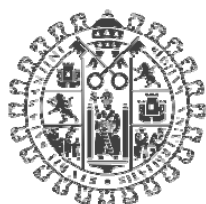


Guía académica

Máster Universitario en:

Ciencias de la Tierra: Geología Ambiental y Aplicada



VNiVERSIDAD
D SALAMANCA

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

guías académicas 2014-2015

Edita:
SECRETARÍA GENERAL
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Realizado por: J. Gómez Barreiro.
SALAMANCA 2014

MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIAS DE LA TIERRA: GEOLOGÍA AMBIENTAL Y APLICADA

■ a. Título

MÁSTER UNIVERSITARIO EN CIENCIAS DE LA TIERRA: GEOLOGÍA AMBIENTAL Y APLICADA

■ b. Características generales (créditos, duración, plazas)

CRÉDITOS: 60

DURACIÓN EN CURSOS ACADÉMICOS: 1

NÚMERO MÁXIMO DE PLAZAS: 30

■ c. Órgano académico responsable

Departamento de Geología

■ d. Centro responsable administrativo

Facultad de Ciencias

■ e. Instituciones colaboradoras

■ f. Director, Coordinador y responsable académico

Juan Gómez Barreiro

Dpto. de Geología

Facultad de Ciencias

+34 923294488

jugb@usal.es

■ g. Orientación y rama de conocimiento

Académica e Investigadora

Ciencias Experimentales – Ciencias de la Tierra

■ h. Objetivos y competencias

Este Máster tiene una orientación tanto académica como investigadora y capacita a los alumnos para el desarrollo de una tesis doctoral. Aunque el Máster tiene orientación investigadora, se pretende que no sirva solamente como plataforma hacia el Doctorado sino que sea una formación de alta calidad para las personas que después quieran integrarse en el mercado de trabajo con un mayor grado de especialización. El Máster está diseñado para aunar la creciente demanda de conocimientos en campos interdisciplinares que incluyen el manejo y el desarrollo de los materiales geológicos y los recursos geológicos asociados, la conservación y la recuperación del medioambiente y la prevención y mitigación de riesgos naturales, así como la modelización de procesos. Por tanto, el objetivo específico es integrar todos estos campos a un nivel elevado, con el fin de activar la comprensión multidisciplinar de los procesos geológicos que afectan al medioambiente. Así, los estudiantes serán capaces de desarrollar y aplicar sus conocimientos de manera efectiva en los proyectos científicos que se están desarrollando actualmente. La propuesta del programa se adecua perfectamente a la situación de I+D+i del sector científico, en el que participan todos los integrantes del capítulo de docencia del Máster.

■ i. Perfiles de ingreso y requisitos de formación previa

Los criterios de acceso a este Máster se regirán por lo establecido en el artículo 16 del RD 1393/2007. La formación previa más adecuada para obtener buenos rendimientos formativos en este Máster es la conseguida mediante las licenciaturas y los grados en Geología, Ingeniería Geológica, Ciencias Ambientales e Ingeniería de minas, y otros estudios de ciencias afines, por lo que el perfil de ingreso adecuado es el de titulados en estas especialidades o cualquier otro titulado que tenga conocimientos básicos (nivel de Grado) sobre Ciencias de la Tierra y esté especialmente interesado en ampliar sus conocimientos en la parte más práctica de la Geología, así como en los aspectos medioambientales de la disciplina.

■ j. Criterios de admisión y selección

No se plantean condiciones o pruebas de acceso especiales.

En el caso de que el número de solicitudes supere el número máximo de alumnos, la Comisión Académica seleccionará en función de la adecuación de sus estudios previos a los objetivos del Máster. Si con ello no se resolviera, se tendría en cuenta la nota media del expediente académico obtenido en el Grado.

■ k. Horarios (fechas, centro, aulas)

La duración del máster es la del año académico completo de acuerdo al calendario aprobado por el Consejo de Gobierno de Universidad de Salamanca.

Las clases son presenciales y se impartirán en la Facultad de Ciencias, en los laboratorios y seminarios del Departamento de Geología

Consultar horarios y aulas en la página web de la titulación:

<http://www.usal.es/webusal/node/30282>

I. Profesorado

El profesorado del Máster pertenece al Departamento de Geología de la Universidad de Salamanca, agrupado por áreas de conocimiento:

ÁREA DE CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA

Nombre	Categoría	Despacho	Teléfono	E-mail
Moro Benito, M ^a Candelas	Prof. Titular de Univ.	D3515	4492	cmoro@usal.es
Murciego Murciego, Ascensión	Prof. Titular de Univ.	D3514	4493	murciego@usal.es
Suárez Barrios, Mercedes	Prof. Titular de Univ.	D3513	4493	msuarez@usal.es

ÁREA DE ESTRATIGRAFÍA

Nombre	Categoría	Despacho	Teléfono	E-mail
Alonso Gavilán, Gaspar	Prof. Titular de Univ.	D2513	4495	gavilan@usal.es
Armenteros Armenteros, Ildelfonso	Prof. Titular de Univ.	D2521	4495	ilde@usal.es
Barba Regidor, Pedro	Prof. Titular de Univ.	D2518	4495	barba@usal.es
Colmenero Navarro, Juan Ramón	Catedrático de Univ.	D2514	4495	colme@usal.es
Corrochano Sánchez, Ángel	Prof. Titular de Univ.	D2519	4495	corro@usal.es

ÁREA DE GEODINÁMICA EXTERNA

Nombre	Categoría	Despacho	Teléfono	E-mail
Blanco Sánchez, José Antonio	Prof. Titular de Univ.	E1516	4496	jablanco@usal.es
Cruz Ramos, Raquel María	Prof. Asociado 6 H.	E1511	4496	rqcruz@usal.es
García Talegón, Jacinta	Prof. Ayudante Dr.	E1511	4496	talegon@usal.es
Goy Goy, José Luis	Catedrático de Univ.	E1509	4496	joselgoy@usal.es
Martínez Graña, Antonio Miguel	Prof. Ayudante Dr.	E1524	4496	amgranna@usal.es
Silva Barroso, Pablo Gabriel	Prof. Titular de Univ.	E.P.S.Ávila	3777	pgsilva@usal.es

ÁREA DE GEODINÁMICA INTERNA

Nombre	Categoría	Despacho	Teléfono	E-mail
Ayarza Arribas, Puy	Prof. Titular de Univ.	E1522	4488	puy@usal.es
Gómez Barreiro, Juan	Contratado Ramón y Cajal	E1518	4488	jugb@usal.es
Gutiérrez Alonso, Gabriel	Prof. Titular de Univ.	E1521	4488	gabi@usal.es
Martínez Catalán, José Ramón	Catedrático de Univ.	E1520	4488	jrmc@usal.es

ÁREA DE PALEONTOLOGÍA

Nombre	Categoría	Despacho	Teléfono	E-mail
Flores Villarejo, José Abel	Catedrático de Univ.	E3513	4497	flores@usal.es
González Delgado, José Ángel	Prof. Titular de Univ.	E3515	1523	angel@usal.es
Sierro Sánchez, Francisco Javier	Catedrático de Univ.	E3512	4497	sierro@usal.es

ÁREA DE PETROLOGÍA Y GEOQUÍMICA

Nombre	Categoría	Despacho	Teléfono	E-mail
Antonio Alvarez Valero	Cont. Ramón y Cajal	E2518	4498	aav@usal.es
Franco González, M ^a Piedad	Prof. Titular de Univ.	E2517	4498	piti@usal.es
López Plaza, Miguel	Prof. Titular de Univ.	E2511	4498	milplaz@usal.es
Recio Hernández, Clemente	Prof. Titular de Univ.	E2514	1540	crecio@usal.es

■ m. Prácticas externas y en organismos colaboradores

No procede dada la orientación académica e investigadora del Máster

■ n. Descripción del plan de estudios

De acuerdo con la siguiente tabla el estudiante deberá cursar 10 asignaturas obligatorias y 7 optativas a elegir entre uno o los dos bloques de optatividad que se proponen.

