NORTH, F.K. (1985): <i>Petroleum Geology</i>. Allen &amp; Unwin Inc., Boston. 607 p.</p> <p>SALAS, R., GUIMERÁ, J., MAS, R., MARTÍN-CLOSAS, C., MELÉNDEZ, A. y ALONSO, A. (2001) Evolution of the Mesozoic Central Iberian Rift System and its Cainozoic Inversion (Iberian Chain). En: <i>Peri-Tethyan Rift/Wrench Basins and Passive Margins</i> (Eds. W. Cavazza, A.H.F.R. Roberston and P. Ziegler). <i>Mém. Mus. Nat. Hist. Natur.</i>, <b>186</b>, 145-185.</p> <p>SELLEY, R.C. (1998): <i>Elements of Petroleum Geology</i>. 2nd. Ed. Academic Press, San Diego. 470 p.</p>	
<b>Metodología docente:</b>	La establecida para el Master	
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	Los establecidos para el Master	
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español	
<b>Observaciones:</b>		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN CUENCAS SEDIMENTARIAS Y RECURSOS ENERGÉTICOS**

<b>Descripción de la asignatura</b>		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Cuencas sedimentarias y recursos energéticos</b>		
<b>Departamentos:</b> Cristalografía y Mineralogía		
<b>Nombre de la asignatura:</b> Geología de arcillas		
<b>Tipo:</b> Optativa	<b>Créditos ECTS:</b> 4,5	<b>Horas de clase presencial:</b> 45
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Javier Luque, José Fernández Barrenechea	
<b>Objetivos:</b>	<p>Conocer los métodos de identificación y caracterización de arcillas.  Estudiar asociaciones de minerales de la arcilla en materiales arcillosos.  Interpretar la evolución de los minerales de la arcilla y su correlación con la evolución de una cuenca.</p>	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	<p>Concepto de arcilla. Estructura, composición, propiedades y métodos de estudio de los minerales de la arcilla. Procesos geológicos formadores de minerales de la arcilla. Meteorización, alteración hidrotermal, neoformación. Los minerales de la arcilla y el análisis de cuencas. Factores que intervienen en la distribución de los minerales de la arcilla en cuencas sedimentarias. Los minerales de la arcilla como indicadores paleoambientales, paleoclimáticos y paleogeográficos. Evaluación de procesos diagenéticos a partir de los minerales de la arcilla. El tránsito diagénesis-metamorfismo.</p>	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	<p>Bergaya, F., Theng, B.K.G.y Lagaly, G. (2006) Handbook of Clay Science. Developments in Clay Science, 1. Elsevier, 1224 p.  Chamley, H. (1989) Clay Sedimentology. Springer-Verlag. 623 p.  Frey, M. y Robinson, D. (1999) Low-Grade Metamorphism. Blackwell Science. 313 p.  Moore, D. M. y Reynolds, R. C. (1997) X-ray diffraction and the identification and analysis of clay minerals. 2ª edición. Oxford University Press, 378 p.  Paquet, H. y Clauer, N. (1997) Soils and Sediments. Mineralogy and Geochemistry. Springer. 369 p.  Velde, B. (1992) Introduction to Clay Minerals, Chemistry, Origins, Uses and Environmental Significance. Chapman &amp; Hall. 198 p.  Velde, B. (1995) Origin and Mineralogy of Clays. Clays and the Environment. Springer. 329 p.  Weaver, C.E. (1989) Clays, Muds and Shales. Developments in Sedimentology, nº 44. Elsevier. 819 p.  <b>Revistas especializadas:</b>  <b>Clay Minerals.</b> Mineralogical Society of Great Britain.  <b>Clays and Clay Minerals.</b> Journal of the Clay Minerals Society, USA.  <b>Applied Clay Science.</b> Elsevier.  <b>Direcciones de internet útiles:</b>  <a href="http://pubs.usgs.gov/of/of01-041/index.htm">http://pubs.usgs.gov/of/of01-041/index.htm</a>  <a href="http://www.ulg.ac.be/urap/cours.htm">http://www.ulg.ac.be/urap/cours.htm</a></p>	
<b>Metodología docente:</b>	La establecida para el Master	
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	Los establecidos para el Master	
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español	
<b>Observaciones:</b>		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN CUENCAS SEDIMENTARIAS Y RECURSOS ENERGÉTICOS**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Paleontología		
Departamentos: Paleontología		
Nombre de la asignatura: Micropaleontología		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6
Horas de clase presencial: 60		
Profesores que imparten la asignatura	Concha Herrero Matesanz	
Objetivos:	Conocer los principales microfósiles de interés geológico. Reconocer microbiofacies y datar muestras con microfósiles. Establecer con datos micropaleontológicos clasificaciones y escalas bioestratigráficas, ecoestratigráficas y biocronoestratigráficas.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Microfósiles de interés geológico. Microbiofacies. Ecozonaciones y zonaciones estándar. Datos micropaleontológicos relevantes en el análisis de cuencas y geología económica.	
Bibliografía recomendada:	HAQ, B.U. & BOERSMA, A. (1978). <i>Introduction to marine micropalaeontology</i> . Elsevier North-Holland Inc., New York, 376 pp. JENKINS, D.G. (Ed.) (1993). <i>Applied Micropalaeontology</i> . Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 269 pp. JONES, R.W. (1996). <i>Micropalaeontology in petroleum exploration</i> . Clarendon Press, Oxford, 432 pp. LIPPS, J.H. (1993). <i>Fossil prokaryotes and Protists</i> . Blackwell Scientific Publications, Oxford, 342 pp. MARTIN, R.E. (Ed.) (2000). <i>Environmental Micropaleontology. The application of microfossils to environmental geology</i> . Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 481 pp. MOLINA, E. (Ed.). 2002. <i>Micropaleontología</i> . Colección textos docentes. prensas universitarias de Zaragoza, 634 PP.	
Metodología docente:	La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:	Español	
Observaciones:		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN CUENCAS SEDIMENTARIAS Y RECURSOS ENERGÉTICOS

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Cuencas sedimentarias y recursos energéticos		
Departamentos: Estratigrafía		
Nombre de la asignatura: Modelización de almacenes y evaluación de recursos energéticos		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6
Horas de clase presencial: 60		
Profesores que imparten la asignatura	Margarita Díaz Molina Agustín Pieren Pidal	
Objetivos:	Conocer la situación socio-económica actual de los distintos tipos de recursos energéticos renovables y no renovables. Evaluar los tipos de yacimientos de hidrocarburos, y uranio y los métodos de exploración, cubicación y valoración económica. Definir y representar de forma tridimensional la arquitectura estratigráfica. Cuantificar la información estratigráfica de interés en la simulación de yacimientos. Evaluar el uso de análogos.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Prospección y evaluación económica. Determinación de prospectos. Introducción: La Energía. Legislación Minera y Medio-Ambiental Los combustibles líquidos y gaseosos (Los Hidrocarburos) y su modelización: Producción y reservas en el mundo, en la CEE y en España; Clasificación de los crudos y gases; Tipos de yacimiento y principales cuencas petrolíferas; Descripción de un almacén; Tipos de almacenes y características según su génesis y contenidos. Heterogeneidades; Modelización; Uso de análogos; Crudos pesados, asfaltos y pizarras bituminosas. Los combustibles sólidos (Hullas, Antracitas y Lignitos): Prospección de Carbones; Métodos de explotación de carbones; Explotación de Antracitas, Hullas y Lignitos a Cielo Abierto. El Uranio: La energía nuclear; Tipos de yacimiento de Uranio.	
Bibliografía recomendada:	(1984). <i>Investigación y explotación de hidrocarburos. Reglamento</i> . Colección Leyes, Normas y Reglamentos. 2ª Edición; Ministerio de Industria, Comercio y Turismo: 124 pp. Madrid. ARRIBAS MORENO, A. (1992). <i>Yacimientos españoles de Uranio. Recursos Minerales de España</i> . García Guinea J. y Martínez Frías J.; CSIC: 1403-1419. Madrid. BARRACHINA GÓMEZ, M.; CERROLAZA ASENJO, J. A.; GARCÍA ALONSO, J. M.; IRANZO MARTÍN, J. E.; LÓPEZ PÉREZ, B.; LÓPEZ-COTARELO VILLAAMIL J.; MÍNGUEZ TORRES, E.; PASCUALENA CAMBRA, M. T.; DE LA POZA GALIANO, A.; & SECADES ARIZ, I. (1993). <i>El libro de la energía</i> . 2ª Edición; Forum Atómico Español; 332 pp. Madrid. CLARK ISOBEL. (1979). <i>Practical Geostatistics</i> . Elsevier Applied Science Publishers. London. HARBAUGH, J.W. & BONHAM-CARTER, G. (1970). <i>Computer Simulation in Geology</i> . John Wiley & Sons, Inc. New York. 575 p. STOUDT, E.L. (ed.). (1995). <i>Hydrocarbon Reservoir Characterization. Geological Framework and Flow Unit Modeling</i> , SEPM Short Course <b>34</b> , 357 p. WEWER, K.J. (1986). <i>How heterogeneity affects oil recovery, en: Reservoir Characterization - II</i> . L.W. Lake y H.B. Carroll Jr. Eds. Academic Press, London. 487-544. WILSON, M.D. (1994). <i>Reservoir quality assessment and prediction in clastic rocks</i> . SEPM Short Course 30. Tulsa, Oklahoma. 432 p.	
Metodología docente:	La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:	Español (Algunos videos en Inglés)	
Observaciones:		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN CUENCAS SEDIMENTARIAS Y RECURSOS ENERGÉTICOS

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Cuencas sedimentarias y recursos energéticos		
Departamentos: Estratigrafía		
Nombre de la asignatura: Sistemas sedimentarios: factores genéticos		
Tipo: Optativa	Créditos ECTS: 6	Horas de clase presencial: 60
Profesores que imparten la asignatura		Cristino José Dabrio González
Objetivos:	Adquirir conocimientos, a nivel de especialista, de las metodologías y técnicas de análisis aplicables al estudio de cuencas y modelos sedimentarios. Análisis de facies en sistemas de depósito. Adquisición de datos sobre el terreno y ordenación de resultados. Reconocimiento de los controles de la sedimentación. Interpretación del registro paleoambiental y elaboración de los resultados.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Modelos sedimentarios y controles de la sedimentación  Puesta en práctica sobre el terreno de los conocimientos teóricos sobre: <ul style="list-style-type: none"><li>○ Análisis de facies</li><li>○ Análisis tridimensional de sistemas sedimentarios</li><li>○ Reconocimiento de los factores de control de la sedimentación.</li><li>○ Respuesta de los sistemas sedimentarios a los eventos de alta frecuencia.</li></ul>	
Bibliografía recomendada:	DABRIO, C.J., 1986-87. Las "sand waves" calcareníticas del Río Alías (Mioplioceno de la Cuenca de Níjar, Almería). <i>Acta Geológica Hispánica</i> , <b>21-22</b> : 159-166 DABRIO, C.J., 1990. Fan-delta facies associations in Late Neogene and Quaternary basins of southeastern Spain. <i>Spec. Publs. int. Ass. Sediment.</i> <b>10</b> : 91-111. DABRIO, C.J., BARDAJI, T., ZAZO, C. Y GOY, J.L., 1991. Effects of sea-level changes on a wave-worked Gilbert-type delta (late Pliocene, Aguilas Basin, SE Spain) <i>Cuad. Geología Ibérica</i> , <b>15</b> : 103-107 DABRIO, C.J., ESTEBAN, M. Y MARTIN, J.M., 1981. The coral reef of Níjar, Messinian (Uppermost Miocene), Almería Province, S. E. Spain. <i>J. Sedim. Petrology</i> , <b>51</b> : 521-539. ESTEBAN, M., BRAGA, J.C., MARTÍN, J.M. Y SANTISTEBAN, C., 1996. Western Mediterranean reef complexes. <i>En: Franseen, E.K., Esteban, M., Ward, W.C. y Rouchy, J.M. (eds.): Models Carbonate Stratigraphy from Miocene Reef Complexes of Mediterranean Regions. Concepts in Sedimentology and Paleontology Series, S.E.P.M., Tulsa, OK, USA</i> , <b>5</b> : 55-72. KRIJGSMAN, W, FORTUIN, A.R. HILGEN, F.J., Y SIERRO, F.J., 2001. Astrochronology for the Messinian Sorbas basin (SE Spain) and orbital (precessional) forcing for evaporite cyclicity. <i>Sediment. Geol.</i> , <b>140</b> : 43-46. MONTENAT, C. Y OTT D'ESTEVOU, P., 1996. Late Neogene basins evolving in the Easern Betic transcurrent fault zone: an illustrated review. <i>En: Friend, P.F. y Dabrio, C.J. (eds.) Tertiary Basins of Spain. The stratigraphic record of crustal kinematics.</i> Cambridge University Press. World and Regional Geology <b>6</b> . 372-386. POSTMA, G. Y ROEP, T.B., 1985. Resedimented conglomerates in the bottomsets of Gilbert-type gravel deltas. <i>J. Sediment. Petrol.</i> , <b>55</b> : 874-885. ROEP, T.B., DABRIO, C.J., FORTUIN, A.R. Y POLO, M.D., 1998. Late highstand patterns of shifting and stepping coastal barriers and washover-fans (Late-Messinian, Sorbas Basin, SE Spain). <i>Sedim. Geol.</i> <b>116</b> , 27-56.	
Metodología docente:		La establecida para el Master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español y, si es necesario, en inglés.
Observaciones:		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS

### ESPECIALIDAD EN HIDROGEOLOGÍA Y SUELOS

Descripción de la asignatura		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos.</b> <b>Especialidad en Hidrogeología y suelos</b>		
<b>Departamentos:</b> Geodinámica		
<b>Nombre de la asignatura:</b> Ambientes hidrogeológicos		
<b>Tipo:</b> Optativa		<b>Créditos ECTS:</b> 4,5
<b>Horas de clase presencial:</b> 45		
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Pedro Emilio Martínez Alfaro, Silvino Castaño Castaño, Carlos Martínez Navarrete, Rosa Mediavilla López, José Ignacio Santisteban Navarro	
<b>Objetivos:</b>	Fijar los conocimientos transmitidos al alumno en diferentes asignaturas de la especialidad; reconocer los diferentes tipos de acuíferos a partir de su “idiosincrasia o peculiaridad ambiental” determinada por la litología, evolución geomorfológico y geotectónica, clima, vegetación y usos del suelo de cada región o zona.	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	La asignatura se desarrollará en distintas salidas al campo de 1 o 2 días de duración. En cada salida de campo se proporcionará a los alumnos un guión con el itinerario, los distintos aspectos a tratar y la bibliografía específica relacionada con los lugares a visitar. La relación de salida-ambientes a visitar son: 1.- Las aguas subterráneas en paisajes kársticos. 2.- Aguas subterráneas y zonas húmedas 3.- Aguas subterráneas en las grandes fosas sedimentarias 4.- Las aguas subterráneas en ambientes tectonizados 5.- Las aguas subterráneas en materiales cristalinos 6.- El agua en la zona no saturada 7.- Las aguas subterráneas en la historia del abastecimiento a Madrid 8.- Protección de la calidad de las aguas subterráneas	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	Martínez Alfaro, P.E. (1977) “Las aguas subterráneas de Madrid” Tesis Doctoral Fac CC. Geológicas, Madrid. Villarroya Gil, F. (1977) Hidrogeología regional del neógeno detrítico y cuaternario de la cuenca baja del río Henares” Fac. CC, Geológicas, UCM, Madrid. Castaño-Castaño, S (2003) Estudio metodológico para calcular la infiltración en el vaso de las Tablas de Daimiel” Tesis doctoral Fac. CC. Geológicas. UCM, Madrid Montero, E.(1994) “ Funcionamiento hidrogeológico de las lagunas de Ruidera” Tesis Doctoral Fac. CC. Geológicas UCM, Madrid.	
<b>Metodología docente:</b>	La establecida para el Master	
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	Los establecidos para el Master	
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español	
<b>Observaciones:</b> Esta asignatura conlleva salidas al campo		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN HIDROGEOLOGÍA Y SUELOS**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Hidrogeología y suelos		
Departamentos: Geodinámica		
Nombre de la asignatura: Hidrología superficial y subterránea		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 9
		Horas de clase presencial: 90
Profesores que imparten la asignatura	Pedro Emilio Martínez Alfaro	
Objetivos:	Fijar los conceptos fundamentales para entender los distintos componentes del ciclo hidrológico. Evaluar los componentes del ciclo. Analizar la calidad química de las aguas naturales y sus problemas de contaminación.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	La fase externa del ciclo hidrológico. La fase subterránea del ciclo hidrológico. Relaciones aguas superficiales-subterráneas. Hidroquímica y contaminación de aguas.	
Bibliografía recomendada:	CUSTODIO,E. Y LLAMAS, M (1983) “Hidrología subterránea” 2 Edic, Ed. Omega Barcelona, 2359 pp . MARTINEZ-ALFARO, P. E., MARTÍNEZ-SANTOS, P.. Y CASTAÑO-CASTAÑO, S. (2006) Fundamentos de hidrogeología. Ed Mundiprensa. Madrid284 pp.	
Metodología docente:	La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:	Español	
Observaciones:		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN HIDROGEOLOGÍA Y SUELOS

Descripción de la asignatura			
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Hidrogeología y suelos			
Departamentos: Geodinámica			
Nombre de la asignatura: Hidroquímica y calidad del agua			
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6	Horas da clase presencial: 60
Profesores que imparten la asignatura		Esperanza Montero González	
Objetivos:		<ul style="list-style-type: none"><li>-Comprender los métodos de caracterización química e interpretación geológica de las aguas subterráneas.</li><li>-Analizar la evolución hidroquímica del agua en los acuíferos.</li><li>-Analizar el comportamiento de los contaminantes en los acuíferos.</li><li>-Evaluar la vulnerabilidad de los acuíferos.</li></ul>	
Contenido (breve descripción de la asignatura):		<ul style="list-style-type: none"><li>-Caracterización hidrogeoquímica. Origen de las sustancias presentes en el agua subterránea. Técnicas para la interpretación de los análisis químicos.</li><li>-Procesos de adquisición y modificación de la composición química de las aguas.</li><li>-Evolución espacio-temporal de la composición de las aguas</li><li>-Fundamentos de hidrología isotópica. Técnicas de utilización de trazadores. Técnicas de muestreo del agua subterránea.</li><li>-Tipos y origen de los contaminantes. Mecanismos de propagación y transporte.</li><li>-Redes de control de la calidad de las aguas subterráneas,</li><li>-Métodos de prevención y corrección.</li><li>-Normativa legal: ley de aguas. Directiva marco del agua.</li></ul>	
Bibliografía recomendada:		CUSTODIO, E. & LLAMAS, M.R. (Eds.) (1983). <i>Hidrología Subterránea</i> . 2ª Ed. Omega, Barcelona. DOMENICO, P.A. & SCHWARTZ, F.W. (1998). <i>Physical and Chemical Hydrogeology</i> . 2nd. Ed. John Wiley & Sons, Inc., New York. 506 pp. DREVER, J. (1988) <i>The geochemistry of natural waters</i> . (2 <sup>nd</sup> edition) Prentice hall, New York. FETTER, C.W. (1996). <i>Applied Hydrogeology</i> . Prentice Hall, New Jersey. 691 pp. FETTER, C.W. (1999). <i>Contaminant Hydrogeology</i> . Prentice Hall, New Jersey. 500 pp. FREEZE, R.A. & CHERRY, J.A. (1979). <i>Groundwater</i> . Prentice Hall, New Jersey. 604 pp. KEHEW, A.E. (2001). <i>Applied Chemical Hydrogeology</i> . Prentice Hall, New Jersey. 368 pp.	
Metodología docente:		La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:		Español	
Observaciones:			

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN HIDROGEOLOGÍA Y SUELOS

Descripción de la asignatura		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos.</b> <b>Especialidad en Hidrogeología y suelos</b>		
<b>Departamentos:</b> Geodinámica		
<b>Nombre de la asignatura:</b> Métodos de exploración y captación de aguas		
<b>Tipo:</b> Optativa		<b>Créditos ECTS:</b> 4,5
<b>Horas de clase presencial:</b> 45		
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Fermín Villarroya Gil, Francisco López Mendieta	
<b>Objetivos:</b>	Comprender y analizar los principales métodos de exploración de aguas subterráneas: mapas, sondeos, inventario...Evaluar la exploración de diferentes medios hidrogeológicos y dominios climáticos. Analizar y comprender las diferentes técnicas de construcción de pozos.	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	Técnicas de exploración de aguas subterráneas en diversos medios hidrogeológicos Presentación de proyectos de exploración: aspectos técnicos y legales. Sistemas de construcción de captaciones de agua subterránea. Control en campo de un sondeo de captación de aguas.	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	Davis, S. D., de Wiest ,R.J.M. (1971) "Hidrogeología" Ed. Ariel. Barcelona. 563 pp Martínez-Rubio, J. y Ruano, P. (1998) "Aguas subterráneas. Captación y aprovechamiento" Edt. Progensa. Sevilla, 404 pp. Custodio, E. y Llamas, M (1983) "Hidrología subterránea" 2 Edic, Ed. Omega Barcelona, 2359 pp . Martínez-Alfaro, P. E., Martínez-Santos, P. y Castaño-Castaño, S. (2006) "Fundamentos de hidrogeología". Ed Mundiprensa. Madrid, 284 pp.	
<b>Metodología docente:</b>	La establecida para el Master	
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	Los establecidos para el Master	
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español	
<b>Observaciones:</b>		
Requiere una salida de campo para analizar el funcionamiento de una sonda en el terreno.		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN HIDROGEOLOGÍA Y SUELOS**