ASIGNATURAS OBLIGATORIAS	ASIGNATURAS OPTATIVAS		TRABAJO FIN DE MÁSTER
	GEOLOGÍA AMBIENTAL	GEOLOGÍA APLICADA	
30 ECTS	21 ECTS		9 ECTS
1º SEMESTRE	2º SEMESTRE		

Las **asignaturas obligatorias** corresponden a los siguientes módulos:

El **primer módulo**, denominado PROCESOS GEOLÓGICOS RECIENTES, con 9 ECTS repartidos en 3 asignaturas, engloba aquellas materias dedicadas al estudio de los procesos geológicos recientes. El interés de este módulo radica en la necesidad de un conocimiento

profundo del Sistema Tierra y las interacciones entre los diferentes componentes que lo integran, incluyendo la Litosfera, Hidrosfera, Atmósfera, Biosfera, Criósfera, y de la influencia de este conjunto en nuestra vida diaria y en el desarrollo de nuestra sociedad y de un futuro sostenible. Aspectos como la influencia de la sedimentación en la ordenación territorial, los riesgos geológicos, la influencia del clima y el asentamiento tectónico y el cambio climático, con un apartado siempre dedicado al estudio de la Península Ibérica son los objetivos de este módulo.

El **segundo módulo**, con 12 créditos correspondientes a 4 asignaturas, denominado RECURSOS, se dedica al estudio de los recursos minerales, no con una perspectiva generalista, con la que ya cuentan los estudiantes, sino con tres claves de especialización: el estudio de los recursos de nuestro entorno, las propiedades y aplicaciones de los minerales industriales cuyo interés económico es cada día más importante en la sociedad actual y la Geoquímica aplicada tanto a la prospección de estos recursos minerales como a la perspectiva medioambiental.

El **tercer módulo** está constituido por 3 asignaturas con una importante carga de contenidos prácticos ya que está dedicado al estudio de TÉCNICAS y engloba, como su propio nombre indica, tres asignaturas dedicadas a técnicas geofísicas, estratigráficas y de análisis estructural, aplicadas a la prospección de recursos minerales e hidrogeológicos y a la ordenación del territorio.

MÓDULO	ECTS	ASIGNATURAS OBLIGATORIAS
PROCESOS GEOLÓGICOS RECIENTES	3	Cambio Global
	3	Ambientes Sedimentarios Actuales
	3	Cuaternario y Geomorfología Tectónica
RECURSOS	3	Prospección Geoquímica
	3	Geoquímica Ambiental
	3	Recursos Minerales de la Península Ibérica
	3	Minerales Industriales: Propiedades y Aplicaciones
TÉCNICAS	3	Aplicaciones de la Geología Estructural a la Prospección de Recursos
	3	Técnicas Geofísicas de Alta Resolución
	3	Métodos y Técnicas en la Investigación Estratigráfica
Total:	30	

Los módulos **cuarto y quinto** son de **carácter optativo**, contienen asignaturas (también todas de 3 ECTS) que el alumno puede elegir libremente hasta completar un total de 21 ECTS (es decir, siete asignaturas) que pueden pertenecer solamente a uno de los dos módulos o bien a ambos, ya que la programación temporal de las asignaturas impide que se solapen.

ASIGNATURAS OPTATIVAS (GEOLOGÍA AMBIENTAL)	ECTS
Patrimonio Geológico y Natural	3
Patrimonio Paleontológico	3
La Piedra Natural en el Patrimonio Histórico –Monumental	3
Mineralogía Ambiental	3
Análisis estructural y microestructural de almacenes geológicos para CO ₂ y residuos	3
Cambios climáticos en la historia de la Tierra: Investigaciones paleoclimáticas	3
Cartografía Temática Geoambiental	3
Total:	21

El **cuarto módulo**, denominado **Geología Ambiental** contiene un total de siete asignaturas. La Geología Ambiental es una aplicación holística de los principios de las ramas geológicas con los principios básicos de otras ciencias, con el fin de adaptarse al desarrollo de una actividad humana y al carácter dinámico del medio que la rodea. Este carácter dinámico está anclado en dimensiones sociales, económicas y físicas. El objetivo de la geología ambiental es ofrecer criterios y soluciones para resolver problemáticas supeditadas al medio físico de un determinado proyecto o actividad, así como promover políticas de desarrollo sostenible, sin ser ajena a la percepción de los impactos ambientales que pueden generar determinadas actividades humanas, sea cual sea su carácter. Teniendo en cuenta estos principios, se estudian materias relacionadas con la búsqueda de este desarrollo sostenible y el uso racional de los recursos.

Contiene tres asignaturas dedicadas al estudio y conservación del patrimonio desde el más amplio punto de vista, ya que abarca desde el Patrimonio Geológico y Paleontológico al Patrimonio Histórico. El estudio de la Mineralogía Ambiental va más allá del estudio de los impactos ambientales producidos por la actividad minera. Las asignaturas de Investigaciones Paleoclimáticas y Análisis estructural y microestructural de almacenes geológicos para CO₂ y residuos son de plena actualidad e interés por su relación con el problema, socialmente reconocido, del cambio climático y su interrelación con la actividad humana. Por último, la Cartografía Temática Geoambiental es eminentemente práctica y representa una herramienta de gran utilidad en cualquier estudio medioambiental.

El **quinto módulo** contiene asignaturas optativas que corresponden a distintos aspectos aplicados de la Geología, supone la ampliación de especialización de algunas de las asignaturas obligatorias de los tres primeros módulos o, como en el caso de las Aplicaciones de la mecánica de Suelos y Rocas, permite una especialización en aspectos relacionados con la Ingeniería Geológica. La intensificación de la especialización en tres tipos concretos de recursos minerales corresponde a las asignaturas de Rocas Ornamentales, Análisis de Reservorios Sedimentarios y Aplicaciones de las Arcillas. La Prospección Sísmica es una

especialización de las Técnicas estudiadas en el tercer módulo, mientras que el estudio de la Biodinámica de Comunidades del Neógeno, es una aplicación de la Paleontología que nos permite conocer la Ecobioestratigrafía del Neógeno en España, así como el registro de cambios globales en el Neógeno. En la asignatura Relación Tectónica-Sedimentación se estudiará la influencia de los factores tectónicos en el relleno y evolución de los principales tipos de cuencas sedimentarias.

ASIGNATURAS OPTATIVAS (GEOLOGÍA APLICADA)	ECTS
Prospección Sísmica	3
Aplicaciones de la Mecánica de Suelos y Rocas	3
Roca Ornamentales	3
Análisis de Reservorios Sedimentarios	3
Biodinámica de Comunidades del Neógeno	3
Propiedades y Aplicaciones de las Arcillas	3
Relación tectónica-sedimentación	3
Total:	21

Finalmente, el **sexto módulo** corresponde al **Trabajo de Fin de Máster (TFM)**, al que se le han asignado 9 créditos ECTS. Este trabajo será tutelado por un Profesor del programa y, a través del mismo, los estudiantes deberán demostrar su nivel de adquisición de las competencias asociadas al Título. Su desarrollo y evaluación se guiará por la normativa desarrollada por la Universidad de Salamanca.

De los 60 créditos ECTS que debe cursar el estudiante 51 corresponden a diferentes asignaturas (17 asignaturas de 3 créditos) y 9 al Trabajo de Fin de Máster. Asignando a cada crédito un valor de 25 horas de trabajo del alumnado, el curso completo requiere una dedicación de 1500 horas. La programación de las materias garantizará que estas horas se distribuyan uniformemente durante el periodo lectivo estipulado en el calendario académico, considerando que cada semana tiene una carga de 40 horas de trabajo del alumnado.

Las diferentes asignaturas que componen el Máster se irán desarrollando sucesivamente en el tiempo, en la secuencia temporal que hemos considerado más adecuada a los intereses formativos del alumnado y que queda reflejada en la tabla que se incluye más adelante. Dado que las asignaturas son de 3 créditos ECTS (75 horas), se asignarán 2 semanas consecutivas a cada una de ellas, incluyendo las actividades de evaluación. En el caso de las asignaturas correspondientes a los módulos optativos se guarda también esta relación ya que el alumno cursa 7 asignaturas en 14 semanas; es posible que, dependiendo de la elección de optativas, la distribución pueda ser algo menos homogénea.

Las fichas de todas las asignaturas, incluyendo todos los datos referentes a profesorado, programación de actividades presenciales teóricas y prácticas, objetivos, contenidos y evaluación se incluyen al final de este apartado.

Un gran número de asignaturas, de acuerdo a su programación, tienen planificados seminarios impartidos por profesores doctores de otras instituciones.

A continuación se resume el calendario general de actividades del Máster:

MÓDULOS OBLIGATORIOS				
Semana	Módulo	Asignaturas		
1 a 6	PROCESOS GEOLÓGICOS RECIENTES	Cambio Global		
		Ambientes Sedimentarios Actuales		
		Cuaternario y Geomorfología Tectónica		
7 a 14	RECURSOS	Prospección Geoquímica		
		Geoquímica Ambiental		
		Recursos Minerales de la Península Ibérica		
		Minerales Industriales: Propiedades y Aplicaciones		
15 a 20	TÉCNICAS	Aplicaciones de la Geología Estructural a la Prospección de Recursos		
		Técnicas Geofísicas de Alta Resolución		
		Métodos y Técnicas en la Investigación Estratigráfica		
MÓDULOS OPTATIVOS				
Semana	Módulo		Asignaturas <i>Das primeras semanas del periodo</i>	Asignatura <i>Das últimas semanas del periodo</i>
21 a 24	GEOLOGÍA APLICADA	<i>Mañana</i>	Relación Tectónica - Sedimentación	Prospección Sísmica
	GEOLOGÍA AMBIENTAL	<i>Tarde</i>	Patrimonio Geológico y Natural	Patrimonio Paleontológico
25 a 28	GEOLOGÍA APLICADA	<i>Mañana</i>	Aplicaciones de la Mecánica de Suelos y Rocas	Propiedades y Aplicaciones de las Arcillas
	GEOLOGÍA AMBIENTAL	<i>Tarde</i>	Cartografía Temática Geoambiental	Cambios Climáticos en la historia de la Tierra: investigaciones paleoclimáticas
29 a 32	GEOLOGÍA APLICADA	<i>Mañana</i>	Análisis de reservorios Sedimentarios	Biodinámica de Comunidades el Neógeno
	GEOLOGÍA AMBIENTAL	<i>Tarde</i>	Rocas Ornamentales	Análisis Estructural y Microestructural de Almacenes Geológicos para CO ₂ y Residuos
33 y 34	GEOLOGÍA APLICADA	<i>Mañana</i>	La Piedra Natural en el Patrimonio Histórico-Monumental	
	GEOLOGÍA AMBIENTAL	<i>Tarde</i>	Mineralogía Ambiental	

o. Programa académico (fichas de planificación docente de las asignaturas)

CAMBIO GLOBAL

Datos de la Asignatura

Código	302760	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Optativo	Curso	Máster	Periodicidad	C2
Área	Paleontología				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Francisco Javier Siero Sánchez	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E3512		
Horario de tutorías	13-14		
URL Web	oceano.usal.es		
E-mail	siero@usal.es	Teléfono	923394497

Profesor Coordinador	José-Abel Flores Villarejo	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		

Despacho	E3513		
Horario de tutorías	12-14		
URL Web	oceano.usal.es		
E-mail	flores@usal.es	Teléfono	923394497

Objetivos y competencias de la asignatura

Competencias específicas: CE1, CE3, CE4, CE5, CE8, CE10
 Competencias transversales: CT1, CT2, CT3, CT4.

Temario de contenidos

Cambios en el forzamiento radiactivo del Sistema Tierra. Emisiones de gases invernadero y los recursos fósiles. Impacto del calentamiento global en las grandes masas de hielo del Planeta, evolución del balance de masa en los casquetes de hielo de Groenlandia y la Antártida.
 Evolución de los glaciares de montaña. Las grandes plataformas de hielo en la Antártida, la banquisa de hielo en los Océanos Antártico y Ártico. Cambios del nivel global de los océanos, impacto en la dinámica costera y riesgos de inundación. El Océano: absorción de calor y

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales				
Prácticas	- En aula	12		12
	- En el laboratorio	5		5
	- En aula de informática	5		5
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	4		15	19
Exposiciones y debates	2		15	17

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2		15	17
TOTAL	30		45	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno

Climate Change 2007: The Physical Science Basis. **Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**

Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.).

Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA,

Alison, I. 2009. The Copenhagen Diagnosis: Updating the world on the Latest Climate Science. The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC), Sydney, Australia, 60pp.

Archer 2005. Global warming. Understanding the forecast. Archer, D 2005. Blackwell Publishing

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales

El formato para la evaluación de la disciplina se discutirá y acordará con los alumnos durante la realización del curso, en función de las actividades a desarrollar.

Criterios de evaluación

Nivel de adquisición de conocimientos e iniciativa en el planteamiento de temas relacionados y su discusión pública (adquisición de las competencias CE1, CE3, CE4, CE5, CE8, CE10, CT1, CT2, CT3, CT4.

Instrumentos de evaluación
Pruebas escritas Trabajos/seminarios sobre temas de la disciplina.
Recomendaciones para la recuperación.
Entrevista con los profesores y discusión acerca de la evaluación y conocimientos que se requieren para la obtención de una calificación positiva.

AMBIENTES SEDIMENTARIOS ACTUALES

Datos de la Asignatura

Código	302761	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	Máster	Periodicidad	C1
Área	Estratigrafía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ildefonso Armenteros	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Ciencias		
Despacho	2521		
Horario de tutorías	A concertar		
URL Web			
E-mail	ilde@usal.es	Teléfono	923294495

Profesor Coordinador	Juan Ramón Colmenero Navarro	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Ciencias		

Despacho	2522		
Horario de tutorías	A concertar		
URL Web			
E-mail	colme@usal.es	Teléfono	923294495

Profesor Coordinador	Angel Corrochano Sánchez	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Ciencias		
Despacho	corro@usal.es		
Horario de tutorías	A concertar		
URL Web			
E-mail	ilde@usal.es	Teléfono	923294495

Objetivos y competencias de la asignatura

El objetivo fundamental de la asignatura es la adquisición de los conocimientos básicos de los procesos sedimentarios en ambientes continentales y marinos, teniendo como punto de interés su influencia sobre el asentamiento y la actividad de la población. Para ello, la asignatura se centrará sobre los aspectos que influyen la sedimentación: composición y variación de las masas de agua, procesos biológicos, variación temperatura, y dinámica de los flujos acuosos y del transporte en masa.

Competencias específicas: CE1, CE2, CE3, CE4, CE6, CE7, CE9, CE10
 Competencias transversales: CT1, CT2, CT3, CT4.

Temario de contenidos

Bloque Temático 1:

- A) Composición y balances geoquímicos en las masas de agua marinas y continentales;
- B) Sedimentación quimiogénica y bioquimiogénica, y procesos asociados;
- C) Procesos diagenéticos ligados a ambientes sedimentarios.