Descripción de la asignatura			
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Hidrogeología y suelos			
Departamentos: Geodinámica			
Nombre de la asignatura: Planificación y gestión de recursos hídricos. Modelos digitales			
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6	Horas de clase presencial: 60
Profesores que imparten la asignatura	Pedro Emilio Martínez Alfaro		
Objetivos:	Comprender las peculiaridades de las aguas subterráneas. Desde el punto de vista de uso sostenible. Los modelos digitales como herramientas de gestión		
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Aspectos de la gestión adaptable del agua. Modelos digitales de flujo subterráneo. Modelos digitales de transporte de masa. Modelos de uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas		
Bibliografía recomendada:	ANDERSSON, M.P. AND WOESSNER, W. (1991) “Applied groundwater modelling” Academic, Press. CHIANG, W.H AND KINZELBACH, W. (2003) “3D groundwater modelling” with PMWIN Springer-Verlang, Ny LLAMAS, M.R. Y MARTÍNEZ- SANTOS, P. (2005) “Intensive groundwater use silent revolution and potential source of social conflict” Guest editorial ASCE Journal of water resources planning and management 131 (5). 337-408. LLAMAS, M.R. Y CUSTODIO, E. (2003) “Intensive of groundwater challenges and opportunities” Balkema Publishers. The Netherlands 478 pp.		
Metodología docente:	La establecida para el Master		
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master		
Idiomas en que se imparte:	Español		
Observaciones:			

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN HIDROGEOLOGÍA Y SUELOS

Descripción de la asignatura		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Hidrogeología y suelos</b>		
<b>Departamentos:</b> Cristalografía y Mineralogía, Petrología y Geoquímica, Edafología		
<b>Nombre de la asignatura:</b> Contaminación de suelos		
<b>Tipo:</b> Optativa	<b>Créditos ECTS:</b> 6	<b>Horas de clase presencial:</b> 60
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Mercedes Doval, María José Pellicer Bautista, un profesor del Dpto de Edafología	
<b>Objetivos:</b>	Caracterizar la contaminación de los suelos. Conocer la legislación de diferente rango vigente. Valoración toxicológica del riesgo. Elaborar un proyecto de restauración aplicando las técnicas de tratamiento. Evaluar la acción social.	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	Degradación del suelo. Contaminantes químicos. Origen de los suelos contaminados. Legislación. Evaluación de la contaminación. Diseño de muestreo. Valoración del riesgo. Restauración ambiental y técnicas de tratamiento.	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	IHOBE (2002) Manual práctico para la investigación de la contaminación del suelo. Distribuido en Internet vía la Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco, Bilbao, 107 p. <a href="http://www.ihobe.net/suelos/publicaciones/publicaciones.htm">http://www.ihobe.net/suelos/publicaciones/publicaciones.htm</a> Kaifer, M.J. et al. (2004) Guía de Tecnologías de Recuperación de Suelos Contaminados. Plan regional de actuaciones en materia de suelos contaminados de la Comunidad de Madrid 2001-2006. Dirección General de Promoción y Disciplina Ambiental, 175 p. Kaifer, M.J., et al. (2004) Guía de Investigación de la Calidad del Suelo. Plan regional de actuaciones en materia de suelos contaminados de la Comunidad de Madrid 2001-2006. Dirección General de Promoción y Disciplina Ambiental, 111 p. Kaifer, M.J., et al. (2004) Guía de Análisis de Riesgos para la Salud Humana y los Ecosistemas. Plan regional de actuaciones en materia de suelos contaminados de la Comunidad de Madrid 2001-2006. Dirección General de Promoción y Disciplina Ambiental, 167p. <a href="http://www.madrid.org/comun/ticas_MedioAmbiente/0,3787,122007487_122030004_122030681_12334012_0,00.html">http://www.madrid.org/comun/ticas_MedioAmbiente/0,3787,122007487_122030004_122030681_12334012_0,00.html</a> LaGrega, M.D.; Buckingham, P.L. & Evans, J.C. (1996): <i>Gestión de los residuos tóxicos. Tratamiento, eliminación y recuperación de suelos</i> . McGrawHill, Madrid. Miguel, E. de et al. (2002) Determinación de niveles de fondo y niveles de referencia de metales pesados y otros elementos traza en suelos de la Comunidad de Madrid. IGME, 167 p. Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.	
<b>Metodología docente:</b>	La establecida para el Master.	
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	Los establecidos para el Master	
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español	
<b>Observaciones:</b>		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN HIDROGEOLOGÍA Y SUELOS

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Hidrogeología y suelos		
Departamento: Geodinámica		
Nombre de la asignatura: Degradación física del suelo		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 4,5
Horas de clase presencial: 45		
Profesores que imparten la asignatura	Saturnino de Alba Alonso (Coordinador), Alfredo Pérez González y otros profesores a concretar según la programación docente del Master.	
Objetivos:	Conocer los procesos y mecanismos básicos que producen la degradación física de los suelos: Sellado superficial, compactación, erosión hídrica, erosión mecánica, erosión eólica y movimientos de masa. Conocer los principales métodos para el estudio y medición de los procesos erosivos, técnicas de campo y laboratorio y aplicación de modelos predictivos (físicos y empíricos). Prácticas y manejos de conservación. Revisión del estado de la cuestión en España. Análisis de casos concretos de trabajos aplicados realizados a escala global, europea, nacional y local.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	<ul style="list-style-type: none"><li>- Degradación física del suelo: conceptos básicos; tipología de los procesos implicados.</li><li>- Degradación de suelos por sellado superficial y compactación.</li><li>- Tipos y mecanismos de los procesos erosivos: erosión hídrica, erosión mecánica, movimientos en masa, erosión eólica.</li><li>- Factores que intervienen en los procesos de erosión hídrica. Técnicas para el estudio y medición de los procesos erosivos.</li><li>- Métodos cuantitativos de evaluación de la erosión hídrica. La Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada (RUSLE).</li><li>- Practicas y manejos de conservación</li><li>- Erosión y redistribución mecánica del suelo: <i>Tillage erosion</i> y <i>Land levelling</i></li><li>- Erosión en España. Revisión de los principales antecedentes bibliográficos</li></ul> <p><i>Prácticas de campo y análisis de casos:</i> Estaciones experimentales de medición de la erosión hídrica en sistemas agrícolas. Evaluación de la respuesta hidrológica de distintas formaciones de vegetación mediterránea y modelos de manejo del suelo mediante experimentos de simulación de lluvia. Estaciones experimentales para el control de la erosión hídrica en campos abandonados y sistemas de vegetación arbustiva mediterránea. Actuaciones sobre el control hidrológico mediante repoblaciones forestales. Evaluación del estado de degradación-conservación de un paisaje mediterráneo representativo.</p>	
Bibliografía recomendada:	Boardman, J. y Poesen J. (Editores). 2006. Soil Erosion in Europe. Wiley, 872 pp. Hudson, N.W. 1998. Medición sobre el terreno de la erosión del suelo y de la escorrentía. FAO, 147 pp. Hudson, N.W. 1995. Soil Conservation. B.T. Batstord Ltd. UK. Lal, R. (Ed). 1994. Soil Erosion Research Methods. Soil and Water Conservation Society. USA. Morgan, R.P.C. 1997. Erosión y Conservación del suelo. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. Porta, J., López Acevedo,M. y Roquero, C. 2003. 3ª ed. Edafología. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. Summer, M.E. (Ed) 2000. Handbook of Soil Science. CRC Press. Boca Raton. USA.	
Metodología docente:		La establecida para el Master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS

### ESPECIALIDAD EN HIDROGEOLOGÍA Y SUELOS

Descripción de la asignatura		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos.</b> <b>Especialidad en Hidrogeología y suelos</b>		
<b>Departamentos:</b> Geodinámica		
<b>Nombre de la asignatura:</b> Descripción, clasificación y cartografía de suelos		
<b>Tipo:</b> Optativa		<b>Créditos ECTS:</b> 6
<b>Horas de clase presencial:</b> 60		
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Alfredo Pérez González (Coordinador), Saturnino de Alba Alonso y otros profesores a concretar según la programación docente del Master.	
<b>Objetivos:</b>	Reconocer los tipos de suelos y su variabilidad espacial en función de los factores formadores (litología, morfología, clima, vegetación y usos del terreno) y estados evolutivos. Manejar las técnicas de gabinete y campo para realizar levantamientos de suelos, describir, muestrear y clasificar perfiles edáficos y representar las unidades edáficas. Elaborar mapas de suelos y aplicar criterios y protocolos de evaluación de la calidad de los mismos.	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Variabilidad espacial de los suelos según los factores formadores (clima, material originario, morfología, vegetación y usos del terreno). Relaciones suelo-clima, relaciones suelo-paisaje, factores bióticos y antrópicos de la edafogénesis.</li><li>- Concepto de Catena de suelos. Modelos de toposecuencias y cronosecuencias en condiciones ambientales contrastadas.</li><li>- Levantamiento de suelos. Morfología y descripción de perfiles edáficos.</li><li>- Clasificaciones de suelos: Soil taxonomy y World referente Base (WRB).</li><li>- Principios de cartografía de suelos.</li><li>- Modelos de mapas de suelos, de los mapas de series de suelos a unidades morfoedáficas. Cartografía geoestadística.</li><li>- Evaluación de calidad de los mapas de suelos.</li><li>- Bases de datos de suelos y sistemas de información de suelos. Base de datos cartográfica de suelos en España.</li><li>- Usos y aplicaciones de la información de suelos.</li></ul> <p><i>Prácticas de campo y análisis de casos:</i> Descripción y muestreo de perfiles de suelo en campo. Prácticas de clasificación de perfiles a partir de datos de campo y colecciones de perfiles. Análisis de un caso práctico de levantamiento y cartografía de suelos, incluyendo las fases de diseño y dimensionamiento de la campaña de campo y muestreos, análisis de laboratorio, análisis de la cartografía temática y fotointerpretación y protocolos de evaluación, en función de la escala espacial y los objetivos de estudio. Realización de mapas de suelos en áreas piloto.</p>	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	European Soil Bureau-Scientific Committee. 2000. Una base de datos georeferenciada de suelos para Europa. Manual de procedimientos v. 1.1. European Soil Bureau-Scientific Committee, European Commission, Joint Research Centre, SAI-ESB, Italy F.A.O. 1998. World Reference Base for Soil Resource. Roma. Porta, J., López Acevedo, M. y Roquero, C. 2003. 3ª ed. Edafología. Ediciones Mundi–Prensa. Madrid. Porta, J., López Acevedo, M. y Roquero, C. 2005. Agenda de campo de suelos. Ediciones Mundi–Prensa. Madrid. Summer, M.E.(Ed) 2000. Handbook of Soil Science. CRC Press. Boca Raton, USA USDA, 1998 (8ª Ed). Keys to Soil Taxonomy. N.R.C.S. Washington. D.C. USDA, 2002. Field book for describing and sampling soils. N.R.C.S. Washington D.C.	
<b>Metodología docente:</b>		La establecida para el Master
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>		Los establecidos para el Master
<b>Idiomas en que se imparte:</b>		Español
<b>Observaciones:</b>		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS

### ESPECIALIDAD EN HIDROGEOLOGÍA Y SUELOS

Descripción de la asignatura		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Hidrogeología y suelos</b>		
<b>Departamentos:</b> Cristalografía y Mineralogía, y Edafología		
<b>Nombre de la asignatura:</b> Génesis, componentes, propiedades y tipos de suelos		
<b>Tipo:</b> Optativa		<b>Créditos ECTS:</b> 6
<b>Horas de clase presencial:</b> 60		
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Mercedes Doval, Mª Isabel Hernando Massanet	
<b>Objetivos:</b>	Conocimiento básico del suelo, componentes y propiedades. Condiciones ambientales y formación de los distintos tipos de suelos.	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	Componentes inorgánicos del suelo. Componentes orgánicos del suelo. Propiedades físicas y químicas. Los distintos grupos de suelos. Factores ecológicos y formación.	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	BRABY, N.C. 1999. The nature and properties of soils. 8 <sup>th</sup> Ed. Mac. Millan. New Cork. DIXON, J.B . & WEED, S.B. 1989. Minerals in soil Environments. Beroud ed. Soil Science Society of America. Winsconsin. USA. EDITED BY: Paul Driessen, Jozef Deckers, Otto Spaargaren, Freddy Nachtergaele, 2001, Lecture notes on the major soils of the world. World Soil Resources Reports. FAO. ROMA. PORTA, J., LOPEZ ACEVEDO, M. y ROQUERO, C., 1999. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Mundipresa.849 pp. MOORE, D.M. & REYNOLDS, R.C. 1989. X-Ray Diffaction and the Identification and Analysis of Clay Minerals. Oxford University Press. New York. SINGER, M.J. & MUNNS, D. 2002. Soils and introduction, 2 <sup>nd</sup> Edition. Mac. Millan Publishing company. New York. 444 pp. WRB, 1998. World Referente Base for soil Resources. World Soil. Resources Reports. Vol 84. Internacional Soil Referente and Information Center. Wageningen, the Netherlands. 88 pp.	
<b>Metodología docente:</b>	La establecida por el Master.	
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	La establecida por el Master.	
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español.	
<b>Observaciones:</b>		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS

### ESPECIALIDAD EN HIDROGEOLOGÍA Y SUELOS

Descripción de la asignatura		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos.</b> <b>Especialidad en Hidrogeología y suelos</b>		
<b>Departamentos:</b> Cristalografía y Mineralogía, Geodinámica y Edafología		
<b>Nombre de la asignatura:</b> Gestión y conservación de suelos		
<b>Tipo:</b> Optativa	<b>Créditos ECTS:</b> 6	<b>Horas de clase presencial:</b> 60
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Mercedes Doval, Javier Pedraza, María Teresa de la Cruz, Alfredo Pérez González, Saturnino de Alba Alonso y otros profesores a concretar según la programación docente del Master	
<b>Objetivos:</b>	<p>Conocer los factores limitantes en el uso de suelos para diferentes actividades, suelos agrícolas, forestales, suelos recreativos,... Conocer los enfoques agronómicos y ecológicos del suelo como recurso natural. Evaluar los suelos según su capacidad productiva (clases agrológicas y forestales) y según sus potencialidad natural para mantener la integridad de los sistemas naturales. Evaluar la capacidad de acogida y vulnerabilidad del suelo ante las diferentes situaciones de intervención humana. Conocer las técnicas y programas de conservación y restauración de suelos y sus implicaciones en la restauración de paisajes-terrenos degradados. Conocer el potencial de la aplicación de las bases de datos de suelos y sistemas de información de suelos en gestión y planificación ambiental. Elaborar modelos de calidad, fragilidad e impacto ambiental aplicados a los usos del suelo. Conocer los modelos de capacidad y gestión de uso de suelo. Modelos de gestión de suelos en los procedimientos de ordenación territorial.</p>	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El suelo como recursos: principales enfoques. Funciones del suelo, concepto e indicadores de calidad del suelo.</li> <li>- Sistemas de evaluación de tierras, capacidad y limitaciones de uso.</li> <li>- El suelo agronómico: fertilidad, clases agrológicas, capacidad de acogida. Prácticas de conservación.</li> <li>- El suelo forestal: silvicultura de producción y de conservación, clases forestales.</li> <li>- Degradación del suelo y desertificación.</li> <li>- Revisión de los programas nacionales e internacionales de lucha contra la degradación del suelo y la desertificación: El proyecto LUCDEME (Ministerio de Medio Ambiente, MMA); Plan Nacional de lucha contra la desertificación (MMA); Red de cuencas y parcelas experimentales de seguimiento y evaluación de la erosión y la desertificación (RESEL, MMA); Inventario Nacional de Erosión (MMA).</li> <li>- Bases de datos de suelos y sistemas de información de suelos. Aplicaciones de la información de suelos en planificación ambiental.</li> <li>- Borrador de la Directiva Europea de Protección de Suelos (UE, 2005)</li> </ul>	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	<p>Aguilar, J., Martínez-Raya, A., y Roca, A. 1996. Evaluación y manejo de suelos. Sociedad Española de Ciencia del Suelo. Granada</p> <p>Blume et al. (ed.). 1998. "Towards sustainable land use". Vol. I y II. Catena Verlag Press. Reiskirchen.</p> <p>Boardman, J. y Poesen J. (Editores). 2006. Soil Erosion in Europe. Wiley, 872 pp.</p> <p>Dominguez Vivancos, A. 1997. "Tratado de Fertilización." 2ª edición. Mundiprensa. Madrid.</p> <p>Eweis, J.B., Ergas, S.J., Chang, D.P.Y. and Schroeder, E.D. 1999. Principios de Biorrecuperación. McGraw Hill, New York p 327.</p> <p>FAO, 1976. Esquema para la evaluación de tierras. Bol. de Suelos no. 32, FAO. Roma</p> <p>FAO.2003.- Agricultura orgánica ambiente y seguridad alimentaria.</p> <p><a href="http://www.unccd.int/convention/menu.php">http://www.unccd.int/convention/menu.php</a></p> <p><a href="http://www.unccd.int/cop/officialdocs/incd/pdf/2417spa.pdf">http://www.unccd.int/cop/officialdocs/incd/pdf/2417spa.pdf</a></p> <p>ITGE. 1989. "Manual de Restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería. Instituto Tecnológico Geominero de España. Madrid.</p>	

	<p>Ministerio de Medioambiente 1998. Restauración Hidrológico-forestal de cuencas y control de la erosión Ed. Mundiprensa.</p> <p>Morgan, R.P.C. 1997. Erosión y Conservación del suelo. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.</p> <p>Porta, J., López Acevedo, M. y Roquero, C. 2003. 3ª ed. Edafología. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.</p> <p>Powel, D.L. 1994. "Soil Science. Methods &amp; Applications". Ed. Longman. Reino Unido.</p> <p>Robert E. Wilkinson 2000 Plant-Environment Interactions. Second edition. Marcel Dekker, Inc. New York.</p> <p>Schmidt J 2000 Soil Erosion. Application of physically based Models. Springer, Berlín Heidelberg. 318 p.</p> <p>Summer, M.E. (Ed) 2000. Handbook of Soil Science. CRC Press. Boca Raton. USA.</p> <p>WWF, IUCN y PNUMA. 1982. Estrategia mundial para la conservación.</p>
<b>Metodología docente:</b>	La establecida para el Master
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	Los establecidos para el Master
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español
<b>Observaciones:</b>	

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN HIDROGEOLOGÍA Y SUELOS

Descripción de la asignatura		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Hidrogeología y suelos</b>		
<b>Departamentos:</b> Petrología y Geoquímica		
<b>Nombre de la asignatura:</b> Técnicas de geoquímica analítica		
<b>Tipo:</b> Optativa		<b>Créditos ECTS:</b> 4,5
<b>Horas de clase presencial:</b> 45		
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Carmen Galindo Francisco	
<b>Objetivos:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Conocer las técnicas en el análisis químico de materiales geológicos y sus limitaciones.</li><li>- Valorar la calidad y el error de un análisis geoquímico.</li><li>- Utilizar técnicas geoquímicas en el laboratorio.</li></ul>	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	<p>Expresión de los resultados analíticos. Errores, precisión y exactitud de los resultados. Técnicas analíticas de Vía Húmeda. Descomposición y disolución de la muestra. Preparación de las soluciones problema y de las soluciones patrón. Técnicas Fotocolorimétricas. Fundamentos e Instrumentación. Técnicas de Espectrometría de Absorción. Espectrometría de Absorción Atómica (EAA). Técnicas de Espectrometría de Emisión. Fotometría de Llama. Técnicas de Espectrometría de Emisión con fuente de Plasma (ICP): ICP-AES e ICP-Masas. Técnicas Espectrométricas de Fluorescencia de rayos-X. La Dilución Isotópica (D.I.). Fundamento. Precisión y exactitud del método. Técnicas de Espectrometría de masas. Espectrómetros de masas de gases. Espectrómetro de masas por termoionización (TIMS). Técnicas micro-analíticas. Microsonda electrónica.</p>	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	<p>ALLMAN, M. &amp; LAWRENCE, D.F. (1972). <i>Geological Laboratory Techniques</i> 335 pgs. ESTEBAN, L. (1993). <i>La Espectrometría de Masas en imágenes</i>, ACK Eds., 261 pgs GILL, R. (1997).- <i>Modern analytical geochemistry. An introduction to quantitative chemical analysis for earth, environmental and material scientist</i>. Ed. Longman, 329 pgs GOMES, C.B. (1984).- <i>Técnicas analíticas instrumentais aplicadas à Geologia</i>. Ed. Edgar Blücher Ltda, Brasil GRILLOT, H.; BEGUINOT, J.; BOUCETTA, M.; ROUQUETTE, C. &amp; SIMA, A. (1964).- <i>Methodes d'analyse Quantitative appliquées aux roches et aux prélèvements de la prospection géochimique</i>, 225 pgs. JOHNSON, W.M. &amp; MAXWELL, J.A. (1981). <i>Rock and Mineral Analysis</i> JEFFREY, P.G. (1981). <i>Chemical methods of Rock Analysis</i>, 379 pgs MAXWELL, J.A. (1968). <i>Rock and Mineral Analysis</i> WAINERDI, R.E. &amp; UKEN, E. (1971). <i>Modern Methods of Geochemical Analysis</i>, 379 pgs</p>	
<b>Metodología docente:</b>		La establecida para el Master
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>		Los establecidos para el Master
<b>Idiomas en que se imparte:</b>		Español
<b>Observaciones:</b>		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN HIDROGEOLOGÍA Y SUELOS

Descripción de la asignatura		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos.</b> <b>Especialidad en Hidrogeología y suelos</b>		
<b>Departamentos:</b> Cristalografía y Mineralogía, Petrología y Geoquímica, Edafología		
<b>Nombre de la asignatura:</b> Técnicas de remediación. Residuos		
<b>Tipo:</b> Optativa		<b>Créditos ECTS:</b> 6
<b>Horas de clase presencial:</b> 60		
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Mercedes Doval, María José Pellicer Bautista, un profesor del Dpto de Edafología	
<b>Objetivos:</b>	Proporcionar al alumno una visión general de los problemas de contaminación que plantean los residuos y de las soluciones técnicas posibles. Determinación de los parámetros geológicos a tener en cuenta en la selección de vertederos y emplazamientos. Implicaciones sociológicas.	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	Gestión de residuos. Radiactivos. Tóxicos y peligrosos. Mineros. Agropecuarios. Urbanos y biosanitarios. Vertederos controlados y de seguridad. Depuración de aguas. Aguas residuales. Tecnologías de depuración de aguas. Biorreactores. El petróleo en el mar. Recuperación de suelos. Tecnologías de saneamiento. Procesos fisicoquímicos. Procesos biológicos. Procesos térmicos. Procesos mixtos. Tecnologías de confinamiento. Tecnologías de contención. Gestión de la Información. Implicaciones de la comunidad en la solución de los problemas de contaminación. Equidad ambiental.	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	BUSTILLO NÚÑEZ, J.M. y MARCOS NAVIERA, L.M. (1998), "Avances en la gestión de residuos y suelos contaminados", Curso de verano, Universidad de Burgos. DANIEL, D.E. (1991) "Geotechnical practice for Waste Disposal" Chapman & Hall HASAN, S.E. (1996) "Geology and Hazardous Waste Management", Prentice Hall KRAUSKOPF, K.B. (1988) "Radioactive Waste disposal and Geology", Chapman and Hall, London. LOTTERMOSER, B. (2004) "Mine Wastes: Characterization, Treatment and Environmental Impacts", Springer. NATIONAL RESEACH COUNCIL (2000), "Natural Attenuation for Groundwater Remediation". National Academy Press, Washington,DC,274 p. TESTA, S.M. (1994) "Geological Aspects of Hazardous Waste Management", CRC Press, Inc. Lewis Publishers, Boca Raton Florida.	
<b>Metodología docente:</b>		La establecida para el Master.
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>		Los establecidos para el Master
<b>Idiomas en que se imparte:</b>		Español
<b>Observaciones:</b>		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN PROCESOS Y DINÁMICA DE LA LITOSFERA