Bloque Temático 2:

Sedimentación sobre los continentes y márgenes continentales, con especial hincapié en los procesos fluviales, lacustres y costeros.

Bloque Temático 3

A) Sedimentación en pendientes y taludes submarinos. Procesos involucrados y tipos de movimientos.

B) *Debris avalanches*: Facies y depósitos. Ejemplos de deslizamientos gigantes en las islas Canarias;

C) Tsunamis: origen y efectos geológicos.

Bloque Temático 4

Ejercicios prácticos

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	16			16
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo	8		8
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos- <i>planificación, seguimiento y corrección</i>	1	1	14	16
Otras actividades (detallar): estudio de los contenidos de la asignatura y realización de tareas			31	31
- <i>Conferencias</i>	3			3
Exámenes				
TOTAL	29	1	45	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno

Bridges, JS & Demicco, RV 2008, *Earth surface processes, landforms and sediment deposits*, Cambridge University Press, Cambridge.

Hesse, R 1986, 'Early diagenetic pore water/sediment interaction: Modern offshore basins' in IA McIlreath & DW Morrow, *Diagenesis*, Geoscience Canada Reprint Series 4, 277-316.

Leeder, M.R., 1999. *Sedimentology and Sedimentary Basins*. Blackwell Science Ltd, Oxford, 592 pp. Libro sobre sedimentología en el contexto de las cuencas sedimentaria, muy centrado en procesos (Parte 6, de los capítulos 16 al 20, que trata sobre medios y facies en ambientes continentales; Parte, 7, del capítulo 21 al 26, siendo especialmente aconsejable este último, como una revisión amplia de los procesos oceánicos).

Tucker, M.E., Wright, V.P. 1990. *Carbonate Sedimentology*. Blackwell Science Publications, Oxford.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Blair, TC & McPherson, JG 1994, 'Alluvial fans and their natural distinction from the rivers based on morphology, hydraulic processes, sedimentary processes, and facies assemblages', *Journal of Sedimentary Res.* A64, 450-489.

Bridges, JS 2003, *Rivers and floodplain: forms, processes and sedimentary record*, Blackwell, Oxford.

Dabrio, CJ 2010, 'Capítulo XI. Playas', in A. Arche (ed.), *Sedimentología, del proceso físico a la cuenca sedimentaria*, Textos universitarios 46, CSIC, Madrid, pp. 441-502.

Dabrio, CJ 2010, 'Capítulo XII. Plataformas siliciclásticas', in A. Arche (ed.), *Sedimentología, del proceso físico a la cuenca sedimentaria*, Textos universitarios 46, CSIC, Madrid, pp. 503-569.

Miall, AD 1992, 'Alluvial deposits', in Walker, RG & James NP, eds., *Facies Models: Response to Sea Level Change*, Toronto, Geological Association of Canada, pp. 119-142.

Milliman, JD & Meade, RH 1983, 'World-wide delivery river sediment to the oceans', *Journal of Geology* 91(1), 1-21.

Reading, HG 1996 (ed.), *Sedimentary Environments, Processes, Facies and Stratigraphy*, Blackwell Science, Oxford.

Talbot, MR & Allen, PA 1996, 'Lakes', in HG Reading (ed), *Sedimentary Environments: Processes, Facies and Stratigraphy*, Blackwell Science, pp. 83-124

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales

Se tendrán en cuenta las valoraciones de todas las actividades realizadas en el curso de la asignatura. Se hará una evaluación continua a lo largo del curso, valorándose especialmente la realización de un trabajo sobre algún aspecto específico de la temática de la asignatura.

Criterios de evaluación
La nota final de la asignatura será la suma de la valoración individual de los siguientes apartados: Asistencia a clases y participación activa en las mismas (30%), trabajos monográficos sobre temas de la asignatura (60%), ejercicios prácticos de gabinete (10%).
Instrumentos de evaluación
Evaluación continua. Entrega de trabajos y ejercicios.
Recomendaciones para la recuperación.
Centrarse especialmente en aquellos aspectos que han sido más deficientes en el curso de la asignatura. Para la recuperación de las partes de evaluación continua que el profesor estime recuperables, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante

CUATERNARIO Y GEOMORFOLOGÍA TECTÓNICA

Datos de la Asignatura

Código	302762	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	Máster	Periodicidad	C1
Área	GEODINÁMICA EXTERNA				
Departamento	GEOLOGÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/course/view.php?id=6989			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pablo G. Silva Barroso	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias (Escuela Politécnica Superior Ávila)		
Despacho	1		
Horario de tutorías	16:00 – 20:00 durante el periodo de impartición de Asignatura		
URL Web			
E-mail	pgsilva@usal.es	Teléfono	920 353500 Ext. 3777

Profesor Coordinador	José Luis Goy Goy	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		

Despacho	1		
Horario de tutorías	16:00 – 20:00 durante el periodo de impartición de Asignatura		
URL Web			
E-mail	joselgoy@usal.es	Teléfono	923 299496

Objetivos y competencias de la asignatura

- Competencias específicas: CE2, CE3, CE4, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10
- Competencias transversales: CT1, CT2, CT3, CT4.

El objetivo básico de la asignatura es que el estudiante se familiarize con los conceptos básicos de cambios climáticos, eustáticos y tectónicos que regulan la subdivisión y estratigrafía del Periodo Cuaternario, así como a ejercitar su destreza en el análisis de fotografías aéreas, imágenes espaciales con el fin de producir cartografías geológicas y geomorfológicas de depósitos y elementos geomorfológicos en terrenos cuaternarios. Todos estos aspectos del aprendizaje se realizarán mediante prácticas de gabinete utilizando el material existente en el Laboratorio de Cartografía del Área de Geodinámica Externa. Paralelamente, los contenidos teóricos permitirán al estudiante adentrarse en las metodológicas básicas del análisis geomorfológico y morfométrico del terreno en variados aspectos, pero básicamente centrados en la obtención de índices indicadores de actividad tectónica reciente, tasas de encajamiento de valles fluviales, tasas de descarga isostática, tasas de elevación tectónicas e isostáticas, etc.

Todo ello permitirá comprender al estudiante los fundamentos físicos en los que se basan el origen de los sistemas montañosos y la evolución posterior del relieve en función de interrelaciones entre tectónica y erosión condicionadas por parámetros climáticos. Por último, la asignatura también ofrece al alumno el conocimiento básico sobre la utilización de nuevas herramientas metodológicas como la paleosismología y arqueosismología sustentadas en el análisis geomorfológico de los efectos de los terremotos sobre el terreno.

En definitiva el aprendizaje conllevará, la realización de cartografías, ejercicios prácticos, redacción de trabajos y presentaciones power point, que trasladaran al estudiante las competencias necesarias para iniciar el desarrollo de una actividad investigadora en las temáticas que plantea la asignatura.