Descripción de la asignatura			
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Procesos y dinámica de la litosfera</b>			
<b>Departamentos: Geodinámica</b>			
<b>Nombre de la asignatura: Geofísica y reología de la litosfera</b>			
<b>Tipo: Optativa</b>		<b>Créditos ECTS: 4,5</b>	<b>Horas de clase presencial: 45</b>
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Andres Carbó Gorosabel Alfonso Muñoz Martín		
<b>Objetivos:</b>	El objetivo es conocer los métodos geofísicos más importantes en el estudio de la litosfera y las interpretaciones que se deducen en cuanto a la estructura, reología y dinámica de las placas litosféricas		
<b>Contenido (Breve descripción de la asignatura):</b>	Campos potenciales (Gravimetría, Geomagnetismo y Paleomagnetismo), Sísmica (Refracción, Reflexión), Geodinámica (Isostasia, Reología)		
<b>Bibliografía recomendada:</b>	<p>Blakely, R.J. (1995) Potential theory in gravity and magnetic applications. Cambridge University press.</p> <p>Bott, MHP (1982) The Interior of Earth. 2ª Ed. London. Edward Arnold.</p> <p>Grant, F.S. &amp; West, G.F. (1965) Interpretation theory in applied geophysics. New York, McGraw-Hill.</p> <p>Gubbins, D.(1990) Seismology and Plate Tectonics. Cambridge University Press.</p> <p>Kearey P. &amp; Brooks, M. (1991) An Introduction to Geophysical Exploration. Blackwell Science (3ª Ed.).</p> <p>Lille R.J. (1999) Whole Earth Geophysics. Prentice Hall.</p> <p>Lowrie, W. (1997) Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press.</p> <p>Milson, M. (1991) Field Geophysics. Geological Society of London Handbook. John Wiley &amp; Sons. New York.</p> <p>Sleep, N.H. &amp; Fuyita, K. (1997) Principles of Geophysics. Blackwell Science. 192 pp.</p> <p>Shearer, P.M. (1999) Introduction to Seismology. Cambridge Univ. Press (1ª Ed.).</p> <p>Telford, W.M.; Geldart, L.P.; Sheriff, R.E. &amp; Keys, D.A. (1976) (Edición - 1981). Applied Geophysics. Cambridge University Press.</p> <p>Udías, A. (2000) Principles of Seismology. Cambridge Univ. Press.</p> <p>Turcot, D.L. &amp; Schubert. Geodynamics. Cambridge Univ. Press (2ª Ed).</p>		
<b>Metodología docente:</b>	La establecida para el Master		
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	Los establecidos para el Master		
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español		
<b>Observaciones:</b>			

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN PROCESOS Y DINÁMICA DE LA LITOSFERA**

Descripción de la asignatura			
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Procesos y dinámica de la litosfera			
Departamentos: Petrología y Geoquímica			
Nombre de la asignatura: Geología de áreas plutónicas			
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 9	Horas de clase presencial: 90
Profesores que imparten la asignatura	Mercedes Muñoz García		
Objetivos:	Conocer los mecanismos de ascenso y emplazamiento de cuerpos plutónicos en diferentes contextos geológicos. Comprender el significado petrogenético de las texturas y estructuras plutónicas. Interpretar la petrogénesis de complejos plutónicos en diferentes contextos tectónicos. Realizar un trabajo de campo y de laboratorio sobre un complejo plutónico para interpretar su evolución y mecanismo de emplazamiento.		
Contenido (breve descripción de la asignatura):	<ul style="list-style-type: none"><li>– Estructuras y mecanismos de emplazamiento de cuerpos plutónicos</li><li>– Tipos de asociaciones plutónicas de diferentes ámbitos tectónicos. Complejos estratiformes. Rocas plutónicas alcalinas y carbonatitas</li><li>– Asociaciones de rocas graníticas. Granitoides orogénicos. Granitoides de colapso de orógenos. Granitoides anorogénicos.</li></ul>		
Bibliografía recomendada:	ATHERTON, M.P. & TARNEY, J. (edit.),(1979). <i>Origin of the GraniteBatholits: Geochemical evidence</i> . Shiva Publishing Limited. BEST, M.G. & CHRISTIANSEN, E.H., (2001). <i>Igneous Petrology</i> . Blackwell Science. 458 págs. CLARKE, D. B. (1992). – <i>Granitoid Rocks</i> . Chapman & Hall, 283 págs. DIDIER, J. & BARBARIN, B. (edit.).(1991).- <i>Enclaves and Granite Petrology</i> . Elsevier, 625 págs. BELL, K. (edit.), (1989). <i>Carbonatites</i> . Unwin Hyman, 617 págs. CAWTHORN, R.G., (edit.), (1996). <i>Developments in Petrology.Layered Intrusions</i> . Elsevier. 531 págs. KOGARKO, L.N., KONONOVA, V.A., Orlova, M.P., & Woolley, A.R., (1995). <i>Alkaline Rocks and Carbonatites of the World. Part 2: Former USSR</i> . Chapman & Hall. PITCHER, W.S.,(1993). <i>The Nature and Origin of Granite</i> . Chapman & Hall, 321 págs. WINTER, J.D.,(2001). <i>An introduction to Igneous and Metamorphic Petrology</i> . Prentice Hall. WOOLLEY, A.R., (2001).-Alkaline rocks and Carbonatite of the World. Part. 3: Africa. The Geological Society of London.		
Metodología docente:		La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:		Español	
Observaciones:			

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN PROCESOS Y DINÁMICA DE LA LITOSFERA

Descripción de la asignatura			
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Procesos y dinámica de la litosfera			
Departamentos: Petrología y Geoquímica			
Nombre de la asignatura: Geología de regiones metamórficas			
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 9	Horas de clase presencial: 90
Profesores que imparten la asignatura		Ricardo Arenas Martín	
Objetivos:		Conocer las características de la evolución tectonotermal de los orógenos. Calcular los valores termobarométricos de asociaciones metamórficas comunes. Construir e interpretar trayectorias presión-temperatura-tiempo. Realizar un trabajo de campo y de laboratorio sobre la evolución tectonotermal de un sector de un orógeno. -	
Contenido (breve descripción de la asignatura):		<ul style="list-style-type: none"><li>– Trayectorias P-T-t y gradiente metamórfico. Ejemplos del NW Ibérico</li><li>– Físico-química del metamorfismo. Aplicaciones quemográficas. Cálculo de curvas de equilibrio.</li><li>– Geotermobarometría. Determinación de trayectorias P-T</li><li>– Interpretación del zonado mineral y termocronología de rocas metamórficas.</li><li>– Metamorfismo de alta presión. Eclogitas y esquistos azules. Modelos de exhumación.</li></ul>	
Bibliografía recomendada:		ARENAS, R., DÍAZ GARCÍA, F., MARTÍNEZ CATALÁN, J.R., ABATI, J., GONZÁLEZ CUADRA, P., ANDONAEGUI, P., GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, J., RUBIO PASCUAL, F.J., CASTIÑEIRAS, P. & GÓMEZ BARREIRO, J. (2000): <i>Structure and evolution of the Órdenes Complex. Excursion guidebook. Galicia 2000: 15<sup>th</sup> International Conference on Basement Tectonics</i> . A Coruña, Spain, 160 p. FERRY, J.M. (Edit.) (1982): <i>Characterization of metamorphism through mineral equilibria</i> . Mineralogical Society of America, 397 p. PASSCHIER, C.W. & TROUW, R.A.J. (1996): <i>Microtectonics</i> . Springer-Verlag, 289 p. SPEAR, F.S. (1993): <i>Metamorphic phase equilibria and Pressure-Temperature-Time paths</i> . Mineralogical Society of America (Monograph), 799 p. WOOD, B.J. & FRASER, D.G. (1978): <i>Elementary thermodynamics for geologists</i> . Oxford University Press, 303 p. YARDLEY, B.W.D. (1989): <i>An introduction to Metamorphic Petrology</i> . Longman, 248 p. YARDLEY, B.W.D., MACKENZIE, W.S. & GUILFORD, C. (1990): <i>Atlas of metamorphic rocks and their textures</i> . Longman, 120 p.	
Metodología docente:		La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:		Español	
Observaciones:			

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN PROCESOS Y DINÁMICA DE LA LITOSFERA

Descripción de la asignatura			
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Procesos y dinámica de la litosfera			
Departamentos: Geodinámica			
Nombre de la asignatura: Métodos de geología estructural			
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6	Horas de clase presencial: 60
Profesores que imparten la asignatura	Ramón Capote del Villar, Rosa Tejero López		
Objetivos:	Conocer los métodos de análisis geométrico, cinemático y dinámico de las estructuras de deformación a todas las escalas, desde microscópica a macroscópica y sus aplicaciones al estudio científico de la litosfera y a resolver problemas de Ingeniería Geológica, Riesgos geológicos, Minería y Análisis de cuencas sedimentarias.		
Contenido (Breve descripción de la asignatura):	Métodos de análisis geométrico de pliegues en el perfil y en 3D. Análisis armónico. Métodos de cálculo de la deformación interna. Cartografía e interpretación geométrica de la estructura plegada de áreas metamórficas polideformadas. Métodos de estudio de la fábrica de las rocas deformadas mediante cristaloplasticidad en ambientes metamórficos. Análisis de zonas de cizalla dúctil. Cartografía estructural e integración de observaciones de estructuras en afloramientos en regiones metamórficas, esquemas de eventos e interpretación.  Estructuras de áreas no metamórficas. Análisis de perfiles de buzamientos en sondeos y en superficie: modelos teóricos según el tipo de estructura. Resolución de casos prácticos Cortes compensados. Métodos de levantamiento de cortes en situaciones de tectónica extensional y de compresión: aplicación a cinturones de cabalgamientos. Técnicas de restitución de cortes compensados Análisis geométrico y cinemática de fallas frágiles. Métodos gráficos y marcadores cinemáticos en el plano de falla. Análisis estructural de redes de fracturación. Diaclasas, juntas estilolíticas y grietas Estudio práctico monográfico de un sector de erógeno: cortes seriados, cartografía estructural e interpretación.		
Bibliografía recomendada:	GIBBONS, W, MORENO, T (2002). The Geology of Spain. The geological Society, London: 649 pp GROSHONG, R.H. 3-D Structural Geology, Springer: 324 pp PRICE, N.J., COSGROVE, J.W. (1990) Analysys of geological structures. Cambridge U. Press. 502 pp RAMSAY, J.G., HUBER, M.I. Modern Structural Geology . 3 volúmenes: 1, Strain Analysis (1983), 2: Folds and fractures (1987), 3: Applications of continuum mechanics in Structural Geology (2000). Academic Press.		
Metodología docente:		La establecida para el master	
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el máster	
Idiomas en que se imparte:		Español	
Observaciones:			

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN PROCESOS Y DINÁMICA DE LA LITOSFERA

Descripción de la asignatura		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Procesos y dinámica de la litosfera</b>		
<b>Departamentos: Geodinámica</b>		
<b>Nombre de la asignatura: Trabajos de campo de geología estructural y metamorfismo</b>		
<b>Tipo: Optativa</b>	<b>Créditos ECTS: 6</b>	<b>Horas de clase presencial: 60</b>
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Ramón Capote del Villar, Ricardo Arenas Martín	
<b>Objetivos:</b>	<p>Conocer y realizar de forma práctica la cartografía estructural, toma de datos meso y microtectónicos e interpretación de la evolución tectónica de un área orogénica compleja, tomando como base el ejemplo de un sector de la cadena varisca española o alguna cadena alpina de la Península Ibérica.</p> <p>Conocer la arquitectura típica de los orógenos colisionales, desde las zonas externas con tectónica de piel delgada hasta los dominios más internos próximos a la sutura, caracterizados por la presencia de terrenos alóctonos con ofiolitas y unidades de alta presión.</p> <p>Reconocer y cartografiar estructuras en diferentes niveles estructurales. Analizar las relaciones tectónica-sedimentación.</p> <p>Conocer las características de la evolución tectonotermal de los orógenos. Interpretar secuencias apiladas complejas con historias tectonotermales contrastadas.</p> <p>Realizar trabajo de campo personal a través del perfil completo del orógeno Varisco del NW del Macizo Ibérico. Integrar los resultados obtenidos junto con los de laboratorio en un trabajo personal de cierta amplitud.</p>	
<b>Contenido (Breve descripción de la asignatura):</b>	<p>Análisis estructural de áreas metamórficas.</p> <p>Se trata de una asignatura práctica de campo, que se desarrollará durante 10 días de trabajo personal en un gran orógeno colisional, preferentemente en el NW del Macizo Ibérico, donde se encuentra la sección más completa y mejor expuesta del Orógeno Varisco de Europa, uno de los mejor estudiados. El alumno realizará trabajo personal y en grupo con tutoría permanente de los profesores. Se analizarán y cartografiarán secuencias litológicas y su organización estructural a lo largo de una transecta desde las zonas externas de la cadena (Zona Cantábrica) hasta los dominios más internos ya en la sutura (Zona de Galicia Trás-os-Montes). Se llevará a cabo la toma de datos estructurales de orientación en afloramientos: foliaciones, lineaciones, ejes de pliegue, zonas de cizalla dúctil y fallas frágiles. Levantamiento de cartografía estructural de una zona de detalle. Interpretación de datos mediante proyecciones (proyección estereográfica) y cortes locales. Se estudiarán las relaciones tectónica-sedimentación y las relaciones e implicaciones que la evolución dinámica conlleva para el desarrollo de metamorfismo y magmatismo. Todos estos datos se utilizarán para inferir reconstrucciones paleogeográficas durante el Paleozoico en el entorno peri-Gondwánico donde el Macizo Ibérico estuvo ubicado.</p>	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	<p>GIBBONS, W, &amp; MORENO, T (2002). The Geology of Spain. The geological Society, London: 649 pp</p> <p>GROSHONG, R.H. 3-D Structural Geology, Springer: 324 pp</p> <p>PASSCHIER, C.W. &amp; TROUW, R.A.J. (1996). <i>Microtectonics</i>. Springer-Verlag, 289 p.</p> <p>SPEAR, F.S. (1993) . Metamorphic phase equilibria and Pressure-Temperature-Time paths. Mineralogical Society of America, 397 p.</p> <p>VERA, J.A. (Ed.). (2004). <i>Geología de España. Sociedad Geológica de España Instituto Geológico y Minero de España, Madrid, 884 p.</i></p>	
<b>Metodología docente:</b>	La establecida para el master	
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	Los establecidos para el máster	
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español	
<b>Observaciones:</b>		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN PROCESOS Y DINÁMICA DE LA LITOSFERA**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Procesos y dinámica de la litosfera		
Departamentos: Petrología y Geoquímica		
Nombre de la asignatura: Vulcanismo y peligrosidad volcánica		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 9
Horas de clase presencial: 90		
Profesores que imparten la asignatura	Eumenio Ancochea Soto; Mª José Huertas Coronel	
Objetivos:	Conocer y comprender los procesos, materiales y edificios volcánicos e interpretar el mecanismo generador. Conocer el vulcanismo reciente español. Conocer los factores que condicionan la peligrosidad volcánica Conocer y aplicar en el campo los métodos de trabajo en áreas volcánicas.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	El vulcanismo en la Tierra. Vulcanismo activo. Los magmas y las erupciones. Los productos volcánicos. Los edificios volcánicos. Las rocas volcánicas en el terreno. El vulcanismo reciente español. Peligrosidad del fenómeno volcánico. Agentes volcánicos y su peligrosidad.	
Bibliografía recomendada:	ARAÑA, V. & ORTIZ, R. eds. (1984). <i>Volcanología</i> . Servicio Publicaciones Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Rueda. Madrid, 510 pp. CAS, R.A.F. & WRIGHT, J.V. (1987). <i>Volcanic Successions</i> . Modern and Ancient. Allen and Unwin Publishers. London, 528 pp. FISHER, R.V. & SCHMINCKE, H.V. (1984). <i>Pyroclastic Rocks</i> . Springer-Verlag. Berlín, 472 pp. FRANCIS, P. (1993) <i>Volcanoes. A Planetary Perspective</i> . Oxford University Press Inc. New York, 443 pp. SCHMINCKE, H.U. (2004). <i>Volcanism</i> . Springer-Verlag. 324 pp. VERA, J.A. (Editor), (2004). <i>Geología de España</i> . SGE-IGME, Madrid, Capítulo 8.	
Metodología docente:		La establecida para el Master.
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		
Esta asignatura realiza un campamento de prácticas de cinco días de duración en un área volcánica		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN PROCESOS Y DINÁMICA DE LA LITOSFERA

Descripción de la asignatura		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Procesos y dinámica de la litosfera</b>		
<b>Departamentos:</b> Cristalografía y Mineralogía		
<b>Nombre de la asignatura: Génesis y comportamiento mineral</b>		
<b>Tipo:</b> Optativa	<b>Créditos ECTS:</b> 6	<b>Horas de clase presencial:</b> 60
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Lourdes Fernández	
<b>Objetivos:</b>	Comprender los parámetros termodinámicos y cinéticos que controlan la formación de los minerales, sus transformaciones polimórficas y la extensión y estabilidad de las soluciones sólidas que pueden formar, así como el papel que juegan en los procesos geológicos.	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	Energía y estabilidad mineral. Metaestabilidad. Defectos de los minerales y su papel en la difusión, la deformación plástica y el crecimiento cristalino. Cristalización: Nucleación y Crecimiento. La morfología de los minerales como indicador de ambiente de formación. Variabilidad estructural isoquímica de los minerales y transformaciones polimórficas: Polimorfismo. Polítipismo. Aspectos termodinámicos y estructurales del polimorfismo. Ejemplos de transformaciones polimórficas relevantes en los procesos geológicos. Variabilidad química de los minerales y comportamiento de las soluciones sólidas: Condiciones cristalóquímicas del isomorfismo. Tipos de soluciones sólidas (sustitucionales, omisionales e intersticiales). Termodinámica de las soluciones sólidas: ideales, regulares, con tendencia al orden. Diagrama Solvus. Exolución, descomposición espinodal y espinodal condicional. Ejemplos relevantes en los procesos geológicos.	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	Banfield, J.F. & Neelson, K.H. (Ed.): "Geomicrobiology: Interactions between microbes and minerals". Reviews in Mineralogy and Geochemistry Vol. 37. Mineralogical Soc. America. Geochemical Soc. 1997. Buseck, P.R. (Ed.): "Minerals and reactions at the atomic scale: Transmission electron microscopy". Reviews in Mineralogy and Geochemistry Vol. 27. Mineralogical Soc. America. 1992. Davey, R. & Garside, J.: "From molecules to crystallizers. An introduction to crystallization" Oxford Science Publications. 2000. Lasaga, A.C. & Kirkpatrick, R.J. (Ed.): Kinetics of Geochemical Processes. Reviews in Mineralogy and Geochemistry Vol. 8. Mineralogical Soc. America. 1981. Mullin, J.W.: Crystallization. Butterworth-Heinemann. 1993. Putnis, A.: "Introduction to mineral sciences". Cambridge University Press. 1992. Redfern, S.A.T. & Carpenter, M.A. (Ed.): "Transformation processes in Minerals". Reviews in Mineralogy and Geochemistry Vol. 39. Mineralogical Soc. America. Geochemical Soc. 2000.	
<b>Metodología docente:</b>	La establecida para el Master	
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	Los establecidos para el Master	
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español	
<b>Observaciones:</b>		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN PROCESOS Y DINÁMICA DE LA LITOSFERA**

Descripción de la asignatura			
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Procesos y dinámica de la litosfera			
Departamentos: Geodinámica			
Nombre de la asignatura: Geología marina y tectónica global			
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 4,5	Horas de clase presencial: 45
Profesores que imparten la asignatura		Ramón Vegas Martínez	
Objetivos:		Comprender la génesis y evolución de las cuencas oceánicas Establecer la relación con la geodinámica de las áreas continentales emergidas Aplicar modelos cuantitativos en la creación y desaparición de las áreas oceánicas.	
Contenido (Breve descripción de la asignatura):		Origen y evolución de las cuencas oceánicas Elementos fisiográficos de los fondos marinos y su significado tectónico: Dorsales oceánicas; llanuras abisales; fallas transformantes; plateaux submarinos, islas oceánicas; fosas y arcos de islas; márgenes continentales. Formación de la litosfera oceánica, circulación hidrotermal. Sedimentación global en los fondos oceánicos. La evolución de los océanos y la su relación con las condiciones generales del planeta.	
Bibliografía recomendada:		Kennet, J. (1982) Marine Geology. Prentice-Hall. Andersen, R.N. (1986) Marine Geology. A planet Earth perspective. John Wiley. Kearey, P & Vine, F.J. (ed. 1993). Global Tectonics. Blackwell.	
Metodología docente:		La establecida para el master	
Criterios y métodos de evaluación:		La establecida para el master	
Idiomas en que se imparte:		Español	
Observaciones:			

# **MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS** **ESPECIALIDAD EN PROCESOS Y DINÁMICA DE LA LITOSFERA**

Descripción de la asignatura		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos.</b> <b>Especialidad en Procesos y dinámica de la litosfera</b>		
<b>Departamentos:</b> Petrología y Geoquímica		
<b>Nombre de la asignatura:</b> Geoplanetología		
<b>Tipo:</b> Optativa	<b>Créditos ECTS:</b> 4,5	<b>Horas de clase presencial:</b> 45
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>		Francisco Anguita Virella
<b>Objetivos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer la génesis y evolución de los cuerpos planetarios.</li> <li>- Analizar datos planetarios.</li> <li>- Interpretar datos planetarios con análogos terrestres.</li> <li>- Evaluar las hipótesis en el ámbito de la geología planetaria.</li> </ul>	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Problemas científicos en el Sistema Solar.</li> <li>2. El intercambio de material entre planetas: salida (velocidades de escape) y llegada (límites de Roche, impactos).</li> <li>3. La composición de los planetas rocosos. Huellas geoquímicas de procesos primordiales en la Luna</li> <li>4. Fuentes y modos de transferencia de energía en los cuerpos planetarios de tipo terrestre. Procesos a escala planetaria (I): termostatos y cambios climáticos globales, y (II) la ventana de tectónica de placas.</li> <li>5. La <i>geología</i> de los planetas gaseosos</li> <li>6. La geología de los satélites de hielo.</li> <li>7. Implicaciones biológicas de las Ciencias Planetarias. La exobiología en el Sistema Solar. Los sistemas planetarios extrasolares.</li> </ol>	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	BEATTY, CHAIKIN: <i>The new Solar System</i> . Sky GREELEY: <i>Planetary landscapes</i> . Allen & Unwin HARTMANN: <i>Moons and planets</i> . Wadsworth HENBEST: <i>The Planets</i> . Viking CATTERMOLLE: <i>Venus</i> . UCL Press HUNTEN ET AL. (eds.): <i>Venus</i> . University of Arizona Press BOUGHER ET AL. <i>Venus II</i> . University of Arizona Press MOORE: <i>Venus</i> . Cassell RUNCORN: <i>Mantles of the Earth and terrestrial planets</i> . Interscience ANGUITA: <i>Historia de Marte</i> . Planeta CARR: <i>The surface of Mars</i> . Yale University Press CARR: <i>Water on Mars</i> . Oxford CATTERMOLLE: <i>Mars</i> . Chapman & Hall BURN & MATTHEWS: <i>Satellites</i> . University of Arizona Press MORRISON: <i>Satellites of Jupiter</i> . University of Arizona Press BERGSTRAHL, MINER & MATTHEWS: <i>Uranus</i> . University of Arizona Press JAKOSKY: <i>The search for life on other planets</i> . Cambridge MARGULIS: <i>Conferences on the Origin of Life: II (Planetary Astronomy)</i> , III. Springer Verlag SCHNEOUR & OTTESEN: <i>Extraterrestrial life</i> . NAS-NRC.	
<b>Metodología docente:</b>		La establecida para el Master
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>		Los establecidos para el Master
<b>Idiomas en que se imparte:</b>		Español
<b>Observaciones:</b>		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN PROCESOS Y DINÁMICA DE LA LITOSFERA**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Procesos y dinámica de la litosfera		
Departamentos: Petrología y Geoquímica		
Nombre de la asignatura: Geoquímica isotópica y geocronología		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6
Horas de clase presencial: 60		
Profesores que imparten la asignatura	Carmen Galindo Francisco	
Objetivos:	Conocer los principios básicos de la geoquímica isotópica y de la geocronología. Proporcionar un marco teórico y práctico para la aplicación a estudios geoquímicos, geología planetaria, datación de rocas, minerales y de procesos geológicos. Aprender el manejo de programas de cálculo necesarios para la elaboración de datos geoquímicos. Conocer los fundamentos de técnicas analíticas isotópicas.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Principios de la geoquímica de isótopos radiogénicos y estables, aplicación al estudio de la evolución de la litosfera: geoquímica isotópica e hidrosfera, cosmoquímica; sistemáticas de datación radiométrica.	
Bibliografía recomendada:	DICKIN, A.P. 1995. <i>Radiogenic isotope Geology</i> . Cambridge University Press, 452 pp. FAURE, G. 1986. <i>Principles of isotope geology</i> (2dn edition). John Wiley&Sons, 589 pp. FAURE, G. 2001. <i>Origin of igneous rocks. The isotopic evidence</i> . Springer, 496 pp. HOEFS, J. 1997. <i>Stable isotope geochemistry</i> (4th edition). Springer, 201 pp. SHARP, Z. 2007. <i>Principles of stable isotope geochemistry</i> . Pearson Prentice Hall, 344 pp.	
Metodología docente:	La establecida para el Master.	
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:	Español	
Observaciones:		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN PROCESOS Y DINÁMICA DE LA LITOSFERA**

<b>Descripción de la asignatura</b>		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Procesos y dinámica de la litosfera</b>		
<b>Departamentos:</b> Cristalografía y Mineralogía		
<b>Nombre de la asignatura:</b> Recursos minerales y dinámica global		
<b>Tipo:</b> Optativa	<b>Créditos ECTS:</b> 4,5	<b>Horas de clase presencial:</b> 4,5
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Lorena Ortega y Rosario Lunar	
<b>Objetivos:</b>	<p>Dotar al alumno de los conocimientos básicos que le permitan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer la evolución geodinámica y geoquímica del planeta a lo largo de su historia y su influencia en la formación de yacimientos</li> <li>- Situar los yacimientos en su contexto geodinámico global.</li> </ul>	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	<p>La formación de yacimientos está directamente relacionada con la evolución geotectónica de la corteza y el manto superior. Por lo tanto su distribución espacial y temporal no es aleatoria, sino que es el producto del ambiente geodinámico y del momento de la historia de la Tierra en que se forman estos depósitos.</p> <p><b>I. Introducción.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evolución de la corteza terrestre. Metalogenia en el Arcaico, en el Proterozoico y en el Fanerozoico.</li> </ol> <p><b>II. Yacimientos minerales y ambientes tectónicos en el Fanerozoico.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Rift intracontinental y corteza oceánica.</li> <li>3. Arcos isla. Japón, Indonesia, Filipinas.</li> <li>4. Orógenos de margen continental. Los Andes y la Cordillera Oeste Norteamericana.</li> <li>5. Orógenos colisionales. Los Alpes, el orógeno Varisco.</li> </ol> <p><b>III. Yacimientos minerales en el Proterozoico.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Evolución cortical en el Proterozoico.</li> <li>7. Orógenos Proterozoicos y yacimientos minerales.</li> </ol> <p><b>IV. Yacimientos minerales en el Arcaico.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Evolución cortical en el Arcaico.</li> <li>9. Yacimientos asociados con cuencas sedimentarias, intrusiones bandeadas y cinturones de rocas verdes en el Arcaico.</li> </ol>	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	<p>Windley B.F. (1996) The evolving continents. Wiley &amp; Sons. Misra K.C. (2000) Understanding Mineral Deposits. Kluwer Academic Press.</p>	
<b>Metodología docente:</b>	La establecida para el Master	
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	Los establecidos para el Master	
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español	
<b>Observaciones:</b>		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN PROCESOS Y DINÁMICA DE LA LITOSFERA

Descripción de la asignatura		
<b>Título: Master de Ingeniería geológica y geotecnia</b>		
<b>Departamentos:</b> Geodinámica		
<b>Nombre de la asignatura: Sismotectónica y peligrosidad sísmica</b>		
<b>Tipo: Optativa</b>	<b>Créditos ECTS: 4,5</b>	<b>Horas de clase presencial: 4,5</b>
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Gerardo de Vicente	
<b>Objetivos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocer los principios sismológicos básicos de las fuentes sísmicas.</li> <li>-Conocer la distribución espaciotemporal de la actividad sísmica en distintos ambientes geodinámicos y sus características y relaciones con las estructuras tectónicas</li> <li>-Dominar la identificación de caracteres tectónicos y morfológicos propios de las fallas activas, tanto caracteres paleosísmicos como actuales.</li> <li>-Dominar todas las fases de un estudio geológico dirigido a la determinación de la peligrosidad sísmica de una zona o de un emplazamiento.</li> <li>-Conocer los métodos de evaluación de peligrosidad sísmica deterministas y probabilistas.</li> </ul>	
<b>Contenido (Breve descripción de la asignatura):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Bloque Teórico: El bloque teórico consta de tres partes: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Análisis de la fuente sísmica y fenomenología de los terremotos</li> <li>-Neotectónica y Tectónica Activa</li> <li>-Geología de Terremotos y Paleosismicidad</li> <li>-Peligrosidad Sísmica</li> </ul> </li> <li>-Bloque Práctico: El bloque práctico se centrará en la realización de problemas prácticos y en el trabajo sobre mapas locales y regionales en los que se interpretará el grado de actividad de las fallas y su relación con la actividad sísmica.</li> <li>-Trabajo de campo: Se realizará un salida de campo a una zona en la que se observen materiales postmiocenos afectados por fracturación con el fin de observar e interpretar posibles estructuras de origen paleosísmico.</li> </ul>	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	<p>ACTIVE TECTONICS (1986). (Studies in Geophysics). National Academy Press Ed. Washington.</p> <p>ACTIVE TECTONICS (1996). E. Keller and N. Pinter (Eds.). Prentice Hall.339 pp.</p> <p>BENITO, B. &amp; JIMENEZ, E. (1999). Peligrosidad sísmica. En: Física de la Tierra. Ingeniería sísmica. (B. Benito y E. Jimenez, Eds.). Serv. Pub. Univ. Complutense. 11: 13-47.</p> <p>CAPOTE, R. &amp; MARTINEZ-DÍAZ, J.J. (Eds.): El Riesgo Sísmico, prevención y seguro. Consorcio de Compensación de Seguros, Madrid.</p> <p>GUBBINS, D. (1990). Seismology and Plate Tectonics. Cambridge University Press.</p> <p>HANDCOCK, P. (1994). Continental Deformation. Academy Press.</p> <p>MCALPIN J.P. (Ed.) (1996). Paleoseismology. Academic Press. 588 pp.</p> <p>MORISAWA, M &amp; HACK. J.T. (Eds.) (1984). Tectonic Geomorphology. Proceedings of the 15<sup>th</sup> Annual Binhamton Geomorphology Symposium, September 1984. Unwin Hyman, Boston.</p> <p>OLLIER, C. (1981). Tectonics and Landforms. Longman.</p> <p>SCHOLZ, C. (1990). Mechanics of earthquakes and faulting. Cambridge University Press.</p> <p>SCHUMM, S.A., DUMONT, J.F. &amp; HOLBROOK, J.M. (2000). Active Tectonics and Aluvial Rivers. Cambridge University Press. 276 pp.</p> <p>STRATTON NOLLER, J., SOWERS, J. M. &amp; LETTIS, W. R. (Eds.) (2001). Quaternary Geocronology. Methods and applications. American Geophysical Union, Washington, D.C. 567</p> <p>UDIAS, A., MUÑOZ, D. &amp; BUFORN, E. (1985). Mecanismo de los Terremotos y Tectónica. Ed. Univesidad Complutense de Madrid.</p> <p>VITA-FINZI, J. (1986). Recent Earth Movements. An introduction to neotectonics.</p> <p>VITTORI, E, LABINI, S &amp; SERVA, L. (1991). Paleoseismology: review of the state of the art. Tectonophysics, 193 (1-3): 9-32.</p> <p>WESNOUSKY, S (2001). The history of earthquakes in California and the role of neotectonics in the study of fault mechanics and seismic hazard. En: (</p> <p>YEATS, R.S., SIEH, K. &amp; ALLEN, C.R. (1997). The Geology of Earthquakes. Oxford University Press.</p>	
<b>Metodología docente:</b>	La establecida para el Master	
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	Los establecidos para el Master	
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español	
<b>Observaciones:</b>		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN RECURSOS MINERALES Y MEDIO AMBIENTE

Descripción de la asignatura			
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Recursos minerales y medio ambiente			
Departamentos: Cristalografía y Mineralogía			
Nombre de la asignatura: Exploración y evaluación ambiental de recursos minerales			
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 4,5	Horas de clase presencial: 45
Profesores que imparten la asignatura	Roberto Oyarzun y Manuel Regueiro		
Objetivos:	Familiarizar al alumno con los métodos de exploración de yacimientos minerales, incluyendo recursos metálicos y no-metálicos. Como parte integral del proceso de evaluación del depósito mineral, se incluyen los aspectos ambientales derivados del proyecto minero.		
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Técnicas de exploración minera: <ul style="list-style-type: none"><li>• Guías mineralógicas.</li><li>• Guías litológicas.</li><li>• Guías estructurales</li><li>• Aplicaciones de la exploración geoquímica y geofísica.</li><li>• Uso de mapas temáticos.</li></ul> Evaluación: <ul style="list-style-type: none"><li>• Interpretación de sondeos.</li><li>• Métodos de cubicación volumétricos y geoestadísticos.</li><li>• La EIA en minería.</li><li>• Estudios de casos de evaluación ambiental.</li></ul>		
Bibliografía recomendada:	Kesler, S.E. 1994. Mineral resources, economics, and the environment. MacMillan, NY, 391 pp. Marjoribanks, R. 1997. Geological methods in mineral exploration. Chapman & Hall, London, 115 pp. Higueras P. & Oyarzun, R. Curso de Mineralogía y Geoquímica Ambiental. Curso <i>on-line</i> . <a href="http://www.uclm.es/users/higueras/MGA/Port_MGA.htm">http://www.uclm.es/users/higueras/MGA/Port_MGA.htm</a> Higueras, P & Oyarzun, R. Curso de Minería y Medioambiente. Curso <i>on-line</i> . <a href="http://www.uclm.es/users/higueras/mam/InicioMAM.htm">http://www.uclm.es/users/higueras/mam/InicioMAM.htm</a> Oyarzun, R. Apuntes de Geología de Minas. Curso <i>on-line</i> . <a href="http://www.ucm.es/info/crismine/Geologia_Minera/Geologia_Minas_portada.htm">http://www.ucm.es/info/crismine/Geologia_Minera/Geologia_Minas_portada.htm</a> Peters, W.C. 1978. Exploration and mining geology. John Wiley & Sons, NY, 696 pp. Shackleton, W.G. 1986. Economic and applied geology. Croom-Helm, London, 227 pp. Wellmer, F.W. 1986. Economic evaluations in exploration. Springer, Berlin, 163 pp.		
Metodología docente:		La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:		Español	
Observaciones:			

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN RECURSOS MINERALES Y MEDIO AMBIENTE

Descripción de la asignatura		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Recursos minerales y medio ambiente</b>		
<b>Departamento:</b> Cristalografía y Mineralogía		
<b>Nombre de la asignatura:</b> Métodos de campo en minería ambiental		
<b>Tipo:</b> Optativa		<b>Créditos ECTS:</b> 7,5
<b>Horas de clase presencial:</b> 75		
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	R. Oyarzun Muñoz, J. Fernández Barrenechea	
<b>Objetivos:</b>	Familiarizar al alumno con: 1) Los aspectos técnicos de la minería, 2) la identificación de impactos ambientales derivados de dicha actividad, y 3) los métodos de levantamiento de campo de zonas mineras activas o abandonadas y de los impactos ambientales asociados.	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	Identificación de impactos ambientales derivados de la minería. <ul style="list-style-type: none"><li>• Escombreras y balsas de estériles abandonadas o activas.</li><li>• Drenaje ácido.</li><li>• Lixiviación y transporte de metales pesados.</li><li>• Remediación – mitigación de impactos</li></ul> Análisis del marco geológico y fisiográfico de las explotaciones. Técnicas cartográficas de campo. Técnicas de laboratorio (microscopía de luz transmitida y reflejada, SEM-EDX, DRX). Redacción de informes.	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	Andrews, J.E., Brimblecombe, P., Jickells, T.D. & Liss, P.S. 1996. An introduction to environmental chemistry. Blackwell Science, Oxford, 209 pp. Cotter-Howells, J.D., Campbell, L.S., Valsami-Jones, E. & Batchelder, M. (Eds.) 2000. Environmental mineralogy: microbial interactions, anthropogenic influences, contaminated land and waste management. Mineralogical Society of Great Britain & Ireland, London, 414 pp. Glasson, J., Therivel, R. & Chadwick, A. 1999. Introduction to environmental impact assesment. SPON Press, London, 496 pp. Morris, P. & Therivel, R. 2000. Methods of environmental impact assesment. SPON Press, London, 492 pp. Higuera P. & Oyarzun, R. Curso de Mineralogía y Geoquímica Ambiental. Curso <i>on-line</i> . <a href="http://www.uclm.es/users/higuera/MGA/Port_MGA.htm">http://www.uclm.es/users/higuera/MGA/Port_MGA.htm</a> Higuera, P & Oyarzun, R. Curso de Minería y Medioambiente. Curso <i>on-line</i> . <a href="http://www.uclm.es/users/higuera/mam/InicioMAM.htm">http://www.uclm.es/users/higuera/mam/InicioMAM.htm</a> Oyarzun, R. Apuntes de Geología de Minas. Curso <i>on-line</i> . <a href="http://www.ucm.es/info/crismine/Geologia_Minera/Geologia_Minas_portada.htm">http://www.ucm.es/info/crismine/Geologia_Minera/Geologia_Minas_portada.htm</a>	
<b>Metodología docente:</b>		La establecida para el Master
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>		Los establecidos para el Master
<b>Idiomas en que se imparte:</b>		Español
<b>Observaciones:</b>		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN RECURSOS MINERALES Y MEDIO AMBIENTE

Descripción de la asignatura			
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Recursos minerales y medio ambiente			
Departamentos: Cristalografía y Mineralogía			
Nombre de la asignatura:   Minerales industriales			
Tipo: Optativa		Créditos ECTS:6	Horas de clase presencial: 60
Profesores que imparten la asignatura	Magdalena Rodas González Javier Luque del Villar		
Objetivos:	Conocer el concepto y la clasificación de los minerales industriales. Conocer las aplicaciones y usos de los minerales industriales en función de sus propiedades. Conocer sus condiciones de formación. Conocer las técnicas de explotación y tratamiento de los minerales industriales		
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Minerales industriales, principales tipos de depósito. Métodos de estudio. Explotación, tratamiento y utilización industrial. Campos de aplicación de los minerales: Abrasivos, materiales cerámicos, materiales en la industria del papel y del plástico, materiales de carga, materiales de recubrimiento, en la Industria química, vidrios, pigmentos y aislantes.		
Bibliografía recomendada:	CARR, D.D. y HERZ, N. (1989). Concise Encyclopedia of Mineral Resources. Pergamon Press. CHANG, L.L.Y. (2001): "Industrial Mineralogy: materials, processes, and uses". Prentice-Hall, New Jersey, 472 pp. GALÁN, E. (editor) (2003). Mineralogía aplicada. Ed. Síntesis. 429 pp. HARBEN, P.W. (2002). The Industrial Minerals Handy Book (A guide to markets, specifications and prices). Industrial Mineral Information. Surrey (United Kingdom). 412 pp. HARBEN, P.W. & BATES, R.L. (1984). Geology of the Nonmetallics. Metal Inc. Bull. New York. HARBEN, P,W, & KUZVART, M (1996). Industrial Minerals. A Global Geology. Metall Bulletin PLC. London KUZVART, M. (1984). Industrial Minerals and Rocks. Elsevier. LEFOND, S.J. (1983). Industrial Minerals and Rocks. 5th edition. Amer. Inst. Mining, Metall., and Petroleum Engineers. New York. REGUEIRO Y GONZÁLEZ-BARROS, M. y LOMBARDERO BARCELÓ, M. (1997). Innovaciones y avances en el sector de las rocas y minerales industriales. Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de España. 78 pp. SINHA, R.K. (1982). Industrial Minerals. Balkema, Rotterdam		
Metodología docente:		La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:		Español	
Observaciones: Las prácticas de campo consisten en la realización de una salida de 3 días en la que se visitarán canteras de minerales industriales y sus respectivas plantas de tratamiento.			