Temario de contenidos

CONTENIDOS TEÓRICOS: Se Subdividen en 10 temas básicos que se impartirán mediante presentaciones en clase. Todos los temas poseen apuntes específicos elaborados para la asignatura y apoyo bibliográfico y on-line disponible en el modulo de la asignatura en la plataforma STUDIUM

Tema 1. El Periodo Cuaternario (J.L. Goy)
Tema 2. La Superficie Dinámica de la Tierra (PG. Silva)
Tema 3. Análisis de Valles Fluviales durante el Cuaternario (PG. Silva)
Tema 4. Variaciones del Nivel del Mar durante el Cuaternario (J.L. Goy)
Tema 5. Análisis Neotectónico de depósitos y formas Cuaternarias (J.L. Goy)
Tema 6. Tectónica, isostasia y el Origen de los Sistemas Montañosos (PG. Silva)
Tema 7. Geomorfología Tectónica: Frentes Montañosos y Abanicos Aluviales (PG. Silva)
Tema 8: Geología de los Terremotos: Sismicidad, Fallas activas y Paleosismología (PG. Silva)
Tema 9: El Movimiento, Deformaciones del Terreno y efectos ambientales durante los terremotos (PG. Silva).
Tema 10: Paleosismología y Arqueosismología (PG. Silva)

CONTENIDOS PRÁCTICOS: Las prácticas abordan el uso y aprendizaje de herramientas básicas sobre el análisis del relieve y cartografía de depósitos y formas cuaternarias. Se realizan diferentes actividades con trabajo de gabinete en el Laboratorio de Cartografía y en las aulas de informática.

- Prácticas de análisis de foto-aérea y cartografía del Cuaternario.
- 3 Ejercicios prácticos sobre análisis morfométricos del relieve
- 2 Ejercicios sobre análisis e interpretación de perfiles transversales y longitudinales de valles fluviales
- 1 Ejercicio sobre análisis e interpretación de trincheras de falla.
- 1 Ejercicio sobre análisis de imágenes LIDAR implementadas en Google Earth de fallas activas
- 1 Salida de campo (1 día) en el Borde Sur de la Cuenca del Duero (Provincias de Ávila, Segovia y Salamanca)

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	8	4		12
Prácticas	- En aula	4	5	8
	- En el laboratorio	7	6	12
	- En aula de informática			
	- De campo	8		8
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	2		6	8
Tutorías	1	4		5

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Actividades de seguimiento online		4		4
Preparación de trabajos		2	6	8
Otras actividades (detallar)				
Exámenes				
TOTAL	30	21	24	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno

Burbank D W, Andersson R S (2001). Tectonic Geomorphology. Balckwell Science Ltd. Oxon. UK,
 Bull W B (2007). Tectonic Geomorphology and Mountains. Blackwell Science Ltd. Oxon, UK.
 Gutiérrez Elorza M (1994). Geomorfología de España. Editorial Rueda. Madrid. España
 Gutiérrez Elorza M (2011). Geomorfología. Pearson Education S.A. Madrid. España.
 Keller A E, Blodgett RH (2007). Riesgos Naturales. Pearson Education S.A. Madrid. España.
 Keller A E, Pinter N (1996). Active Tectonics. Prentice-Hall Inc. New Jersey. USA
 Ruddiman W F (2001) Earth's Climate: past and future. Freeman & Co. New York, USA.
 Summerfield M A (2000). Geomorphology and Global Tectonics. Wiley & Sons. Chichester, UK
 Watts J B (2009). Isostasy and flexure of the Lithosphere. Blackwell Science Ltd. Oxon, UK.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Existen numerosos artículos de investigación, monografías temáticas y direcciones web que se encuentran disponibles a los alumnos matriculados en el modulo de la asignatura en STUDIUM.

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales

Se desarrollarán los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, incluyendo ejemplos prácticos, ejercicios y problemas cortos, etc., y se podrá requerir la participación de los estudiantes en la discusión. Las sesiones prácticas de gabinete se intercalarán con las teóricas. Los trabajos monográficos tratarán sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. La resolución de las dudas planteadas y el seguimiento del trabajo individualizado se realizarán durante el horario de tutorías y seguimiento on-line. El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregará al alumno en formato papel y/o digital. La totalidad de las prácticas, cartografías, trabajos y presentaciones power point se entregarán según los plazos que se establezcan en la plataforma de STUDIUM y constituirán la base de la evaluación final.

Criterios de evaluación
Se evaluará la destreza adquirida en el desarrollo de trabajos de gabinete dirigidos a la consecución de las competencias propias del master en el ámbito del campo de investigación de la Geología del Cuaternario y de la Geomorfología tectónica, así como los conocimientos básicos adquiridos a lo largo del desarrollo de la asignatura. La evaluación se basará fundamentalmente en los trabajos que se desarrollen e inicien durante las horas presenciales a lo largo del curso, así como en las distintas actividades de seguimiento on-line. Todas ellas según los bloques temáticos establecidos se irán requiriendo y evaluando a lo largo del transcurso de la asignatura. Se establecerán unos plazos de entrega para el seguimiento y evaluación de actividades y finalmente se pondrá un plazo final para la entrega de todas las actividades al final de la asignatura. Los criterios de evaluación se basan en los siguientes instrumentos con su peso relativo en la evaluación final.
Instrumentos de evaluación
<ul style="list-style-type: none">- Análisis de Foto-Aérea y Cartografías a desarrollar (30%). Se evaluarán la definición y detalle de la cartografía final, así como la correcta presentación y diseño de la misma y las leyendas asociadas.- Prácticas Morfometría y Problemas de Geomorfología desarrollados en clase (20%).- Trabajos y Presentaciones Power-Point de los mismos (20%)- Test de conocimientos On-Line (20%)- Puntualidad en la entrega de tareas y asistencia a clase (10%)
Recomendaciones para la recuperación.
Dado que en la asignatura se realiza un seguimiento continuo de las actividades, con los consiguientes plazos de entrega para su evaluación, aquellas personas que no superen la evaluación inicial, tendrán que corregir y/o modificar las entregas realizadas durante el curso. O en su caso repetir alguno de los ítems de evaluación que no completó de manera satisfactoria durante el desarrollo natural del curso.

PROSPECCIÓN GEOQUÍMICA

Datos de la Asignatura

Código	302763	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	Máster	Periodicidad	C1
Área	Petrología y Geoquímica				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Antonio M. Álvarez Valero	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Petrología y Geoquímica		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E2519		
Horario de tutorías	Lun-Vie: 9-14 h		
URL Web	http://diarium.usal.es/aav/		
E-mail	aav@usal.es	Teléfono	4498

Objetivos y competencias de la asignatura

Sabiduría (conocimiento y comprensión) de los contenidos de la asignatura.
 Habilidades, destrezas y métodos de actuación en prospecciones geoquímicas.
 Actitudes y valores para el comportamiento como técnicos y/o científicos.
 Capacidades relacionadas con la comunicación interpersonal y el trabajo en grupo.

Temario de contenidos

Propiedades de los elementos y sus compuestos en los procesos geoquímicos que dan lugar a concentraciones de interés económico.

Aspectos metodológicos de la prospección geoquímica de recursos: Indicadores geoquímicos. Modalidades de prospección geoquímica. Tratamiento de datos: interpretación, gráficos, mapas. Aplicación del método a la contaminación antropogénica.

Geoquímica ambiental en relación con la minería: Repercusiones de la minería en el medio ambiente. Problemas derivados, seguimiento y control.

Interés socio-económico del desarrollo de investigación en estos temas.

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	15		15	30
Prácticas	- En aula	11	19	30
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates			4	4
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			7	7
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2			2
TOTAL	30		45	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno

Introduction to Exploration Geochemistry (A.A. Levinson, 1976)
 Geochemistry in Mineral Exploration (Rose et al., 1974)
 Analytical Methods in Geochemical Prospecting (W.K. Fletcher, 1981)

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales
Se realizará una evaluación continua y una prueba final que incluirá aspectos tanto teóricos como prácticos.
Criterios de evaluación
Asistencia a clase, capacidad de dudar y pensar, trabajo individual y prueba final.
Instrumentos de evaluación
Evaluación continua y una prueba final que incluirá aspectos tanto teóricos como prácticos.
Recomendaciones para la recuperación.
Examen, y proceso personalizado de evaluación para la recuperación de las partes de evaluación continua que el profesor estime valorables

GEOQUÍMICA AMBIENTAL
Datos de la Asignatura

Código	302764	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	Máster	Periodicidad	C1
Área	Petrología y Geoquímica				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Clemente Recio Hernández	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Petrología y Geoquímica		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho			
Horario de tutorías	A concertar		
URL Web			
E-mail	crecio@usal.es	Teléfono	Ext. 1540

Objetivos y competencias de la asignatura

CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE7, CE8, CE9, CE10, CE11, CE12; Competencias transversales: CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT10

Temario de contenidos

Contaminación en suelo, agua y aire: Contaminantes; riesgos; normativa
 Metales pesados en el medio ambiente: Fuente, procesos y persistencia
 Otros metales: As, Se, ...
 Radiactividad ambiental y contaminación por elementos radiactivos
 Medios acuosos: Eutrofización, salinización, acidificación. Contaminación difusa: Nitratos, ...
 Suelos: Salinización; contaminación por pesticidas. Otros contaminantes
 Hidrocarburos e hidrocarburos halogenados en suelos y aguas
 Hidrogeoquímica de basureros y otros almacenes de residuos
 Contaminantes atmosféricos: Ozono, "Smog", otros
 Técnicas de descontaminación

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	16	30		46
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	6			6
Exposiciones y debates				
Tutorías	2,5			2,5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	4		15	4
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	1,5			1,5
TOTAL	30	30	15	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno

- Abrajano, T.A., jr, Yan, B. y O'Malley, V. (2005) High molecular weight petrogenic and pyrogenic hydrocarbons in aquatic environments". Pp. 475-509. En: B.S. Lollar (Ed.) "Environmental Geochemistry", Vol. 9 de "Treatise on Geochemistry" (H.D. Holland y K.K. Turekian, Exe. Eds.); Elsevier-Pergamon, Oxford.
- Adriaens, P, Gruden, C. y McCormic, M.I. (2005) "Biogeochemistry of halogenated hydrocarbons". Pp. 511-539. En: B.S. Lollar (Ed.) "Environmental Geochemistry", Vol. 9 de "Treatise on Geochemistry" (H.D. Holland y K.K. Turekian, Exe. Eds.); Elsevier-Pergamon, Oxford.
- Anderson, M.P. y Woessner, W.W. (1992) "Applied groundwater modeling". Academic Press, San Diego.
- Callender, E. (2005) "Heavy metals in the environment – Historical trends". Pp. 67-105. En: B.S. Lollar (Ed.) "Environmental Geochemistry", Vol. 9 de "Treatise on Geochemistry" (H.D. Holland y K.K. Turekian, Exe. Eds.); Elsevier-Pergamon, Oxford.
- Cozzarelli, I.M. y Baehr, A.L. (2005) "Volatile fuel hydrocarbons and MTBE in the environment. Pp. 433-474. En: B.S. Lollar (Ed.) "Environmental Geochemistry", Vol. 9 de "Treatise on Geochemistry" (H.D. Holland y K.K. Turekian, Exe. Eds.); Elsevier-Pergamon, Oxford.
- Fitzgerald, W.F. y Lamborg, C.H. (2005) "Geochemistry of Mercury in the Environment". Pp. 107-148. En: B.S. Lollar (Ed.) "Environmental Geochemistry", Vol. 9 de "Treatise on Geochemistry" (H.D. Holland y K.K. Turekian, Exe. Eds.); Elsevier-Pergamon, Oxford.
- Fitzgerald, W.F. y Mason, R.P. (1997) "Biogeochemical cycling of mercury in the marine environment". *Metal Ions Biol. Sys.*, 34, 53-111.
- Mason, R.P., Fitzgerald, W.F. y Morel, F.M.M (1994) "The biogeochemical cycling of elemental mercury: anthropogenic influences". *Geochim. Cosmochim. Acta*, 58, 3191-3198.
- Plant, J.A., Kinniburgh, D.G., Smedley, P.L., Fordyce, F.M. y Klink, B.A. (2005) "arsenic and Selenium". Pp. 17-66. En: B.S. Lollar (Ed.) "Environmental Geochemistry", Vol. 9 de "Treatise on Geochemistry" (H.D. Holland y K.K. Turekian, Exe. Eds.); Elsevier-Pergamon, Oxford.
- Siegel, M.D. y Bryan, C.R. (2005) "Environmental geochemistry of radioactive contamination". Pp. 205-262. En: B.S. Lollar (Ed.) "Environmental Geochemistry", Vol. 9 de "Treatise on Geochemistry" (H.D. Holland y K.K. Turekian, Exe. Eds.); Elsevier-Pergamon, Oxford.
- Watts, R.J. (1998) "Hazardous wastes. Sources, Pathways, Receptors". Wiley, New York.
- Watts, R.J. y Teel, A.L. (2005) "Groundwater and air contamination: risk, toxicity, exposure, assessment, policy, and regulation". Pp. 1-16. En: B.S. Lollar (Ed.) "Environmental Geochemistry", Vol. 9 de "Treatise on Geochemistry" (H.D. Holland y K.K. Turekian, Exe. Eds.); Elsevier-Pergamon, Oxford.
- Zheng, C. y Bennet, G.D. (2002) "Applied contaminant transport modeling". Wiley, New York.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales
Evaluación continua, con opción a una prueba final si el porcentaje de asistencia queda por debajo de un cierto umbral.
Criterios de evaluación
Asistencia a clase e interacción razonada con la misma. Elaboración y defensa razonada, en su caso, de trabajos personales.
Instrumentos de evaluación
Continua. Valoración de trabajo personal, y defensa de la memoria realizada. En casos especiales (no asistencia, ...) prueba escrita y valoración de la misma
Recomendaciones para la recuperación.
La no superación de la evaluación es un fracaso que confiamos en que no tenga lugar.

RECURSOS MINERALES DE LA PENÍNSUL IBÉRICA
Datos de la Asignatura

Código	302765	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	Máster	Periodicidad	C1
Área	Cristalografía y Mineralogía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	M ^a Candelas Moro Benito	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D3515		
Horario de tutorías	A convenir con el alumno		
URL Web			
E-mail	cmoro@usal.es	Teléfono	923-294492

Objetivos y competencias de la asignatura

Los objetivos de la asignatura:

- Geología, origen y procesos de formación de los yacimientos minerales de la Península Ibérica
- Introducción a la exploración y explotación
- Iniciación a la investigación

Las competencias que adquiere el estudiante:
 Específicas: CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE8, CE9, CE10, CE11 y CE12
 Transversales: CT1, CT3, CT5, CT8, y CT9

Temario de contenidos

Teóricos:
 Geología, origen y procesos de formación de los recursos minerales que se encuentran en los distritos mineros más importantes de la Península Ibérica.
 Iniciación a la investigación: controles geológicos y físico-químicos, modelización y uso como criterios de exploración.
 Prácticos:
 - Prácticas de laboratorio- descripción de visu de muestras pertenecientes a las mineralizaciones más importantes de la de la P. Ibérica
 - Practicas de campo en alguno de los más importantes distritos mineros que se encuentren en explotación (Panasqueira, Los Santos, Faja pirítica, etc.) y/o investigación (Penouta, Retortillo, Barruecopardo, etc.)

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	15		4	19
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio	4	4	8
	- En aula de informática			
	- De campo	7	1	8
	- De visualización (visu)			
Seminarios	2			2
Exposiciones y debates				
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			36	36
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2			2
TOTAL	30		45	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno

Barnes, H.L. (ed.) (1997): *Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits*. John Wiley & Sons, Inc. New York.

García Guinea J. y Martínez-Frías, J. (eds.) (1992): *Recursos Minerales de España*. CSIC. Madrid.

Guilbert, J.M. y Park., C.F. (1986): *The geology of ore deposits*. Freeman and Company. New York.