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN RECURSOS MINERALES Y MEDIO AMBIENTE

Descripción de la asignatura			
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Recursos minerales y medio ambiente			
Departamentos: Cristalografía y Mineralogía			
Nombre de la asignatura: Mineralogía ambiental			
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 4,5	Horas de clase presencial: 45
Profesores que imparten la asignatura	Lourdes Fernández, Carlos Pina		
Objetivos:	Comprender los procesos a través de los cuales los minerales participan en el establecimiento, regulación y perturbación de ls condiciones medioambientales		
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Introducción a los métodos de estudio de la mineralogía ambiental. Disolución y liberación de elementos contaminantes. Procesos de sorción. Contaminación atmosférica y aerosoles de partículas minerales. Mineralogía de los residuos mineros y drenaje ácido. Aspectos mineralógicos y termodinámicos de la evolución de residuos radiactivos. Minerales y salud: Efectos de la inhalación de partículas minerales (asbestosis, silicosis, etc), efectos teragénicos y cancerígenos de los minerales, mineralizaciones patógenas.		
Bibliografía recomendada:	Banfield, J.F. and Navrotsky, A., Ed. <i>Nanoparticles and the Environment</i> . Reviews in Mineralogy and Geochemistry, 44. Mineralogical Society of America, Washington, D.C. 2001. Banfield, J.F. and Nealson, K.H., Ed. <i>Geomicrobiology: Interactions between Microbe and Minerals</i> . Reviews in Mineralogy and Geochemistry, 35. Mineralogical Society of America, Washington, D.C. 1997 Hochella, M.F. (2002): Sustaining the Eartht: Thoughts on the present and future roles of mineralogy in environmental science. <i>Mineralogical Magazine</i> 66(5), 627-652. Vaughan, D.J. y Pattrick, R.A.D. (editores). <i>Mineral Surfaces</i> . Chapman & Hall. Londres, 1995. Vaughan, D.J., Wogelius, R.A. (Ed.) <i>Environmental Mineralogy</i> . European Mineralogical Union Notes in Mineralogy, V. 2. 2000.		
Metodología docente:		La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:		Español	
Observaciones:			

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN RECURSOS MINERALES Y MEDIO AMBIENTE

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Recursos minerales y medio ambiente		
Departamentos: Cristalografía y Mineralogía		
Nombre de la asignatura: Mineralogía de menas		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6
		Horas de clase presencial: 60
Profesores que imparten la asignatura		Lorena Ortega Menor
Objetivos:	Dotar al alumno de conocimientos y herramientas para: <ul style="list-style-type: none"><li>- Reconocer las principales asociaciones minerales metálicas mediante criterios mineralógicos y texturales.</li><li>- Determinar los parámetros mineralógicos y texturales necesarios para el diseño de los procesos de tratamiento mineral.</li><li>- Evaluar las aplicaciones mineralógicas en estudios medioambientales</li><li>- Analizar la información genética que pueden proporcionar los minerales de mena y aplicarla en la modelización de yacimientos.</li></ul>	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	La asignatura se desarrollará explicando una serie de conceptos teóricos en el aula que permitan abordar el análisis de un yacimiento a partir de su asociación mineral. Esta parte teórica se complementa con el estudio en el laboratorio de muestras de distintas características mineralógicas y texturales mediante microscopía de luz reflejada y con la realización de problemas. Una vez finalizada esta parte se llevará a cabo un ejercicio de síntesis aplicando los conocimientos aprendidos en el estudio de un caso práctico, con el análisis e interpretación de información en yacimientos reales. <u>Parte 1: Análisis</u> <ul style="list-style-type: none"><li>1. Introducción</li><li>2. Nucleación y crecimiento de cristales: conceptos básicos</li><li>3. Texturas de minerales de mena</li><li>4. Estudios mineralógicos y texturales en la recuperación de metales</li><li>5. Mineralogía de residuos mineros: problemas medioambientales asociados</li><li>6. Transporte de metales en soluciones hidrotermales</li><li>7. Geotermometría y geobarometría: aplicación al estudio de menas.</li><li>8. Isótopos estables: aplicación al estudio de menas.</li></ul> <u>Parte 2: Síntesis</u> <ul style="list-style-type: none"><li>9. Estudio de un caso práctico</li></ul>	
Bibliografía recomendada:	CRAIG J.R. & VAUGHAN D.J. (1981) <i>Ore Microscopy and Ore Petrography</i> . FAURE G. (1986) <i>Principles of Isotope Geology</i> . GUILBERT J.M. & PARK C.F. (1986) <i>The Geology of Ore Deposits</i> . JAMBOR J.L. & BLOWES D.W. (1994) <i>Short Course Handbook on Environmental Geochemistry of Sulfide Mine-Wastes</i> . Mineralogical Association of Canada, vol.22. MISRA K.C. (2000) <i>Understanding Mineral deposits</i> . PRYOR E.J. (1965) <i>Mineral Processing</i> .	
Metodología docente:		La establecida para el Master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN RECURSOS MINERALES Y MEDIO AMBIENTE

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Recursos minerales y medio ambiente		
Departamentos: Cristalografía y Mineralogía		
Nombre de la asignatura: Recursos minerales de la Península Ibérica		
Tipo: Optativa	Créditos ECTS: 4,5	Horas de clase presencial: 45
Profesores que imparten la asignatura	José Ángel López y Rosario Lunar	
Objetivos:	Adquirir conocimientos sobre: <ul style="list-style-type: none"><li>· Geología y contexto geotectónico de los yacimientos de la Península Ibérica.</li><li>· Los modelos metalogenéticos de los diferentes yacimientos de la Península Ibérica</li><li>· Los problemas medioambientales de las explotaciones españolas.</li></ul>	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Se estudiarán los diferentes yacimientos minerales españoles, en relación con el contexto geotectónico de la Península Ibérica. Se estudiarán los yacimientos mas importantes de la Península. Se hará una salida de campo de 4 días.	
Bibliografía recomendada:	Garcia Guinea J. & Martínez Frías, J. Coordinadores (1992) : Recursos Minerales de España; C.S.I.C. Textos Universitarios, nº 15. 1448 pp. Lunar, R <i>et al.</i> : (2002): economic and Environmental Geology, in Gibbons W. & Moreno, M.T. (eds): The Geology of Spain. Geological Society of london, pp473-510. Lunar, R. & Oyarzun, R. (Eds) (1991). Yacimientos minerales: técnicas de estudios, tipos, evolución metalogenética, exploración. Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid. 938 pp. Robb,L. (2004): Introduction to Ore forming processes. Backwell Publishing, 372 pp. Shikazono, N. (2003) Geochemical and Tectonic Evolution of Arc-Back arc Hydrothermal Systems. Elsevier, Amsterdam 464 pp.	
Metodología docente:	La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:	Español	
Observaciones:		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN RECURSOS MINERALES Y MEDIO AMBIENTE**

<b>Descripción de la asignatura</b>		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Recursos minerales y medio ambiente</b>		
<b>Departamentos:</b> Petrología y Geoquímica		
<b>Nombre de la asignatura:</b> Rocas industriales y materiales de construcción		
<b>Tipo:</b> Optativa	<b>Créditos ECTS:</b> 6	<b>Horas de clase presencial:</b> 60
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Manuel Bustillo Revuelta	
<b>Objetivos:</b>	<p>Conocer las características de los materiales rocosos para su aprovechamiento industrial.</p> <p>Identificar tipos de rocas de interés industrial.</p> <p>Conocer las formas de yacimiento de las rocas industriales y sus métodos de extracción.</p> <p>Conocer los tipos de productos derivados de las rocas industriales y sus métodos de preparación.</p> <p>Conocer las normativas para el uso de las rocas industriales y los productos derivados de ellas.</p>	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Piedra natural. Cantería.</li> <li>– Rocas ornamentales. Tipología y normativa.</li> <li>– Áridos. Métodos de extracción y machaqueo. Problemas medio-ambientales.</li> <li>– Materiales usados como conglomerantes. Cementos.</li> <li>– Hormigones y morteros. Cales y yesos.</li> <li>– Arcillas y productos cerámicos. Pavimentos y revestimientos.</li> <li>– Materias primas usadas en la fabricación del vidrio.</li> </ul>	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	<p>BUSTILLO, M., CALVO, J.P. &amp; FUEYO, L. (2001). <i>Rocas Industriales. Tipología, aplicaciones en la construcción y empresas del sector</i>. Ed. Rocas y Minerales, Madrid, 410pp.</p> <p>HARBEN, P.W. &amp; KUZVART, M. (1996). <i>Industrial Minerals. A Global Geology</i>. Industrial Minerals Information Ltd, Surrey, 462pp.</p> <p>KUZVART, M. (1984). <i>Industrial Minerals and Rocks</i>. Developm. Economic Geology. Elsevier, Amsterdam, 454pp.</p> <p>LEFOND, S.J. (ED) (1984). <i>Industrial Minerals and Rocks</i>. Am. Inst. Mining Metall. Petrol. Engineering., 2 volumes.</p> <p>LÓPEZ JIMENO, C. (Ed.) (1994). <i>Aridos. Manual de Prospección, Explotación y Aplicaciones</i>. E.T.S. Ing. Minas - LOEMCO, Madrid, 605pp.</p> <p>LÓPEZ JIMENO, C. (Ed.) (1995). <i>Manual de Rocas Ornamentales. Prospección, explotación, elaboración y colocación</i>. E.T.S. Ing. Minas - LOEMCO, Madrid, 696pp.</p> <p>PRENTICE, J.E. (1990). <i>Geology of Construction Materials</i>. Chapman &amp; Hall, London, 202pp.</p> <p>SUÁREZ, L. &amp; REGUEIRO, M. (Eds) (1994). <i>Aridos. Aridos naturales y de machaqueo para la construcción</i> (Versión española de <i>Aggregates: Sand, gravel and crushed rock aggregates for construction purposes</i> - M.R. Smith &amp; L. Collis, Eds, The Geological Society, London). Colegio Oficial de Geólogos de España, Madrid, 435pp.</p>	
<b>Metodología docente:</b>	La establecida para el Master	
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	Los establecidos para el Master	
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español	
<b>Observaciones:</b>		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN RECURSOS MINERALES Y MEDIO AMBIENTE

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Recursos minerales y medio ambiente		
Departamentos: Cristalografía y Mineralogía		
Nombre de la asignatura: Estructura y propiedades de los minerales		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6
		Horas de clase presencial: 60
Profesores que imparten la asignatura	Mª Victoria López-Acevedo Cornejo	
Objetivos:	Conocer las propiedades de los minerales (cuales son, en que consisten, utilidad y aprovechamiento). Conocer las estructuras de los minerales (características íntimas de su ordenación atómica) a través de diversas técnicas de estudio. Aprender a determinar las relaciones existentes entre estructura y propiedades de los minerales.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Se estudian las propiedades de los minerales, entendidas como la respuesta de éstos, frente a determinados estímulos. Esta respuesta depende de las características estructurales del mineral (simetría y química), por lo que su estudio se basa en el conocimiento profundo de las estructuras de los minerales, que van a ser sometidos a los estímulos citados, y en el establecimiento de las relaciones existentes entre la causa (estímulo), el mineral (estructura) y el efecto (propiedad). Paralelamente se tratan algunos de los principales logros científicos y tecnológicos basados en estas propiedades, así como algunos fenómenos naturales.	
Bibliografía recomendada:	AMORÓS, J. L. (1990) "El Cristal: morfología, estructura y propiedades físicas". Ed. Atlas. Madrid. BLOSS, F. D. (1994) "Crystallography and Crystal Chemistry: an introduction". 2ª ed. John Rinehart and Winston. New York. CALLISTER, W. D. Jr. (1995). "Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales, (*, **)". Ed. Reverté, S.A. Barcelona.  INTERNATIONAL TABLES FOR X-RAY CRYSTALLOGRAPHY, Vol. A "Space-group Symetry" (1987) Published for the International Union of Crystallography. MAYO, J. (1991) "Superconductividad. El umbral de una nueva tecnología". McGraw-Hill. Madrid. NAVARRO, F. R. N. (Edit.) (1980) "Dislocations in solids". Vol. 5. North-Holland Publishing Co. PERELOMOVA, N. & TAGUIEVA, M. (1975) "Problemas de cristalofísica". Ed. Mir. Moscú. PIRER, J. P. (1976) "Plassticité a haute temperature des solides cristallins". Ed. Eyrolles. París. SANDS, D. E. (1982) "Vectors and tensors in Crystallography". Addison-Wesley Publishing Co. Massachusetts. SHEFTAL, N. N. (1976) "A crystal as a medium that orders phenomena". En: Growth of Crystals. Consultants Bureau. New York. WOOSTER, W. A. (1973) "Tensors and Group Theory for the physical properties of crystals". Claredon Press. Oxford.	
Metodología docente:		La establecida para el Master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN RECURSOS MINERALES Y MEDIO AMBIENTE

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Riesgos geológicos y gestión territorial		
Departamentos: Geodinámica		
Nombre de la asignatura: Evaluación y corrección de impactos ambientales y ordenación del territorio		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS:4,5
		Horas de clase presencial: 45
Profesores que imparten la asignatura	Javier de Pedraza Gilsanz; José Francisco Martín-Duque	
Objetivos:	Conocer los problemas ambientales actuales, su origen y perspectiva futura. Conocer la normativa y los procedimientos administrativos mediante los que se regula y controla la calidad ambiental. Conocer los indicadores para evaluar la calidad ambiental de un territorio. Aplicar los métodos y técnicas para identificar, prevenir y corregir los efectos ambientales no deseados en políticas, planes y programas y en proyectos específicos.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	I. FUNDAMENTO. Los problemas ambientales: características y procedimientos para analizar, prevenir y remediar o evitar sus efectos. II. PROCEDIMIENTOS. Estudios del medio Físico, especificación de los datos Geológicos. Evaluaciones estratégicas: planificación integral y ordenación del territorio; bases ecológicas y económicas. Evaluaciones de Impacto Ambiental a escala de proyecto. Auditorías ambientales. III. GESTION TERRITORIAL. Integración de los estudios ambientales en la formulación y desarrollo de políticas, planes, programas y proyectos. Participación ciudadana. Normativas específicas: Ley del Suelo, Ley de Espacios Protegidos, Ley de Montes, etc. Consideraciones a escala de la U. E., del Estado Español, de las Comunidades Autónomas y de los Municipio. IV CASO PRÁCTICO. Ejecución de un Estudio de Impacto Ambiental siguiendo todas y cada una de las fase que marca la normativa, planteado sobre una situación real y obteniendo como resultado todos y cada uno de los documentos que exige dicha normativa.	
Bibliografía recomendada:	ARAMBURU, M.P (Ed.) (2006). <i>Guía para la elaboración de estudios del Medio Físico</i> , 3ª edición. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid. CONESA, V. (1997). <i>Guía Metodológica Para la Evaluación de Impactos Ambientales</i> . Mundi Prensa, 3ª edición, Madrid. ESPINOZA, G. (Coord.) (2001). <i>Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental</i> . Centro de Estudios para el Desarrollo (CED), Santiago (Chile). GÓMEZ OREA, D. (1999). <i>Evaluación del Impacto Ambiental</i> , Mundi Prensa y Editorial Agrícola Española, Madrid. GONZÁLEZ ALONSO, S. (Dir.) (1999). <i>Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental</i> . 3ª reimpresión. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid LAWRENCE, D.P. (2003). <i>Environmental Impact Assessment. Practical solutions to recurrent problems</i> . John Wiley & Sons. Hoboken, New Jersey. OÑATE, J.C.; PEREIRA, D.; et al. (2002). <i>Evaluación Ambiental Estratégica. La Evaluación Ambiental de Políticas Planes y Programas</i> . Ediciones Mundi-Prensa, Madrid	
Metodología docente:		La establecida para el Master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN RECURSOS MINERALES Y MEDIO AMBIENTE

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Recursos minerales y medio ambiente		
Departamentos: Petrología y Geoquímica		
Nombre de la asignatura: Explotación y restauración de obras mineras		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 4,5
Horas de clase presencial: 45		
Profesores que imparten la asignatura	Manuel Bustillo Revuelta	
Objetivos:	Establecer de forma sintética los principales métodos de evaluación que están condicionados por el método de explotación minera. Conocer los métodos que se utilizan para llevar a cabo la explotación de las obras mineras. Conocer los principales métodos para realizar la restauración de las explotaciones mineras.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	<i>Evaluación</i> Principales métodos de evaluación de yacimientos. Métodos clásicos de estimación de las reservas. Métodos geoestadísticos para la estimación de las reservas.  <i>Explotación</i> Métodos de explotación a cielo abierto. Métodos de explotación subterránea.  <i>Restauración</i> Identificación de los procesos y factores que causan el impacto. Evaluación del impacto. Medidas correctoras. Alteraciones ambientales producidas por las explotaciones mineras: pérdida o alteración de los recursos naturales, contaminación de aguas. Criterios de Restauración y actuaciones.	
Bibliografía recomendada:	BUSTILLO, M. y LOPEZ JIMENO, C. (1996). <i>Recursos Minerales</i> . Entorno Gráfico, S.L. Madrid. 372 pp. BUSTILLO, M. y LOPEZ JIMENO, C. (1997). <i>Manual de Evaluación y Diseño de Explotaciones Mineras</i> . Entorno Gráfico, S.L. Madrid. 704 pp. ITGE (1999). <i>Manual de Restauración de Terrenos y Evaluación de Impactos Ambientales en Minería</i> . Madrid. 332 pp.	
Metodología docente:		La establecida para el Master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN RECURSOS MINERALES Y MEDIO AMBIENTE

Descripción de la asignatura			
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Recursos minerales y medio ambiente			
Departamentos: Cristalografía y Mineralogía			
Nombre de la asignatura: Gemología			
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6	Horas de clase presencial: 60
Profesores que imparten la asignatura		Mª Victoria López-Acevedo Cornejo	
Objetivos:		Conocer las propiedades de interés gemológico y su justificación desde un punto de vista estructural. Aprender las características distintivas de gemas naturales y materiales gemológicos sintéticos. Conocer los yacimientos y condiciones de formación de las gemas en el medio natural; así como las técnicas de síntesis de materiales gemológicos. Manejo de las herramientas tradicionales de identificación. Utilización de otras técnicas de identificación específicas.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):		Abarca todas las áreas de conocimiento relacionados con la Gemología en su sentido más amplio: es decir, como la “ <u>ciencia dedicada al estudio de los materiales gemológicos</u> ”. Materiales gemológicos son aquellos, naturales o artificiales, que por sus características de belleza, durabilidad y rareza pueden tallarse para su uso en joyería o en decoración. Consta de tres partes: una <u>general</u> en la que se estudian sus propiedades físicas y ópticas (desde el punto de vista estructural), las técnicas de identificación, la manufactura y los tratamientos de gemas. Otra parte <u>descriptiva</u> se ocupa de las variedades nobles de los minerales, incluyendo origen, yacimientos y comercialización. Asimismo se ven los productos sintéticos, las técnicas de cristalización y las reglas de diferenciación de los naturales. Finalmente se tratan <u>campos afines</u> como las características económicas y de mercado, legislación, historia e incluso diseño y otras implicaciones artísticas.	
Bibliografía recomendada:		BRUTON, E., (1983). <i>Diamantes</i> . Publicacions de la Universitat de Barcelona. EPSTEIN, E. J., (1984). <i>Auge y caída de los diamantes</i> . Ed. Argos Vergara. Barcelona. 246 pp. GÜBELIN, E. J. and KOIVULA, J. I., (1992). <i>Photoatlas of Inclusions in Gemstones</i> . 2 <sup>nd</sup> ed. ABC Edition. Zurich. 532 pp. HURLBUT, Jr. C. S. and KAMMERLING, R. C., (1991). <i>Gemology</i> . 2 <sup>nd</sup> ed. John Wiley & Sons, Inc. New York. 336 pp. KELLER, (1990). <i>Gemstones and their origin</i> . Ed. Kluwer Academic Publishers. 160 pp. SCHUMANN, W., (1997). <i>Guía de las piedras preciosas y ornamentales</i> . Ed. Omega. 272 pp.  SUNAGAWA, Y., (1982). <i>Gem materials, natural and artificial</i> . Current Topics in Materials Science, cap. 5. Vol. 10. Ed. by E. Kaldis. North-Holland Publishing Company. 1081-1231 pp.	
Metodología docente:		La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:		Español	
Observaciones:			

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN RECURSOS MINERALES Y MEDIO AMBIENTE

Descripción de la asignatura			
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Recursos minerales y medio ambiente			
Departamentos: Cristalografía y Mineralogía			
Nombre de la asignatura: Técnicas de identificación y caracterización mineral			
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 4,5	Horas de clase presencial: 45
Profesores que imparten la asignatura	Sol López Andrés		
Objetivos:	Conocer y aplicar las técnicas básicas de identificación de materiales. Comprender e interpretar los datos obtenidos con las diferentes técnicas. Relacionar los resultados de las distintas técnicas e interpretar su significado en el contexto mineralógico y geológico.		
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Introducción. Revisión de la Materia Cristalina. Radiación electromagnética y fenómenos de interacción de la radiación electromagnética con la materia. La radiación X. Métodos de preparación de muestras. Métodos de separación mineral. Métodos de identificación y caracterización mineral. <ul style="list-style-type: none"><li>Técnicas difractométricas: difracción de rayos-X y difracción de electrones</li><li>Técnicas térmicas: análisis termodiferencial y termogravimétrico</li><li>Técnicas microscópicas: microscopía electrónica de transmisión, microscopía electrónica de barrido y microsonda electrónica</li><li>Técnicas espectroscópicas: espectroscopia IR y Raman.</li></ul>		
Bibliografía recomendada:	BISH, D.L. & POST, J.E. (Ed.) (1989) Modern powder diffraction. Reviews in Mineralogy, vol. 20. Mineralogical Society of America. BUSECK, P.R. (Ed.) (1992) Minerals and reactions at the atomic scale: transmission electron microscopy. Reviews in Mineralogy. vol. 27. Mineralogical Society of America. HAWTHORNE, F.C. (Ed.) (1988) Spectroscopic Methods in Mineralogy and Geology. Reviews in Mineralogy, vol. 18. Mineralogical Society of America. TODOR, D.N. (1976) Thermal Analysis of Minerals. Abacus Press. ZUSSMAN, J. (Ed.) (1977) Physical methods in determinative Mineralogy. 2ª Ed. Academic Press.		
Metodología docente:		La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:		Español	
Observaciones:			

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN RECURSOS MINERALES Y MEDIO AMBIENTE

Descripción de la asignatura		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos.</b> <b>Especialidad en Hidrogeología y suelos</b>		
<b>Departamentos:</b> Cristalografía y Mineralogía, Petrología y Geoquímica, Edafología		
<b>Nombre de la asignatura:</b> Técnicas de remediación. Residuos		
<b>Tipo:</b> Optativa		<b>Créditos ECTS:</b> 6
<b>Horas de clase presencial:</b> 60		
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Mercedes Doval, María José Pellicer Bautista, un profesor del Dpto de Edafología	
<b>Objetivos:</b>	Proporcionar al alumno una visión general de los problemas de contaminación que plantean los residuos y de las soluciones técnicas posibles. Determinación de los parámetros geológicos a tener en cuenta en la selección de vertederos y emplazamientos. Implicaciones sociológicas.	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	Gestión de residuos. Radiactivos. Tóxicos y peligrosos. Mineros. Agropecuarios. Urbanos y biosanitarios. Vertederos controlados y de seguridad. Depuración de aguas. Aguas residuales. Tecnologías de depuración de aguas. Biorreactores. El petróleo en el mar. Recuperación de suelos. Tecnologías de saneamiento. Procesos fisicoquímicos. Procesos biológicos. Procesos térmicos. Procesos mixtos. Tecnologías de confinamiento. Tecnologías de contención. Gestión de la Información. Implicaciones de la comunidad en la solución de los problemas de contaminación. Equidad ambiental.	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	BUSTILLO NÚÑEZ, J.M. y MARCOS NAVIERA, L.M. (1998), "Avances en la gestión de residuos y suelos contaminados", Curso de verano, Universidad de Burgos. DANIEL, D.E. (1991) "Geotechnical practice for Waste Disposal" Chapman & Hall HASAN, S.E. (1996) "Geology and Hazardous Waste Management", Prentice Hall KRAUSKOPF, K.B. (1988) "Radioactive Waste disposal and Geology", Chapman and Hall, London. LOTTERMOSER, B. (2004) "Mine Wastes: Characterization, Treatment and Environmental Impacts", Springer. NATIONAL RESEACH COUNCIL (2000), "Natural Attenuation for Groundwater Remediation". National Academy Press, Washington,DC,274 p. TESTA, S.M. (1994) "Geological Aspects of Hazardous Waste Management", CRC Press, Inc. Lewis Publishers, Boca Raton Florida.	
<b>Metodología docente:</b>		La establecida para el Master.
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>		Los establecidos para el Master
<b>Idiomas en que se imparte:</b>		Español
<b>Observaciones:</b>		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN RIESGOS GEOLÓGICOS Y GESTIÓN TERRITORIAL