Lunar, R. y Oyarzun, R. (1991): *Yacimientos minerales: técnicas de estudios, tipos, evolución metalogenética, exploración*. Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid.

Maynard, B.J. (1983): *Geochemistry of sedimentary ore deposits*. Springer Verlag.

Misra, K.C. (1999): *Understanding Mineral Deposits*. Kluwer Academic Pub.

Pirajno, F. (2008): *Hydrothermal Processes and Mineral Systems*. Springer-Verlag. Berlin. New York

Pohl, W. (2011): *Economic Geology*. Wiley-Blackwell Publishing

Robb, L. (2005) *Introduction to ore-forming processes*. Blackwell Publishing.

Vázquez, F. (1996) *Geología económica de los recursos minerales*. Fundación Gómez Pardo. Madrid

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de los conocimientos y las competencias adquiridas por los estudiantes en esta materia se realizará mediante un examen final de la parte teórica y práctica.

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación se ha establecido de la siguiente forma:

- La valoración de los contenidos teóricos supondrá el 40% de la nota final.
- La valoración de los contenidos prácticos (laboratorio y campo) será el 20% de la nota final.
- La valoración de la memoria de prácticas de campo el 20%.
- La valoración de los trabajos monográficos, exposiciones y debates de los alumnos un 20%.

Instrumentos de evaluación

- Examen final escrito de los contenidos teóricos y prácticos
- Trabajos monográficos y memorias de campo
- Asistencia a las actividades del curso y participación en las exposiciones y debates

Recomendaciones para la recuperación.

Analizar y resolver junto al profesor las causas por las cuales el curso no se ha aprobado.

Para la recuperación de las partes de evaluación continua que el profesor estime recuperables, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante

MINERALES INDUSTRIALES
Datos de la Asignatura

Código	302766	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	Máster	Periodicidad	C1
Área	Cristalografía y Mineralogía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mercedes Suárez Barrios	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D3515		
Horario de tutorías	11-13		
URL Web			
E-mail	msuarez@usal.es	Teléfono	923294493

Objetivos y competencias de la asignatura

Conocer de los principales minerales industriales. Relacionar las propiedades físico-químicas con las de aplicación. Conocer de los principales sectores de aplicación de los minerales industriales en función de sus propiedades.

Temario de contenidos

1-Introducción: Clasificaciones de los minerales industriales. Campos de aplicación de los minerales industriales en función de sus propiedades.
 2-Estudio de propiedades y minerales por sectores: Cerámicas y vidrios. Industrias del papel, plásticos y detergentes. Fertilizantes y alimentación. Absorbentes y adsorbentes. Refractarios. Abrasivos. Construcción. Productos tecnológicos. Otros sectores.

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	10		15	25
Prácticas	- En aula	2	8	10
	- En el laboratorio	3	7	10
	- En aula de informática			
	- De campo	8		8
	- De visualización (visu)			
Seminarios			5	5
Exposiciones y debates	4			4
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			10	10
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2			2
TOTAL	30		45	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno

Industrial minerals : a series of thematic papers / George E. Christidis (guest editor)
 Industrial minerals : a global geology / by Peter W. Harben & Milos Kuzvart
 Industrial minerals : geology and world deposits / by Peter W. Harben & Robert L. Bates
 Introduction to industrial minerals / D. A. C. Manning

Los Minerales en la vida cotidiana / Manuel Regueiro.
Mineralogía aplicada. Salud y medio ambiente / M^a Isabel Carretero y Manuel Pozo.
Minerais Industriais. Geologia, propiedades, tratamentos, aplicaçoes, especificaçoes, produçoes e mercados / Jose Velho, Celso Gomes, Carlos Romariz.
Minerals and human health. Benefits and risks / Celso de Sousa Figueiredo Gomes and Joao Baptista Pereira Silva.
Ore geology and industrial minerals : an introduction / Anthony M. Evans

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

<http://www.igme.es/internet/recursosminerales/panoramaminero/panorama-minero.htm>
<http://www.indmin.com/>

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales

Se tendrán en cuenta tanto las actividades presenciales realizadas por los estudiantes como el examen final teórico-práctico que demuestre la adquisición de las competencias anteriormente indicadas.

Criterios e instrumentos de evaluación

Entrega de prácticas durante la impartición de la asignatura (10%), presentación y defensa de un trabajo monográfico (20%) y examen final (70%).

Recomendaciones para la recuperación.

La recuperación consistirá en un examen escrito sobre contenidos teóricos y prácticos.

APLICACIONES DE LA GEOLOGÍA ESTRUCTURAL A LA PROSPECCIÓN DE RECURSOS

Datos de la Asignatura

Código	302767	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	Máster	Periodicidad	C1
Área	Geodinámica Interna				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Gabriel Gutiérrez Alonso	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1521		
Horario de tutorías	A establecer por cita		
URL Web	http://diarium.usal.es/gabi/		
E-mail	gabi@usal.es	Teléfono	4488

Objetivos y competencias de la asignatura

Competencias específicas: CE2, CE3, CE4, CE6, CE8, CE10
 Competencias transversales: CT1, CT2, CT3, CT4.

Temario de contenidos

1. Realización de cortes geológicos precisos a partir de datos de superficie:
 - Método del arco o de Busk.
 - Proyección según el cabeceo ("down dip") en áreas plegadas.
 - Realización de cortes compensados y restitución mediante longitudes y áreas.
2. Representación y visualización de estructuras en 3D y modelado estructural:
 - Representación en 3D de superficies y gradientes.
 - Superficies de forma compleja, superficies cerradas e intersección de superficies.
 - Restitución en 3D.
3. Tratamiento de datos distribuidos geográficamente:
 - Tipos de datos geológicos puntuales.
 - Representación gráfica de datos espaciales.
 - Representación estadística de datos de orientación mediante proyección estereográfica
 - Elaboración de mapas estadísticos.
 - Análisis de superficies de tendencia.
 - Combinación de superficies 3D con mapas de de propiedades específicas.

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	6	5	5	16
Prácticas	- En aula	13	10	33
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo	6		6
	- De visualización (visu)			
Seminarios	3	5	5	13
Exposiciones y debates	2	2	3	7
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes				
TOTAL	30	22	23	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno

- Davis, G. H., and Reynolds, S. J., 1996, *Structural Geology of Rocks and Regions*: New York, John Wiley and Sons, 776 p.
- Dennis, J. G., 1972, *Structural Geology*: New York, The Ronald Press Company, 532 p.
- De Sitter, L. U., 1964, *Structural Geology*: New York, McGraw-Hill, 551 p.
- Donn, W. L., and Shimer, J. A., 1958, *Graphic Methods in Structural Geology*: New York, Appleton-Century-Crofts, 180 p.
- Hatcher, R. D., 1990, *Structural Geology, Principles, Concepts, and Problems*: Columbus, Merrill Publishing Company, 531 p.
- Hills, S. E., 1963, *Elements of Structural Geology*: New York, John Wiley & Sons, 483 p.
- Hobbs, B.E., W. D. Means, and P.F. Williams, 1976. *An Outline of Structural Geology*, Wiley.
- Marshak, S., and G. Mitra, 1988. *Basic Methods of Structural Geology*, Prentice-Hall.
- Mc Clay, K., 1987. *The mapping of Geological Structures*, Open Univ. Press.
- Powell, D., 1992. *Interpretation of Geological Structures Through Maps*, Longman Scientific and Technical.
- Ragan, D. M., 1973, *Structural Geology, An Introduction to Geometrical Techniques*: New York, John Wiley and Sons, 208 p.
- Ramsay, J. G., and Huber, M. I., 1983, *The Techniques of Modern Structural Geology, 1; Strain Analysis*: London, Academic Press, 258 p.
- Ramsay, J. G., and Huber, M. I., 1987, *The Techniques of Modern Structural Geology, 2; Folds and Fractures*: London, Academic Press, 278 p.
- Rowland, S.M., and E. M. Duebendorfer, 1994. *Structural Analysis and Synthesis, (2nd Edition)*, BlackWell Scientific Publications.
- Phillips, F. C., 1971, *The Use of Stereographic Projection in Structural Geology*: London, Edward Arnold, 90 p.
- Suppe, J., 1985, *Principles of Structural Geology*: New Jersey, Prentice Hall, 537 p.
- Twiss, R. J., and Moores, E. M., 1992, *Structural Geology*: New York, Freeman, 532 p.
- van der Pluijm, B. A., and Marshak, S., 2004, *Earth Structure; An Introduction to Structural Geology and Tectonics*: New York, McGraw-Hill, 495 p.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales

Se tienen en cuenta cada una de las actividades desarrolladas. A lo largo del curso, se realiza una evaluación continuada de los problemas y ejercicios que los estudiantes tienen que presentar resueltos, se les devuelven corregidos y se corrigen en clase.