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Riesgos geológicos y gestión territorial		
Departamentos: Geodinámica		
Nombre de la asignatura: Análisis y prevención de movimientos en masa y aludes		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 4,5
Horas de clase presencial: 45		
Profesores que imparten la asignatura	Paloma Fernández García, Javier de Pedraza Gilsanz y Rosa María Carrasco González	
Objetivos:	Analizar los principales factores naturales y antrópicos, desencadenantes de los movimientos en laderas y aludes. Clasificar los tipos de inestabilidades a partir de criterios geomorfológicos y su vinculación con ambientes climáticos. Proponer una metodología de trabajo adecuada para la prevención y gestión del problema	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	<p>- Evolución general de las laderas a partir de los procesos naturales. Cambios en su forma y en su pendiente. Contexto geomorfológico.</p> <p>- Condicionantes generales. Contenido en agua: análisis de series meteorológicas y datos de precipitación acumulada; coberteras nivales; sismicidad; usos del suelo; morfología y morfografía del terreno (pendiente, orientación, longitud y altitud de la ladera); litologías favorables en las áreas de inestabilidad.</p> <p>- Caracterización de los movimientos. Principales tipos de movimientos y su clasificación: desprendimientos, vuelcos y colapsos; deslizamientos rotacionales y trasnacionales; movimientos de extrusión plástica; movimientos de masas desorganizadas (flujo, reptación, coladas, solifluxión, corrientes de derrubios, golpes de arena y avalanchas).</p> <p>- Interés de los ambientes periglaciares y de alta montaña en la frecuencia de estos movimientos. Aludes de nieve: tipos de aludes.</p> <p>DESARROLLO PRÁCTICO (trabajos de gabinete y campo): La cartografía geomorfológica como sistema de información, inventario y clasificación. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como herramienta de trabajo en la zonificación de los procesos y en la elaboración de mapas de susceptibilidad y peligrosidad para evaluar el riesgo.</p>	
Bibliografía recomendada:	Ayala, F.J. y Corominas, J. (eds). 1995. <i>Mapas de susceptibilidad a los movimientos de ladera con técnicas S.I.G.</i> Serie Medio Ambiente nº 4. Madrid. 191pp Ayala, F.J y Olcina, J. (eds). 2002. <i>Riesgos Naturales</i> . Ariel Ciencia Madrid 1512 pp Glade, T. <i>et al.</i> 2005. <i>Landslide hazard and risk</i> . Wiley, Chichester (UK), 800 pp. Pedraza, J. <i>et al.</i> 2006. <i>Riesgos Geológicos</i> . En: M. P. Aramburu, Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Capítulo 4, 3ª ed, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid	
Metodología docente:		La establecida para el Master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS**  
**ESPECIALIDAD EN RIESGOS GEOLÓGICOS Y GESTIÓN TERRITORIAL**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Hidrogeología y suelos		
Departamento: Geodinámica		
Nombre de la asignatura: Degradación física del suelo		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 4,5
Horas de clase presencial: 45		
Profesores que imparten la asignatura	Saturnino de Alba Alonso (Coordinador), Alfredo Pérez González y otros profesores a concretar según la programación docente del Master.	
Objetivos:	Conocer los procesos y mecanismos básicos que producen la degradación física de los suelos: Sellado superficial, compactación, erosión hídrica, erosión mecánica, erosión eólica y movimientos de masa. Conocer los principales métodos para el estudio y medición de los procesos erosivos, técnicas de campo y laboratorio y aplicación de modelos predictivos (físicos y empíricos). Prácticas y manejos de conservación. Revisión del estado de la cuestión en España. Análisis de casos concretos de trabajos aplicados realizados a escala global, europea, nacional y local.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	<ul style="list-style-type: none"><li>- Degradación física del suelo: conceptos básicos; tipología de los procesos implicados.</li><li>- Degradación de suelos por sellado superficial y compactación.</li><li>- Tipos y mecanismos de los procesos erosivos: erosión hídrica, erosión mecánica, movimientos en masa, erosión eólica.</li><li>- Factores que intervienen en los procesos de erosión hídrica. Técnicas para el estudio y medición de los procesos erosivos.</li><li>- Métodos cuantitativos de evaluación de la erosión hídrica. La Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada (RUSLE).</li><li>- Practicas y manejos de conservación</li><li>- Erosión y redistribución mecánica del suelo: <i>Tillage erosion</i> y <i>Land levelling</i></li><li>- Erosión en España. Revisión de los principales antecedentes bibliográficos</li></ul> <p><i>Prácticas de campo y análisis de casos:</i> Estaciones experimentales de medición de la erosión hídrica en sistemas agrícolas. Evaluación de la respuesta hidrológica de distintas formaciones de vegetación mediterránea y modelos de manejo del suelo mediante experimentos de simulación de lluvia. Estaciones experimentales para el control de la erosión hídrica en campos abandonados y sistemas de vegetación arbustiva mediterránea. Actuaciones sobre el control hidrológico mediante repoblaciones forestales. Evaluación del estado de degradación-conservación de un paisaje mediterráneo representativo.</p>	
Bibliografía recomendada:	Boardman, J. y Poesen J. (Editores). 2006. Soil Erosion in Europe. Wiley, 872 pp. Hudson, N.W. 1998. Medición sobre el terreno de la erosión del suelo y de la escorrentía. FAO, 147 pp. Hudson, N.W. 1995. Soil Conservation. B.T. Batstord Ltd. UK. Lal, R. (Ed). 1994. Soil Erosion Research Methods. Soil and Water Conservation Society. USA. Morgan, R.P.C. 1997. Erosión y Conservación del suelo. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. Porta, J., López Acevedo,M. y Roquero, C. 2003. 3ª ed. Edafología. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. Summer, M.E. (Ed) 2000. Handbook of Soil Science. CRC Press. Boca Raton. USA.	
Metodología docente:		La establecida para el Master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN RIESGOS GEOLÓGICOS Y GESTIÓN TERRITORIAL

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Riesgos geológicos y gestión territorial		
Departamentos:	Geodinámica	
Nombre de la asignatura: Morfodinámica fluvial y costera en la gestión de riesgos		
Tipo: Optativa	Créditos ECTS: 7,5	Horas de clase presencial: 75
Profesores que imparten la asignatura		Guillermina Garzón Heydt (coordinadora) y otros a determinar según la planificación docente del Master
Objetivos:	Identificar y comprender la dinámica de los sistemas fluviales y litorales, definir la peligrosidad frente a avenidas, inundaciones o erosión y estimar el grado de riesgo derivado. Desarrollar y aplicar metodologías para el análisis de la peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo y aplicar las técnicas de cartografías de riesgos y las medidas de prevención, mitigación y control. Analizar el impacto ambiental de las posibles medidas correctoras y proyectar alternativas de prevención y control de riesgos dentro del marco de la gestión integral.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	I ANALISIS Y GESTION DE RIESGOS EN RIBERAS FLUVIALES - Morfología Fluvial: Efecto de las variables hidrológicas: caudal y carga. Dimensiones y forma del canal, gradiente y patrón del canal. Metamorfosis de ríos: actividad antrópica y tectónica en los ríos. - Análisis de caudales de avenida. Cálculo hidrometeorológico de caudales e hidrogramas de crecida. Modelo hidráulicos. - Cartografía de peligrosidad de inundación. Elaboración de mapas de zonas inundables. - Gestión de riberas fluviales. Ecosistema de ribera; Impactos ambientales; ordenación de la cuenca; zonificación de la llanura; y sistemas de previsión y alerta. Situación en España: SAIH, LINDE, etc. Restauración de riberas aluviales y recuperación de su funcionalidad. EJEMPLOS DE APLICACIÓN - El río Guadarrama: variabilidad histórica, cambios recientes y acción humana; en abanicos aluviales: el torrente de Arás, Biescas; avenidas permanentes: las crecidas del Ebro. - Afecciones de las obras de ampliación del aeropuerto de Barajas; el desbordamiento del arroyo Rivillas en Badajoz. - Estimación de la peligrosidad de inundaciones en la Alameda del Parral (Segovia); cálculo hidrometeorológico de caudales para la cuenca del arroyo Valsequillo, modelo hidráulicos. II. ANALISIS Y GESTION DE RIESGOS EN RIBERAS LITORALES - Dinámica costera. Procesos, métodos de estudio y cartografía. Estudio del oleaje y estabilidad del perfil playero. Parámetro de Dean y clasificación de Playas. - Riesgos e impactos en la costa. Ocupación e interferencia humana en el litoral. Impacto obras longitudinales. Impacto obras transversales. Regeneración de playas y su impacto ambiental. Conservación del sistema playero y dunar. - Gestión de riberas litorales. La ley de costas y la delimitación del Dominio Público Marítimo terrestre. Los deslindes en las costas españolas. Problemática ambiental de estuarios, plataforma y grandes fondos oceánicos - Grandes catástrofes litorales y su incidencia en España.- Ondas de tormenta, maremotos y tsunamis. Génesis y ocurrencia en España. Efectos morfológicos sobre la costa. Efecto de posibles cambios del nivel del mar y el cambio climático. Variaciones en las costas españolas. Subsistencia deltaica. Cartografía de susceptibilidad a la erosión e inundación. Prevención. EJEMPLOS DE APLICACIÓN: - Erosión y sedimentación en la playa de Oyambre (Cantabria); el tsunami ocasionado por el terremoto de Lisboa de 1755; el delta del Ebro frente a la pérdida de caudal y sedimentos.	
Bibliografía recomendada:	AYALA CARCEDO, F.J. Y OLCINA CANTOS, J.(ed)(2002). <i>Riesgos Naturales</i> . Ariel Ciencia BAKER, R.V., et al. (eds.)(1988). <i>Flood geomorphology</i> . John Willey & Sons. DÍEZ HERRERO, A., LAIN HUERTA, L. Y LLORENTE ISIDRO, M. (eds.)(2006). <i>Mapas de peligrosidad de avenidas e inundaciones. Métodos, experiencias y aplicación</i> . IGME, Madrid ENRIQUEZ y BERENGUER, J.M. (1986).- <i>Evaluación metodológica del impacto ambiental de las obras de defensa de costas</i> . CEDEX, Madrid. MARTIN VIDE, J.P. (2002).- <i>Ingeniería de ríos</i> . Ediciones UPC 330p. MARTÍNEZ GOYTRE, J., GARZÓN, G. y ARCHE, A. (1987). Avenidas e inundaciones. MOPU Madrid, SCHUMM, S.A., 1977. <i>The fluvial system</i> . John Willey, 338 pág. SHORT, A.D. (Ed.) (1999). <i>Handbook of beach and shoreface morphodynamics</i> . Wiley, 379 pp Wohl, E. E. ed.- (2000).- <i>Inland Flood Hazards</i> . Cambridge Univ. Press 495p.	
Metodología docente:		La establecida para el Master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN RIESGOS GEOLÓGICOS Y GESTIÓN TERRITORIAL**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Riesgos geológicos y gestión territorial		
Departamentos: Estratigrafía		
Nombre de la asignatura: Registro sedimentario y cambio climático		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6
Horas de clase presencial: 60		
Profesores que imparten la asignatura	Javier Martín Chivelet	
Objetivos:	Conocer el funcionamiento del sistema climático en el tiempo geológico y los factores de cambio climático. Conocer y utilizar los indicadores, mapas, modelos y métodos paleoclimáticos. Analizar series paleoclimáticas. Evaluar los cambios climáticos a partir del registro paleoclimático.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Cambios globales. Métodos en Paleoclimatología. Datos y modelos Balance energético del Sistema Climático. Atmósfera y efecto invernadero. Transporte energético en la atmósfera y los océanos. Reconstrucciones paleoatmosféricas y paleoceanográficas Cambio climático a diferentes escalas: de 10 <sup>0</sup> a 10 <sup>1</sup> años (ENSO y NAO. Reconocimiento en el registro paleoclimático); de 10 <sup>1</sup> a 10 <sup>4</sup> años (Dinámica solar. Reconocimiento en el registro paleoclimático); de 10 <sup>4</sup> a 10 <sup>5</sup> años (Factores astronómicos y Teoría de Milankovitch); de 10 <sup>5</sup> a 10 <sup>8</sup> años (Factores geológicos). Historia climática de la Tierra. Cambios climáticos históricos y cambio actual.	
Bibliografía recomendada:	BRADLEY, R. S. (1999): <i>Paleoclimatology. Reconstructing Climates of the Quaternary</i> . Academic Press, Londres, 613 p. BARRY, R.G. & CHORLEY, R.J. (1999): <i>Atmósfera, tiempo y clima</i> . 7ª ed. Omega, Barcelona, 441 p. CROWLEY, T.J. & NORTH, G.R. (1991): <i>Paleoclimatology</i> . Oxford University Press. Graedel, T.E.; Crutzen, P.J. (1993): <i>Atmospheric change: an Earth system perspective</i> . W.H. Freeman and Co., Nueva York, 446 p. HENDERSON- SELLERS, A. & ROBINSON, P.J. (1986): <i>Contemporary Climatology</i> . Longman, Londres, 439 p. MARTÍN CHIVELET, J. (1999): <i>Cambios climáticos. Una introducción al Sistema Tierra</i> . Ed. Libertarias, 325 p. PARRISH, J. T. (1999): <i>Interpreting Pre-Quaternary Climate from the Geologic Record</i> . Columbia University Press, 338 p. PROTHERO, D.R. & DOTT, R.H. (2001): <i>Evolution of the Earth</i> . Sixth edition. McGraw Hill. Nueva York. TUREKIAN, K.K. (1996): <i>Global environmental change: past, present and future</i> . Prentice Hall, New Jersey. 200 p.	
Metodología docente:		La establecida para el Master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN RIESGOS GEOLÓGICOS Y GESTIÓN TERRITORIAL**

<b>Descripción de la asignatura</b>		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Riesgos geológicos y gestión territorial</b>		
<b>Departamentos:</b> Geodinámica. Petrología y Geoquímica		
<b>Nombre de la asignatura:</b> Riesgo sísmico y riesgo volcánico		
<b>Tipo:</b> Optativa	<b>Créditos ECTS:</b> 6	<b>Horas de clase presencial:</b> 60
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	José Martínez Díaz; Eumenio Ancochea Soto; M <sup>a</sup> José Huertas Coronel	
<b>Objetivos:</b>	<p>Conocer los factores que controlan la peligrosidad por terremotos y los métodos de determinación de la misma. Conocer los efectos inducidos por los terremotos y los métodos de prevención y protección. Conocer métodos de estimación de la vulnerabilidad sísmica.</p> <p>Conocer los factores que condicionan la peligrosidad de los distintos agentes volcánicos. Conocer los métodos de identificación, evaluación, vigilancia y protección del riesgo volcánico. Conocer el potencial riesgo volcánico en España.</p>	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	<p>Peligrosidad sísmica: fuente, propagación, atenuación y efectos del terreno. Métodos deterministas y probabilistas. Vulnerabilidad. Microzonación sísmica. Mapas de microzonación. Aplicación en selección de emplazamientos y planificación territorial y urbana. Prevención sísmica y medidas de mitigación. Protección civil</p> <p>Peligrosidad de los agentes volcánicos. Identificación y evaluación del riesgo volcánico. Mapas de riesgo. Vigilancia y predicción en áreas volcánicas activas. Sistemas de vigilancia y seguimiento. Medidas de protección y planificación territorial en áreas volcánicas. El riesgo volcánico en España.</p>	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	<p>ANCOCHEA, E. Y BARRERA, J.L. (2002) Medidas estructurales y no estructurales ante el riesgo volcánico. En: <i>Riesgos Naturales</i>. Ayala-Carcedo y Olcina edit. Ariel Ciencia, 287-312.</p> <p>CHESTER, D. (1993). <i>Volcanoes and Society</i>. Edward Arnold. London, 351 pp.</p> <p>CORNELL, C.A. (1968). <i>Engineering seismic risk analysis</i>. Bull. Seismological Soc. Amer. , 58: 1583-1606</p> <p>GONZÁLEZ DE VALLEJO, L. (2002) <i>Ingeniería geológica</i>. Prentice may, 715 pp</p> <p>SHEETS, P.D. &amp; GRAYSON, D.K. (1979). <i>Volcanic activity and human ecology</i>. Academic Press Inc.</p> <p>TAZIEFF, H. &amp; DERRUAU, M. (1990). <i>Le volcanisme et sa prevention</i>. Masson Ed. 256 pp.</p> <p>USNRC (1997) <i>Seismic and geologic siting criteria for nuclear power plants</i>. Appendix A.10 C.F.R.E. Part 100</p>	
<b>Metodología docente:</b>	La establecida para el Master.	
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	Los establecidos para el Master	
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español	
<b>Observaciones:</b>		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN RIESGOS GEOLÓGICOS Y GESTIÓN TERRITORIAL

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Ingeniería geológica y geotecnia		
Departamentos: Geodinámica		
Nombre de la asignatura: Riesgos geotécnicos y cársticos		
Tipo: optativa		Créditos ECTS: 4,5
Horas de clase presencial:		
Profesores que imparten la asignatura	Guillermina Garzón Heydt (coordinadora), Meaza Tsige Aga y otros a determinar según aconseje la programación docente en su momento.	
Objetivos:	Conocer las condiciones y formaciones geológicas susceptibles de originar deslizamientos, subsidencias, colapsos, y cambios de volumen, ya sea en condiciones naturales o inducidas. Conocer los procesos geológicos y antrópicos que desencadenan o inducen estos procesos. Aprender a evaluar y predecir el comportamiento de los materiales en estos supuestos y a establecer las medidas más adecuadas par su mitigación.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	PLANTEAMIENTO: procesos específicamente asociados al comportamiento de los materiales y procesos derivados de la intervención ah trópica; riesgo geológico “versus” riesgo geotécnico. DESLIZAMIENTOS: tipos de movimiento (deslizamientos, flujos, desprendimientos, avalanchas y desplazamientos laterales. Causas de los movimientos de ladera. Investigación de deslizamientos, análisis de estabilidad, instrumentación y sistemas de alarma. Medidas correctoras. MATERIALES SOLUBLES: morfología y funcionamiento de los sistemas cársticos; características y peligrosidad de los macizos cársticos en España. Procesos superficiales y subterráneos en rocas solubles. Métodos de estudio: morfología endocárstica y exocárstica, morfoestructura e índices de denudación. Peligrosidad: subsidencia, colapso y problemas geotécnicos e hidrogeológicos. Impactos antrópicos. Predicción y corrección. SUBSIDENCIAS Y COLAPSOS POR VACIADO: actividades que condicionan estos procesos (minería, extracción de agua, petróleo, túneles, etc.); mediadas preventivas y mitigadoras. Incidencia de España de estos fenómenos. CAMBIO DE VOLUMEN: características de estos fenómenos y casos más frecuentes (arcillas expansivas y suelos helados); medidas preventivas y mitigadoras. Incidencia en España de estos procesos.	
Bibliografía recomendada:	AYALA CARCEDO, F.J. y OLCINA CANTOS, J. 2002 <i>Riesgos naturales</i> Ariel Ciencia. COSTA,J.E. y BAKER, R.V. ed. 1981. <i>Surficial Geology</i> . J. Willey & Sons. New York AYALA, F.J. y DURAN, J.J. (eds.) (1987). <i>Riesgos Geológicos</i> . IGME, Madrid DURAN, J.J. y LOPEZ, J. (ed) (1989). <i>El Karst en España</i> . SEG, Monografías, 4. FORD, DC. y WILLIAMS, PW. (1989): <i>Karst Geomorphology and Hydrology</i> . Unwin Hyman, London. GONZALEZ DE VALLEJO, L. (ed.) (2004). <i>Ingeniería Geológica</i> . PHH-Logman-Pearson SUAREZ, L. y REGUEIRO, M. (eds.)(1993). <i>Guía ciudadana de los Riesgos Geológicos</i> . Versión española de la obra “The Citizens’ Guide to Geological Hazards”. Instituto Americano de Geólogos Profesionales e Ilustre Colegio Oficial de geólogos de España, Madrid.	
Metodología docente:		La establecida para el Master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN RIESGOS GEOLÓGICOS Y GESTIÓN TERRITORIAL**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Riesgos geológicos y gestión territorial		
Departamentos: Estratigrafía		
Nombre de la asignatura: Sistemas sedimentarios y riesgos asociados		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6
Horas de clase presencial: 60		
Profesores que imparten la asignatura	Mª Antonia Fregenal Martínez	
Objetivos:	Analizar el balance sedimentario a partir de la dinámica de los sistemas de sedimentación. Identificar los principales procesos ligados a la peligrosidad de los sistemas sedimentarios. Evaluar sobre el terreno casos de peligrosidad asociada a los sistemas sedimentarios. Conocer las implicaciones de los riesgos asociados a los sistemas sedimentarios y de las medidas de mitigación en la gestión ambiental.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Los riesgos naturales como disciplina científica; clasificación de peligros y riesgos; herramientas y técnicas de análisis y gestión de riesgos. Sistemas sedimentarios marinos y costeros y riesgos asociados: cartografía de ambientes sedimentarios costeros; identificación y caracterización sobre el terreno de los procesos que configuran la peligrosidad natural e inducida en ambientes costeros; elaboración de mapas cualitativo de riesgo costero a medio plazo a partir de datos históricos y de campo; técnicas de gestión de riesgos en sistemas costeros; medidas de mitigación de la peligrosidad y el riesgo natural e inducido; riesgos en sistemas sedimentarios marinos ligados a la plataforma continental; dinámica y registro del riesgo de tsunamis. Aspectos socio-económicos y jurídicos del análisis y gestión de riesgos en el marco de la gestión medioambiental en España: Percepción y demanda social; marco jurídico de la gestión del riesgo en España; principales programas oficiales de gestión medioambiental españoles que conciernen a la gestión de riesgos.	
Bibliografía recomendada:	Ayala-Carcedo, J. & Olcina Cantos, J. (Coord.) (2002). <i>Riesgos Naturales</i> . Ariel Ciencia. Barcelona. 1512 pp. Bemoto, G.; Baker, V.R. & Gregory, K.J. (Eds.) (1998). <i>Palaeohydrology and environmental change</i> . Wiley & Sons. New York. 353 pp. Bennett, M.R. & Doyle, P. (1997). <i>Environmental Geology. Geology and the human environment</i> . John Wiley and Sons Ltd. Chichester, 501 pp. Beven, K. & Carling, P. (eds.) (1989). <i>Flood. Hydrological, sedimentological and geomorphological implications</i> . J. Wiley & Sons Ltd. New York. Davis Jr., R.A. & Fitzgerald, D. (2003). <i>Beaches and coasts</i> . Blackwell Publishing. Massachusetts. 448 pp. Instituto Geológico y Minero de España. (1987). <i>Riesgos geológicos. Serie Geología Ambiental</i> . Curso de riesgos geológicos. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. 333 pp. Reading, H.G. (1996). <i>Sedimentary environments: Processes, Facies and Stratigraphy</i> . 3rd. Edition. Blackwell Science. Oxford. 688 pp.	
Metodología docente:	La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:	Español	
Observaciones:		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN RIESGOS GEOLÓGICOS Y GESTIÓN TERRITORIAL**

<b>Descripción de la asignatura</b>		
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Riesgos geológicos y gestión territorial</b>		
<b>Departamentos:</b> Petrología y Geoquímica		
<b>Nombre de la asignatura:</b> Alteración y conservación de monumentos		
<b>Tipo:</b> Optativa	<b>Créditos ECTS:</b> 6	<b>Horas de clase presencial:</b> 60
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Ana María Alonso Zarza	
<b>Objetivos:</b>	<p>Comprender los procesos de alteración que afectan a los sedimentos, rocas y a los materiales de construcción.</p> <p>Identificar la impronta (petrografía) de los procesos de alteración en los citados materiales.</p> <p>Reconocimiento de los perfiles de alteración en el registro geológico y determinar su significado paleogeográfico y paleoclimático.</p> <p>Identificar las causas de la alteración en materiales de construcción y conocer las técnicas de limpieza y restauración.</p>	
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	<p>Agentes y procesos de alteración.</p> <p>Petrología de los procesos de alteración.</p> <p>Los procesos de alteración en el registro geológico.</p> <p>La alteración en los monumentos: patologías y posibles soluciones.</p>	
<b>Bibliografía recomendada:</b>	<p>ESBERT, R.M., ORDAZ, J., ALONSO, F.J. &amp; MONTOTO, M. (1997) <i>Manual de diagnosis y tratamiento de materiales pétreos</i>. Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona. Barcelona, 139 pp. 552.08MAN.</p> <p>MINGARRO MARTÍN, F. (Dir). (1996). <i>Degradación y conservación del patrimonio arquitectónico</i>. Editorial Complutense. Madrid. 505 pp. 552.08DEG.</p> <p>OLLIER, C. Y PAIN, C. (1996). <i>Regolith, Soils and Landforms</i>. Willey, Chichester.</p> <p>VILLEGAS, R. Y SEBASTIÁN E. M. (Eds) (2003). <i>Metodología de diagnóstico y evaluación de tratamientos para la conservación de los edificios históricos</i>. Cuadernos Técnicos. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Junta de Andalucía. Editorial Comares. 233 pp. 552.08.MET.</p> <p>RETAILLACK, G.J. (2001). <i>Soils of the Past. An Introduction to Paleopedology</i>. Blackwell Sci, 2<sup>nd</sup> Ed. Oxford, 404 pp.</p> <p>WINKER, E.M. (1997). <i>Stone in Architecture, Properties, Durability</i>. 3<sup>rd</sup> Ed. Springer Verlag, Berlin, 313pp. CSIC 552.08 WIN.</p> <p>WRIGHT, V.P. (1989). <i>Paleosol recognition: a guide to early diagenesis in terrestrial settings</i>. In: Diagenesis III. Wolf and Chilingarian (Ed) V. 12, 591-618. Elsevier.</p>	
<b>Metodología docente:</b>	La establecida para el Master	
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	Los establecidos para el Master	
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español	
<b>Observaciones:</b>		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN RIESGOS GEOLÓGICOS Y GESTIÓN TERRITORIAL**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Riesgos geológicos y gestión territorial		
Departamentos: Geodinámica		
Nombre de la asignatura: Evaluación y corrección de impactos ambientales y ordenación del territorio		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS:4,5
		Horas de clase presencial: 45
Profesores que imparten la asignatura	Javier de Pedraza Gilsanz; José Francisco Martín-Duque	
Objetivos:	Conocer los problemas ambientales actuales, su origen y perspectiva futura. Conocer la normativa y los procedimientos administrativos mediante los que se regula y controla la calidad ambiental. Conocer los indicadores para evaluar la calidad ambiental de un territorio. Aplicar los métodos y técnicas para identificar, prevenir y corregir los efectos ambientales no deseados en políticas, planes y programas y en proyectos específicos.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	I. FUNDAMENTO. Los problemas ambientales: características y procedimientos para analizar, prevenir y remediar o evitar sus efectos. II. PROCEDIMIENTOS. Estudios del medio Físico, especificación de los datos Geológicos. Evaluaciones estratégicas: planificación integral y ordenación del territorio; bases ecológicas y económicas. Evaluaciones de Impacto Ambiental a escala de proyecto. Auditorias ambientales. III. GESTION TERRITORIAL. Integración de los estudios ambientales en la formulación y desarrollo de políticas, planes, programas y proyectos. Participación ciudadana. Normativas específicas: Ley del Suelo, Ley de Espacios Protegidos, Ley de Montes, etc. Consideraciones a escala de la U. E., del Estado Español, de las Comunidades Autónomas y de los Municipio. IV CASO PRÁCTICO. Ejecución de un Estudio de Impacto Ambiental siguiendo todas y cada una de las fase que marca la normativa, planteado sobre una situación real y obteniendo como resultado todos y cada uno de los documentos que exige dicha normativa.	
Bibliografía recomendada:	ARAMBURU, M.P (Ed.) (2006). <i>Guía para la elaboración de estudios del Medio Físico</i> , 3ª edición. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid. CONESA, V. (1997). <i>Guía Metodológica Para la Evaluación de Impactos Ambientales</i> . Mundi Prensa, 3ª edición, Madrid. ESPINOZA, G. (Coord.) (2001). <i>Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental</i> . Centro de Estudios para el Desarrollo (CED), Santiago (Chile). GÓMEZ OREA, D. (1999). <i>Evaluación del Impacto Ambiental</i> , Mundi Prensa y Editorial Agrícola Española, Madrid. GONZÁLEZ ALONSO, S. (Dir.) (1999). <i>Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental</i> . 3ª reimpresión. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid LAWRENCE, D.P. (2003). <i>Environmental Impact Assessment. Practical solutions to recurrent problems</i> . John Wiley & Sons. Hoboken, New Jersey. OÑATE, J.C.; PEREIRA, D.; et al. (2002). <i>Evaluación Ambiental Estratégica. La Evaluación Ambiental de Políticas Planes y Programas</i> . Ediciones Mundi-Prensa, Madrid	
Metodología docente:		La establecida para el Master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN RIESGOS GEOLÓGICOS Y GESTIÓN TERRITORIAL

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Paleontología		
Departamentos: Paleontología		
Nombre de la asignatura: Geodiversidad y patrimonio geológico		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6
Horas de clase presencial: 60		
Profesores que imparten la asignatura		Graciela Sarmiento Chiesa
Objetivos:		Comprender el significado y las diferencias entre geodiversidad y biodiversidad. Aprender a manejar bases de datos geológicos y paleontológicos. Sintetizar los métodos de conservación, uso y gestión de las colecciones geológicas y paleontológicas. Planificar y evaluar la gestión del patrimonio geológico y paleontológico.
Contenido (breve descripción de la asignatura):		Geodiversidad y biodiversidad. Bases de datos geológicos y paleontológicos. Conservación, uso y gestión de colecciones de geología y de paleontología. Patrimonio geológico y patrimonio paleontológico.
Bibliografía recomendada:		<i>El Patrimonio geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización.</i> Serie monografías, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, (1996). Madrid, 112 pp. BARETTINO, D.; VALLEJO, M. & GALLEGO, E. (eds.), (1999). <i>Towards the Balanced Management and Conservation of the Geological Heritage in the New Millenium.</i> Sociedad Geológica de España, Madrid, 459 pp. GASTON, K.J. (ed.), (1996). <i>Biodiversity. A Biology of Numbers and Difference.</i> Blackwell Science Ltd., Oxford, 396 pp. PALACIO SUÁREZ-VALGRANDE, J. (coord.), (2000). <i>Jornadas sobre Patrimonio Geológico y Desarrollo Sostenible.</i> Serie Monografías, Ministerio de Medio Ambiente, 91 pp. MULERO MENDIGORRI, A., (2002). <i>La protección de Espacios Naturales en España. Antecedentes, contrastes territoriales, conflictos y perspectivas.</i> Mundi-Prensa, 309 pp. PALACIO SUÁREZ-VALGRANDE, J. (coord.), (2000). <i>Jornadas sobre Patrimonio Geológico y Desarrollo Sostenible.</i> (Soria, 22 al 24 de septiembre de 1999). Serie monografías, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 88 pp. RÁBANO, I. (ed.), 2000. Patrimonio Geológico y Minero en el marco del Desarrollo Sostenible. <i>Colección Temas Geológico-Mineros</i> , 31, 547 pp.
Metodología docente:		La establecida para el Master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN RIESGOS GEOLÓGICOS Y GESTIÓN TERRITORIAL

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Riesgos geológicos y gestión territorial		
Departamentos: Estratigrafía		
Nombre de la asignatura: Geología del paisaje y espacios naturales protegidos		
Tipo: Optativa	Créditos ECTS: 4,5	Horas de clase presencial: 45
Profesores que imparten la asignatura	Álvaro García Quintana	
Objetivos:	Identificar, ordenar y valorar las cualidades naturales del medio físico natural y rural. Reconocer y sistematizar los factores geológicos en la composición y estructura del paisaje. Conocer y comprender la aplicación de la geología en los procesos de declaración y gestión de los Espacios Naturales Protegidos y del paisaje en general. Reconocer y analizar las características geológicas de los principales Espacios Naturales Protegidos y de los paisajes más significados. Conocer y aplicar las estrategias y herramientas de divulgación y difusión para la interpretación de los Espacios Naturales Protegidos y del paisaje en general.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	El paisaje: origen, historia y concepto; estética, ecología y valoración. La geología como soporte de la vegetación, la fauna y las actividades humanas en el paisaje, y como herramienta para su interpretación. Análisis visuales y territoriales del paisaje; clasificaciones y cartografías. Los Espacios Naturales Protegidos: origen, historia y concepto; finalidad, marco normativo y tipos. Iniciativas, normas (nacionales, europeas e internacionales) y procedimientos que impulsan y regulan la protección de la Naturaleza en España. Principales paisajes y Espacios Naturales Protegidos de España; reseña de los más significadas de Europa y del Mundo. La geología en la gestión de los ENP's y del paisaje en general: recursos naturales, patrimoniales, didácticos y divulgativos; marco socioeconómico y ámbito cultural. La geología en la interpretación y uso público de los ENP's y del paisaje en general; estrategias, herramientas e infraestructuras. Ánalysis de la percepción y cultura de la Naturaleza en la sociedad; instituciones, actividades, publicaciones, medios de comunicación, páginas web.	
Bibliografía recomendada:	BOLÓS, Mª (Dir.) (1992). <i>Manual de la Ciencia del Paisaje</i> , 273 p. Masson S.A. (Barcelona). CORRALIZA RODRÍGUEZ, J. A. et al. (2002). <i>Los parques naturales en España: conservación y disfrute</i> . 477 p. Mundi Prensa Libros. ESCRIBANO, Mª M. et al. (1991). <i>El paisaje. Unidades Temáticas Ambientales</i> . Secr. Est. Pol. Agua y el Medio Ambiente, 117 p. M.O.P.T. (Madrid), GONZÁLEZ BERNALDEZ, F. (1981). <i>Ecología y paisaje</i> . 250 p. Blume Ediciones (Madrid). MULERO MENDIGORRI, A. (2002). <i>La protección de los Espacios Naturales en España</i> , 309 p. Mundi Prensa Libros. NAVES VIÑAS, F. (2005). <i>Arquitectura del Paisaje Rural y Natural</i> , 379 y 567 p. Ed. Omega (Barcelona) ORGANISMO AUTÓNOMO PARQUES NACIONALES (2004) <i>La Red de Parques Nacionales de España</i> , 507 p. VERA, J.A. (2004). <i>Geología de España</i> , 884 p. Soc.Geol.Esp.-Inst.Geol.Min.	
Metodología docente:	La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:	Español	
Observaciones:		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN RIESGOS GEOLÓGICOS Y GESTIÓN TERRITORIAL**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Riesgos geológicos y gestión territorial		
Departamentos: Petrología y Geoquímica		
Nombre de la asignatura: Geoquímica ambiental		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 4.5
		Horas de clase presencial: 45
Profesores que imparten la asignatura	María José Pellicer Bautista	
Objetivos:	Proporcionar las herramientas para identificar el problema ambiental. Desarrollar sistemas de investigación y evaluación del mismo. Preparar y elaborar posibles soluciones. Identificar estrategias de actuación posibles	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	La atmósfera global. Los gases invernadero y el clima. Transporte atmosférico y dispersión de contaminantes. Lluvia ácida. Ambiente continental. Aguas dulces. Química de disoluciones. Geoquímica de superficie y metales. Contaminantes orgánicos. Ambiente marino. Química del agua del mar. Equilibrio con el CO <sub>2</sub> . Ciclos biogeoquímicos. Dinámica de sistemas.	
Bibliografía recomendada:	ALBARÈDE, F.,1995. <i>Introdution to Geochemical Modeling</i> . Cambridge Univ. Press, Cambridge, 543 pp. APPELO, C.A.J. & POSTMA, D.,1996 (3º Ed). <i>Geochemistry, groundwater and pollution</i> . A.A. Balkema, Rotterdam, 536 pp. EBY, N. G., 2003. <i>Principles of Environmental Geochemistry</i> . Academic Press, Amsterdam, 514 pp. HARRISON, R. M. Ed., 2003. <i>El medio ambiente. Introducción a la química medioambiental y a la contaminación</i> . Acribia, S.A., Zaragoza. LANGMUIR,D., 1997. <i>Aqueous Environmental Geochemistry</i> . Prentice Hall, Upper Saddle River, 600 pp. WALTHER , J.V., (2005). <i>Essentials of geochemistry</i> . Jones and Bartlett Publishers , Boston, 704 pp. ZHU, C., 2002. <i>Environmental Applications of Geochemical Models</i> , Cambridge Univ. Press, Cambridge, 248pp	
Metodología docente:		La establecida para el Master.
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

**MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS  
ESPECIALIDAD EN RIESGOS GEOLÓGICOS Y GESTIÓN TERRITORIAL**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Riesgos geológicos y gestión territorial		
Departamentos: Geodinámica		
Nombre de la asignatura: Métodos y técnicas geomorfológicas		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 4,5
Horas de clase presencial: 45		
Profesores que imparten la asignatura	Juan de Dios Centeno Carrillo (coordinador) y otros a determinar según aconseje la programación docente en su momento.	
Objetivos:	Conocer las técnicas de laboratorio, gabinete y campo para identificar y representar las formas del terreno y sus procesos genéticos. Conocer las técnicas instrumentales aplicadas para la monitorización de los procesos geomorfológicos en campo. Realizar cartografías analógicas y digitales de diferente generación aplicables en los estudios ambientales y de evaluación de riesgos. Realizar modelaciones y simulaciones de procesos.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	<ul style="list-style-type: none"><li>- El método geomorfológico: formas y procesos, niveles de aproximación espacial y temporal. Paleo-procesos y procesos activos. Elementos, unidades y paisajes geomorfológicos.</li><li>- La cartografía geomorfológica y mapas derivados: mapas morfográficos, de unidades y elementos, de formaciones superficiales (depósitos recientes) y de procesos activos. Técnicas de ejecución y aplicación en la clasificación de terrenos (<i>land systems</i>) y cartografías de la peligrosidad y susceptibilidad.</li><li>- Técnicas y procedimientos para la simulación de procesos en laboratorio y campo; estudios de casos concretos.</li><li>- Técnicas para la monitorización de procesos en campo: estaciones instrumentales de seguimiento, control y alerta; estudio de casos concretos</li><li>- Métodos y técnicas de muestreo y datación aplicados en geomorfología.</li></ul>	
Bibliografía recomendada:	CENTENO, J. D. <i>et al.</i> (1994). (1994). <i>Geomorfología práctica: ejercicios de fotointerpretación y planificación geoambiental</i> . Rueda, Madrid GARDINER, V. Y DACKOMBE, R. (1983). <i>Geomorphological Field Manual</i> . Allen and Unwin, London, GOUDIE, A. (ed.) (1981). <i>Geomorphological Techniques</i> . Allen & Unwin, London. MARTÍN SERRANO, A. <i>et al.</i> (2004). <i>Mapa Geomorfológico de España, E: 1:50.000. Guía para su elaboración</i> . IGME, Madrid. PEDRAZA, J. <i>et al</i> (1996). <i>Geomorfología. Principios métodos y aplicaciones</i> . Rueda, Madrid.	
Metodología docente:		La establecida para el Master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

## MASTER DE GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RECURSOS GEOLÓGICOS ESPECIALIDAD EN RIESGOS GEOLÓGICOS Y GESTIÓN TERRITORIAL

Descripción de la asignatura	
<b>Título: Master de Geología ambiental y recursos geológicos. Especialidad en Riesgos geológicos y gestión territorial</b>	
<b>Departamentos:</b> Geodinámica y Estratigrafía	
<b>Nombre de la asignatura:</b> Sistemas de información geográfica y teledetección	
<b>Tipo:</b> Optativa	<b>Créditos ECTS:</b> 4,5
<b>Horas de clase presencial:</b> 45	
<b>Profesores que imparten la asignatura</b>	Agustín Pedro Pieren Pidal (Estratigrafía) Miguel Ángel Sanz Santos (Geodinámica)
<b>Objetivos:</b>	Conocer los principios físicos de la teledetección y sus sensores activos y pasivos. Conocer y utilizar los componentes de un sistema de información geográfica. Interpretar imágenes generadas mediante teledetección y fotografías aéreas. Generar cartografías derivadas mediante la aplicación de algoritmos matemáticos. Analizar las aplicaciones de los SIG en el campo de la Geología y de los trabajos aplicados al Medio Ambiente.
<b>Contenido (breve descripción de la asignatura):</b>	Introducción: Definiciones y elementos de un S.I.G.. Desarrollo histórico. Objetivos en un proyecto S.I.G. Representación de datos y formatos digitales (Ráster y Vector): Variables discretas y continuas. Georreferenciación. Topología. Modelos Tridimensionales. Teledetección. Nociones introductorias. Desarrollo Histórico. Principios básicos de la teledetección. El espectro electromagnético. Principios y leyes de la radiación electromagnética. Interacciones de la atmósfera con la radiación electromagnética. El espectro visible. El dominio del infrarrojo. La región de las microondas. El espectro electromagnético y los materiales naturales. Sensores pasivos. Tipos de sensores. Resolución de un sistema sensor. Fotografía aérea y de paisaje: Diferencias Fundamentales con las Imágenes Orbitales Fotografía aérea. Relación entre fotografía aérea y triangulación: localización de un punto cualquiera de la fotografía aérea sobre el mapa. Geometría y escala. Sensores activos. Fundamentos del Radar. SLAR, SAR, SIR-C, Lidar. Bases de la interpretación de imágenes de teledetección. Aplicabilidad y limitaciones de los diferentes soportes. Información que brindan las imágenes. Costes. Posicionamiento por satélite. Fundamentos del GPS. Diseño y estructura de un proyecto SIG. Aplicaciones de los SIG: Riesgos naturales, medio ambiente y estudios de Ordenación territorial.
<b>Bibliografía recomendada:</b>	BOSQUE, J. (1992).- Sistemas de Información Geográfica. Ed. Rialp. Madrid. 451 pp. BURROUGH, P. (1988).- Principles of Geographical Information Systems for land resources assessment, Oxford, Oxford University Press. CHUVIECO, E. (1990).- Fundamentos de teledetección espacial. Ed. Rialp. Madrid, 453 págs. CHUVIECO, E. (2002).- Teledetección ambiental. Ed. Ariel Ciencia. Madrid, 586 págs. FELICÍSIMO, A.M. (1994).- Modelos Digitales del Terreno: Principios y aplicaciones en las Ciencias Ambientales. Pentalfa Ediciones. Oviedo. 117 págs. GUTIÉRREZ CLAVEROL, M. (1993).- Compendio de Teledetección Geológica; Servicio de Publicaciones. Universidad de Oviedo; 427 pp. Oviedo. LILLESAND, T. M.; KIEFER, R. W.; CHIPMAN, J. W. (2004).- Remote sensing and image interpretation. 5th edition; John Wiley & Sons, Inc.; 763 pp. New Jersey.
<b>Metodología docente:</b>	La establecida para el Master
<b>Criterios y métodos de evaluación:</b>	Los establecidos para el Master
<b>Idiomas en que se imparte:</b>	Español
<b>Observaciones:</b>	

**MASTER DE PALEONTOLOGÍA**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Paleontología		
Departamentos: Paleontología		
Nombre de la asignatura: Paleontología estratigráfica		
Tipo: Obligatoria		Créditos ECTS: 6
Horas de clase presencial: 60		
Profesores que imparten la asignatura	Antonio Goy Goy	
Objetivos:	Conocer los principales eventos bióticos globales y los cambios paleoambientales, de interés en las correlaciones estratigráficas. Conocer los métodos de análisis ecoestratigráfico. Establecer con criterios paleontológicos clasificaciones y escalas de interés geológico.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Principales eventos bióticos del Proterozoico y del Fanerozoico. Eventos bióticos globales Grupos taxonómicos de interés geológico. Ecoestratigrafía. Sucesiones Ecoestratigráficas. Criterios ecoestratigráficos para evaluar la magnitud, carácter y duración de los eventos bióticos.	
Bibliografía recomendada:	BENTON, M.J. (1995): <i>Paleontología y evolución de los Vertebrados</i> . Perfils, Lleida. BERGGREN, W.A., KENT, D.V., AUBRY, M.P. & HARDENBOL, J. (Eds.) (1995). <i>Geochronology, Time scales and global stratigraphic correlation. SEPM Special Publication, Tulsa</i> , 54, 386 pp. BIGNOT, G. (1988). <i>Los Microfósiles</i> . Paraninfo, 284 pp. CLARKSON, E.N.K (1986): <i>Paleontología de Invertebrados y su evolución</i> . Paraninfo, Madrid., 357 pp. COWEN, R. (1995): <i>History of Life</i> . Blackwell Scientific. Publications., Cambrigde, Mass., 462 pp. FERNÁNDEZ-LÓPEZ, S. (2000): La naturaleza del registro fósil y el análisis de las extinciones. <i>Coloquios de Paleontología</i> , 51:267-280 STANLEY, S.M. (1998). <i>Earth System History</i> . W.H. Freeman & Company. New York, 615 pp.	
Metodología docente:	La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:	Español	
Observaciones:		

**MASTER DE PALEONTOLOGÍA**

Descripción de la asignatura		
Título: <b>Master de Paleontología</b>		
Departamentos: Paleontología		
Nombre de la asignatura: <b>Prospección y excavación paleontológica</b>		
Tipo: Obligatoria		Créditos ECTS: 4,5
Horas de clase presencial: 45		
Profesores que imparten la asignatura	Nieves López Martínez, Soledad Ureta Gil	
Objetivos:	Planificar y ejecutar campañas de prospección y excavación de fósiles. Diseñar muestreos paleontológicos y aprender tratamientos estadísticos de los datos paleontológicos de campo. Aprender técnicas de extracción, preparación y limpieza de fósiles. Realizar controles paleontológicos en obras públicas. Realizar informes de asesoría en temas de patrimonio paleontológico.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Técnicas de obtención de materiales paleontológicos en el terreno.	
Bibliografía recomendada:	FELDMANN, R.; CHAPMAN, R. & HANNIBAL, J. (eds.) (1989). <i>Paleotechniques</i> . Paleontological Society, special publication, nº 4. GOLDRING R. (1999). <i>Field palaeontology</i> . Harlow: Longman. KUMMEL B.& RAUP D. (eds.) (1965). <i>Handbook of Paleontological Techniques</i> . Freeman and Company Ed. ROSKAMS S. (2001). <i>Excavation</i> . Cambridge University Press.	
Metodología docente:	La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:	Español	
Observaciones:		

**MASTER DE PALEONTOLOGÍA**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Paleontología		
Departamentos: Paleontología		
Nombre de la asignatura: Tafonomía		
Tipo: Obligatoria		Créditos ECTS: 6
Horas de clase presencial: 40		
Profesores que imparten la asignatura	Sixto Rafael Fernández López	
Objetivos:	Conocer los modelos alternativos de la tafonomía evolutiva. Realizar análisis tafonómicos, con planteamientos sistémicos y evolucionistas. Obtener aplicaciones científicas y técnicas de la tafonomía evolutiva.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	La tafonomía evolutiva como disciplina científica. Mecanismos de alteración tafonómica. Premisas para una teoría de la fosilización. Nuevas perspectivas para la interpretación y clasificación de los yacimientos de fósiles. Interés de la tafonomía en las interpretaciones paleobiológicas, biocronológicas y paleoambientales. Aplicaciones técnicas de la tafonomía.	
Bibliografía recomendada:	DE RENZI, M.; PARDO ALONSO, M.V.; BELINCHÓN, M.; PEÑALVER, E.; MONTOYA, P. & MÁRQUEZ-ALIAGA, A. 2002. Current topics on taphonomy and fossilization. Ajuntament de Valencia, 1-544. FERNÁNDEZ-LÓPEZ, S. 2000. Temas de Tafonomía. Dpto. Paleontología. Univ. Complutense Madrid, 1-167. MARTIN, R.E. 1999. Taphonomy. A process approach. Cambridge Paleobiology Series, 4: 1-508. MELÉNDEZ HEVIA, G. (coord.) 1997. Tafonomía y fosilización. Cuadernos de Geología Ibérica, 23: 1-300.	
Metodología docente:	La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:	Español	
Observaciones:		

**MASTER DE PALEONTOLOGÍA**

Descripción de la asignatura			
Título: Master de Paleontología			
Departamentos: Paleontología			
Nombre de la asignatura: Biosedimentación			
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6	Horas de clase presencial: 60
Profesores que imparten la asignatura	Sergio Rodríguez García		
Objetivos:	Conocer los procesos de formación y modificación de sedimentos debido a la intervención de organismos. Reconocer microestructuras y ultraestructuras esqueléticas. Conocer la composición, estructura y diversidad de las bioconstrucciones del registro fósil. Reconocer las principales evidencias paleoicnológicas. Reconstruir con criterios paleontológicos ambientes biosedimentarios del pasado.		
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Agentes bióticos productores de sedimentos. Biomineralización. Microestructuras esqueléticas. Bioconstrucciones. Agentes bióticos de alteración de sedimentos. Paleoicnología.		
Bibliografía recomendada:	BROMLEY, R.G. (1990). <i>Trace Fossils</i> . Unwin Hyman, Londres. 280 pp. DODD, J.R. & STANTON, R.J. (1981). <i>Palaeoecology, Concepts and Applications</i> . John Wiley & Sons, New York, 559 pp. FLÜGEL. E. (1982). <i>Microfacies Analysis of Limestones</i> . Springer Verlag, Berlin. 633 pp. GOLDRING, R. (1991). <i>Fossils in the Field</i> . John Wiley & Sons, New York. 218 pp. HOROWITZ, A.S. & POTTER, P.E. (1971). <i>Introductory petrography of fossils</i> , Springer Verlag, Berlin, 302 pp. SCHOLLE, P.A.; BEBOUT, D.G. & MOORE, C.H. (1983). <i>Carbonate depositional environments</i> . A.A.P.G Memoir 33, 708 pp.		
Metodología docente:	La establecida para el Master		
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master		
Idiomas en que se imparte:	Español		
Observaciones:			

## MASTER DE PALEONTOLOGÍA

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Paleontología		
Departamentos: Paleontología		
Nombre de la asignatura: Geodiversidad y patrimonio geológico		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6
Horas de clase presencial: 60		
Profesores que imparten la asignatura		Graciela Sarmiento Chiesa
Objetivos:		Comprender el significado y las diferencias entre geodiversidad y biodiversidad. Aprender a manejar bases de datos geológicos y paleontológicos. Sintetizar los métodos de conservación, uso y gestión de las colecciones geológicas y paleontológicas. Planificar y evaluar la gestión del patrimonio geológico y paleontológico.
Contenido (breve descripción de la asignatura):		Geodiversidad y biodiversidad. Bases de datos geológicos y paleontológicos. Conservación, uso y gestión de colecciones de geología y de paleontología. Patrimonio geológico y patrimonio paleontológico.
Bibliografía recomendada:		<i>El Patrimonio geológico. Bases para su valoración, protección, conservación y utilización.</i> Serie monografías, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, (1996). Madrid, 112 pp. BARETTINO, D.; VALLEJO, M. & GALLEGO, E. (eds.), (1999). <i>Towards the Balanced Management and Conservation of the Geological Heritage in the New Millenium.</i> Sociedad Geológica de España, Madrid, 459 pp. GASTON, K.J. (ed.), (1996). <i>Biodiversity. A Biology of Numbers and Difference.</i> Blackwell Science Ltd., Oxford, 396 pp. PALACIO SUÁREZ-VALGRANDE, J. (coord.), (2000). <i>Jornadas sobre Patrimonio Geológico y Desarrollo Sostenible.</i> Serie Monografías, Ministerio de Medio Ambiente, 91 pp. MULERO MENDIGORRI, A., (2002). <i>La protección de Espacios Naturales en España. Antecedentes, contrastes territoriales, conflictos y perspectivas.</i> Mundi-Prensa, 309 pp. PALACIO SUÁREZ-VALGRANDE, J. (coord.), (2000). <i>Jornadas sobre Patrimonio Geológico y Desarrollo Sostenible.</i> (Soria, 22 al 24 de septiembre de 1999). Serie monografías, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 88 pp. RÁBANO, I. (ed.), 2000. Patrimonio Geológico y Minero en el marco del Desarrollo Sostenible. <i>Colección Temas Geológico-Mineros</i> , 31, 547 pp.
Metodología docente:		La establecida para el Master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

**MASTER DE PALEONTOLOGÍA**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Paleontología		
Departamentos: Paleontología		
Nombre de la asignatura: Micropaleontología		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6
Horas de clase presencial: 60		
Profesores que imparten la asignatura	Concha Herrero Matesanz	
Objetivos:	Conocer los principales microfósiles de interés geológico. Reconocer microbiofacies y datar muestras con microfósiles. Establecer con datos micropaleontológicos clasificaciones y escalas bioestratigráficas, ecoestratigráficas y biocronoestratigráficas.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Microfósiles de interés geológico. Microbiofacies. Ecozonaciones y zonaciones estándar. Datos micropaleontológicos relevantes en el análisis de cuencas y geología económica.	
Bibliografía recomendada:	HAQ, B.U. & BOERSMA, A. (1978). <i>Introduction to marine micropalaeontology</i> . Elsevier North-Holland Inc., New York, 376 pp. JENKINS, D.G. (Ed.) (1993). <i>Applied Micropalaeontology</i> . Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 269 pp. JONES, R.W. (1996). <i>Micropalaeontology in petroleum exploration</i> . Clarendon Press, Oxford, 432 pp. LIPPS, J.H. (1993). <i>Fossil prokaryotes and Protists</i> . Blackwell Scientific Publications, Oxford, 342 pp. MARTIN, R.E. (Ed.) (2000). <i>Environmental Micropaleontology. The application of microfossils to environmental geology</i> . Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 481 pp. MOLINA, E. (Ed.). 2002. <i>Micropaleontología</i> . Colección textos docentes. prensas universitarias de Zaragoza, 634 PP.	
Metodología docente:	La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:	Español	
Observaciones:		

**MASTER DE PALEONTOLOGÍA**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Paleontología		
Departamentos: Paleontología		
Nombre de la asignatura: Paleobotánica y palinología		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6
Horas de clase presencial: 60		
Profesores que imparten la asignatura	Elena Moreno González de Eiris	
Objetivos:	Conocer y diagnosticar los restos y palinomorfos de los principales grupos vegetales fósiles. Comprender los procesos y los ambientes de fosilización de los vegetales. Elaborar análisis paleoclimáticos, paleobiogeográficos, paleoambientales y bioestratigráficos con criterios paleobotánicos.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Origen de los vegetales. Moneras, protistas vegetales, hongos y plantas. Palinomorfos. Paleofitocenosis.	
Bibliografía recomendada:	MEYEN, S. W. (1987). <i>Fundamentals of Paleobotany</i> . Chapman Hall. 432 pp. STEWART, W. N. (1983). <i>Paleobotany and the evolution of plants</i> . Cambridge Univ. Press. 405 pp. TAPPAN, H. (1980). <i>The Paleobiology of Plants Protist</i> . W. H. Freeman & Co. 1028 pp. TAYLOR,T.N. & TAYLOR, E.L. (1993). <i>The Biology and Evolution of Fossil Plants</i> . Prentice Hall. 982 pp. TRAVERSE, A. (1988). <i>Paleopalynology</i> . Unwin Hyman. 600 pp.	
Metodología docente:	La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:	Español	
Observaciones:		

**MASTER DE PALEONTOLOGÍA**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Paleontología		
Departamentos: Paleontología		
Nombre de la asignatura: Paleobiogeografía		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6
Horas de clase presencial: 60		
Profesores que imparten la asignatura	Nieves López Martínez	
Objetivos:	Realizar un trabajo personal de investigación en Paleobiogeografía sobre datos propios. Aplicar el método hipotético-deductivo a problemas paleobiogeográficos. Aprender métodos de filtrado de datos y de análisis corológico por medio de procedimientos informáticos.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Principios generales de Biogeografía. Particularidades de la Paleobiogeografía. Dispersión biológica y dispersión tafonómica. Factores que controlan la distribución biogeográfica. Métodos de análisis y síntesis corológica. Plesiocorías y apocorías. Regiones paleobiogeográficas y provincialismo. Mapas paleogeográficos y métodos de reconstrucción paleogeográfica. Interpretación de resultados: factores paleoecológicos vs. factores históricos en paleobiogeografía. Métodos de contrastación de hipótesis.	
Bibliografía recomendada:	CRISCI, J. V., L. KATINAS, & P. POSADAS. 2000. <i>Introduccion a la teoria y practica de la biogeografia historica</i> . Sociedad Argentina de Botanica, BB.AA. EBACH, M. C. 1999. Paralogy and the centre of origin concept. <i>Cladistics</i> , 15:387-391. GRANDE, L. 1985. The use of paleontology in systematics & biogeography and a time control refinement for historical biogeography. <i>Paleobiology</i> 11 (2): 234-243. HUMPHRIES, C. J., & L. R. PARENTI. 1999. <i>Cladistic biogeography</i> . Oxford University Press. LIEBERMAN, B. S.. 2000. <i>Paleobiogeography: using fossils to study global change, plate tectonics, and evolution</i> . Kluwer Academic/Plenum Publ., N.Y. LÓPEZ MARTÍNEZ, N., 1989. Tendencias en Paleobiogeografía. El futuro de la biogeografía del pasado. En: Aguirre E. (ed.), <i>Paleontología, nuevas tendencias</i> . C.S.I.C. Madrid: 271-296. MACDONALD, G., & G. M. MACDONALD. 2000. Space, Time and Life: the science of Biogeography. John Wiley & Sons, N.Y. VAN VELLER, M. G. P. 2000. <i>Unveiling Vicariant methodologies in Vicariance Biogeography: not anything goes</i> . Leiden University Press, Leiden. WHITTAKER, R. J. 1999. <i>Island Biogeography: Ecology, Evolution &amp; Conservation</i> . Oxford University Press. WILEY, E. O. 1987. Methods in vicariance biogeography. In P Hovenkamp (ed.), <i>Systematics and Evolution: a matter of diversity</i> . University of Utrecht: 283-386.	
Metodología docente:		La establecida para el Master
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master
Idiomas en que se imparte:		Español
Observaciones:		

## MASTER DE PALEONTOLOGÍA

Descripción de la asignatura			
Título: Master de Paleontología			
Departamentos: Paleontología			
Nombre de la asignatura: Paleoecología y ecología evolutiva			
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6	Horas de clase presencial: 60
Profesores que imparten la asignatura	Dolores Gil Cid		
Objetivos:	Conocer las comunidades y ecosistemas del Fanerozoico. Comprender los principales bioindicadores paleoambientales. Reconstruir sucesiones paleobiológicas y cambios paleoambientales, locales y regionales, a partir del registro fósil. Realizar análisis prospectivos de ecosistemas cuaternarios.		
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Ecosistemas y sucesiones ecológicas. Comunidades y ecosistemas fanerozoicos. Bioindicadores paleoambientales. Modelización de sistemas bióticos. Prospectiva de ecosistemas cuaternarios españoles.		
Bibliografía recomendada:	BOUCOT, A.J. (1981). <i>Principles of benthic Marine Paleoecology</i> . Academic Press BRECHLEY, P.J. & HARPER, D.A.T. (1998). <i>Paleoecology Ecosystems environments and evolution</i> . Chapman & Hall. BROMLEY, R.G. (1990). <i>Trace fossils. Biology and Taphonomy Special Topics in Paleontology</i> Unwin Hyman. CRIMES, T.P. & HARPER, J.C. (eds.) (1970). <i>Trace fossils</i> . Geological Journal Special issue 3. DONOVAN, S. (edit) (1994). <i>The Paleobiology of trace fossils</i> . Wiley & Sons. FERNÁNDEZ LÓPEZ, S. (2000). <i>Temas de Tafonomía</i> . FREY, R.W. (edit) (1975). <i>The study of Trace fossils</i> . Springer Verlag, New York. HECKER, R.F. (1965). <i>Introduction to Paleoecology</i> . Elsevier Publishing Co.		
Metodología docente:	La establecida para el Master		
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master		
Idiomas en que se imparte:	Español		
Observaciones:			

**MASTER DE PALEONTOLOGÍA**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Paleontología		
Departamentos: Paleontología		
Nombre de la asignatura: Paleontología de Invertebrados		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6
Horas de clase presencial: 60		
Profesores que imparten la asignatura	María José Comas Rengifo	
Objetivos:	Conocer y diagnosticar los principales grupos de Invertebrados representados en el registro fósil. Comprender los procesos y los ambientes de fosilización de los Invertebrados. Elaborar análisis paleoclimáticos, paleoambientales, paleobiogeográficos y bioestratigráficos con Invertebrados.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Organización del Reino Animal. Morfología del esqueleto. Poríferos. Cnidarios. Artrópodos. Moluscos. Braquiópodos. Briozoos. Equinodermos. Graptolitos.	
Bibliografía recomendada:	BOARDMAN, R.S.; CHEETHAM, A.G. & ROWELL, A.J. (eds.) (1987). <i>Fossil invertebrates</i> . Blackwell. Palo Alto. 713 pp. BRIGGS, D.E.G. & CROWTHER, P.R. (eds.) (1990). <i>Paleobiology: a synthesis</i> . Blackwell. Oxford. 583 pp. CLARKSON, E.N.K. (2004). <i>Invertebrate paleontology and evolution</i> . (4 <sup>th</sup> edit.) Allen and Unwin. London. 323 pp. ENAY, R. (1990). <i>Paléontologie del invertébrès</i> . Dunod. París. 233 pp. TASCH, P. (1980). <i>Paleobiology of the invertebrates: data retrieval from the fossil record</i> . John Wiley & Sons. New York. 975 pp. WILLMER, P. (1994). <i>Invertebrate relationships: patterns in animal evolution</i> . Cambridge University Press. Cambridge. 400 pp. ZIEGLER, B. (1983). Einführung in die Paläobiologie. Teil 2: Spezielle Paläontologie. Schweizerbartische. Stuttgart. 409 pp.	
Metodología docente:	La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:	Español	
Observaciones:		

**MASTER DE PALEONTOLOGÍA**

Descripción de la asignatura		
Título: Master de Paleontología		
Departamentos: Paleontología		
Nombre de la asignatura: Paleontología de Vertebrados		
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6
Horas de clase presencial: 60		
Profesores que imparten la asignatura	Nieves López Martínez	
Objetivos:	Conocer las características composicionales, estructurales, funcionales y evolutivas de los Vertebrados. Aprender los procedimientos de identificación, descripción y clasificación de los Vertebrados. Comprender los procesos y los ambientes de fosilización de los Vertebrados. Distinguir los principales grupos de Vertebrados representados en el registro fósil. Inferir implicaciones paleobiológicas, paleoclimáticas y cronológicas de los fósiles de Vertebrados.	
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Osteología. Anatomía comparada. Análisis morfofuncional. Origen de los vertebrados. Paleoiictiología. Paleoherpetología. Paleornitología. Paleontología de Mamíferos.	
Bibliografía recomendada:	CARROLL, R.L., (1988). <i>Vertebrate Paleontology and evolution</i> . Freeman, N.Y. 698 pp. CARROLL, R.L. (1997). <i>Patterns and processes of vertebrate evolution</i> . Cambridge University Press, 448 pp. HILDEBRAND, M., (1995). <i>Analysis of Vertebrate structure</i> . J. Wiley, 710 pp. LÓPEZ MARTÍNEZ, N. & TRUYOLS SANTONJA, J. (1994). <i>Paleontología : conceptos y métodos</i> . Ed. Síntesis, Madrid. 334 pp. MELÉNDEZ, B., (1986), 2ª ed. <i>Paleontología, Tomo 2: peces, anfibios, reptiles y aves</i> . Paraninfo, 571 pp. ROMER, A.S. & PARSONS, T.S. (1996). <i>Anatomía comparada</i> . Interamericana, 428 pp.	
Metodología docente:	La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:	Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:	Español	
Observaciones:		

## MASTER DE PALEONTOLOGÍA

Descripción de la asignatura			
Título: Master de Paleontología			
Departamentos: Paleontología			
Nombre de la asignatura: Paleontología Humana			
Tipo: Optativa		Créditos ECTS: 6	Horas de clase presencial: 60
Profesores que imparten la asignatura	Juan Luis Arsuaga Ferreras		
Objetivos:	Conocer y diferenciar la anatomía de los principales grupos de primates fósiles. Comprender la taxonomía y sistemática de los homínidos. Conocer las características geológicas de los principales yacimientos de homínidos en España. Realizar análisis prospectivos de las expansiones demográficas europeas durante el Cuaternario.		
Contenido (breve descripción de la asignatura):	Origen y radiaciones de los primates. Diversificación de los homínidos. Yacimientos españoles. Expansiones demográficas e impactos paleoantrópicos en ambientes españoles.		
Bibliografía recomendada:	AIELLO, L. & DEAN, C. (1990). An Introduction to Human evolutionary Anatomy. Academic Press. Londres. ARSUAGA, J. L. & MARTINEZ, I. (1998). La Especie Elegida. Ediciones Temas de Hoy, S.A. Barcelona. ARSUAGA, J.L. (1999) El Collar del Neandertal. Random House Mondadori. Barcelona. ARSUAGA, J.L. (2001) El Enigma de l Esfinge. Random House Mondadori. Barcelona. CARBONELL, E., RODRIGUEZ XP, R. S., VAN DER MADE, J., LORENZO, C., MOSQUERA, M., VAQUERO, M., ROSELL, J., VALLVERDÚ, J., BURJACHS, F. & HORTOLÀ, P. (2005). Homínidos: las primeras ocupaciones de los continentes. Barcelona: Ariel. JOHANSON, D. & EDGAR, B. (1996). From Lucy to language. Simon & Schuster. Nueva York. LEWIN, R. (1993). Evolución Humana. Salvat. Barcelona. STRINGER, C. & McKIE, R. (1996). African Exodus. The Origins of Modern Humans. Random House, Londres. TATTERSHALL, I. (1995). The fossil Trail. Oxford University Press. Nueva York. TATTERSHALL, I.; DELSON, E. & COUVERING, J.V. (1988). Encyclopaedia of Human Evolution and Prehistory. Garland. Nueva York. Londres.		
Metodología docente:		La establecida para el Master	
Criterios y métodos de evaluación:		Los establecidos para el Master	
Idiomas en que se imparte:		Español	
Observaciones:			