Teniendo en cuenta el fuerte contenido práctico necesario para la adquisición de las competencias asignadas es indispensable la asistencia de los estudiantes a las horas presenciales. Por tanto, esta debe de ser considerada como requisito previo a la evaluación.

Criterios de evaluación

Para la calificación, se seguirá el siguiente baremo:

Los ejercicios entregados y corregidos representan un 60%

La preparación y exposición de un tema relacionado con la asignatura un 40%

Instrumentos de evaluación

Cuestionarios de preguntas.
Resolución de problemas
Interpretación de mapas geológicos
Realización de cortes geológicos
Memorias de prácticas

Recomendaciones para la recuperación.

Dada la naturaleza de esta asignatura, eminentemente práctica, la recuperación deberá realizarse repitiendo de manera correcta los ejercicios realizados durante el desarrollo de la misma.

TÉCNICAS GEOFÍSICAS DE ALTA RESOLUCIÓN

Datos de la Asignatura

Código	302766	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	Máster	Periodicidad	C1
Área	Geodinámica Interna				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Ramón Martínez Catalán	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, E1520		
Horario de tutorías	Lunes y jueves de 13 a 14 horas y previa cita <i>online</i>		
URL Web			
E-mail	jrmc@usal.es	Teléfono	923 294488

Profesor Coordinador	Puy Ayarza Arribas	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		

Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, E1513		
Horario de tutorías	Martes de 12 a 14 horas y previa cita <i>online</i>		
URL Web			
E-mail	jrmc@usal.es	Teléfono	923 294488

Objetivos y competencias de la asignatura

Las bases teóricas de los diferentes métodos geofísicos han sido estudiadas durante el grado, pero se precisa una descripción de los equipos empleados y de las técnicas de adquisición.

Esta asignatura busca profundizar en los métodos gravimétricos, magnetométricos, eléctricos y electromagnéticos, aplicados a la prospección de recursos naturales, hidrogeología, riesgos geológicos, obra civil, arqueología, patrimonio, impacto ambiental e investigación forense, en todos los cuales, la alta resolución de los métodos empleados resulta crucial.

Se revisan las bases teóricas de los diferentes métodos geofísicos y se describen los equipos empleados y las técnicas de adquisición. La asignatura se completa con la resolución de ejercicios sobre datos geofísicos, algunos de los cuales son tratados mediante utilidades informáticas, e interpretados con aplicaciones de modelado interactivo e inverso.

La clave del curso es el trabajo personal del estudiante. El profesor establece horas de tutoría para resolver las dudas y orientar en la realización de los ejercicios, y se llevan a cabo seminarios de discusión sobre los resultados y sus implicaciones en la aplicación a la prospección de recursos naturales, hidrogeología, riesgos geológicos, obra civil, arqueología, patrimonio, impacto ambiental e investigación forense.

Se pretende que el alumno adquiera las Competencias específicas CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE8, CE9, y CE10, y las Competencias transversales: CT1, CT2, CT3, CT4.

Temario de contenidos

- Microgravedad: Aplicaciones en zonas kársticas, obra civil, patrimonio y arqueología minera. Caracterización de las anomalías. Definición del tamaño de la rejilla de muestreo de acuerdo con los objetivos. Control topográfico. Corrección de mareas terrestres.
- Exploración magnética de alta resolución: Aplicaciones en prospección, arqueología y medio ambiente. Instrumentación y diseño de adquisición. Modelización e interpretación.
- Perfiles de resistividad y tomografía eléctrica: Aplicaciones en hidrogeología e impacto ambiental. Equipamiento y selección de la configuración. Tratamiento de datos y opciones de representación. Interpretación en 2D y 3D.
- Georadar (GPR): Aplicaciones en obra civil, arqueología e investigación forense. Equipamiento y optimización. Procesado e interpretación.

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales				
Prácticas	- En aula	11	11	22
	- En el laboratorio	2	8	10
	- En aula de informática	11	14	25
	- De campo	5		5
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			9	9
Otras actividades (detallar)				
Exámenes		3		3
TOTAL	30	3	42	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno
<p>Dobrin, M.B. and Savit, C.H. (1988). Introduction to Geophysical Prospecting, 4th Ed. McGraw-Hill, 867 pp.</p> <p>Kearey, P. and Brooks, M. (1991). An Introduction to Geophysical Exploration, 2nd Ed. Blackwell Scientific Publications, 254 pp.</p> <p>Reynolds, J.M. (1997). An introduction to applied and environmental Geophysics. Wiley, 796 pp.</p> <p>Telford, W.M, Geldart, L.P. and Sheriff, R.E. (1990). Applied Geophysics. 2th Ed. Cambridge University Press, 770 pp.</p> <p>Lowrie, W. (1997). Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press, 354 pp.</p>
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.
<p>Campo magnético en cualquier punto de la Tierra desde el año 2005: http://www.geomag.bgs.ac.uk/gifs/wmm_calc.html</p> <p>Campo magnético en cualquier punto y en cualquier fecha desde el año 1900: http://www.geomag.bgs.ac.uk/gifs/igrf_form.shtml, http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/igrf/point/index.html</p>

Transformación de coordenadas geográficas a geomagnéticas:
<http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/igrf/gggm/index.html>
 Estado del clima espacial: magnetismo y viento solar:
<http://www.swpc.noaa.gov/SWN/>

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales
Se realiza a lo largo del curso una evaluación continua de los ejercicios, que se piden resueltos, se devuelven corregidos después se corrigen en clase y/o en los seminarios. La evaluación se basa en la asistencia a las clases presenciales, en la calificación obtenida en los ejercicios, y en la participación activa en los seminarios. Se prevé la realización de un examen escrito al final del curso para aquellos alumnos que no hayan superado con éxito la evaluación continua o deseen mejorar la calificación obtenida en ella.
Criterios de evaluación
Asistencia: 25 % Ejercicios prácticos: 60 % Participación en prácticas de campo y calificación del informe: 15 %
Instrumentos de evaluación
Control de asistencia y corrección de ejercicios
Recomendaciones para la recuperación.
Realizar examen final.

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS EN LA INVESTIGACIÓN ESTRATIGRÁFICA

Datos de la Asignatura

Código	302769	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	Máster	Periodicidad	C1
Área	Estratigrafía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Gaspar Alonso Gavilán	Grupo / s	
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	ESTRATIGRAFÍA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Despacho	D2514		
Horario de tutorías	Presencial tras cita previa y virtual por correo electrónico		
URL Web	https://moodle.usal.es/		
E-mail	gavilan@usal.es	Teléfono	923 294495

Profesor Coordinador	Juan Ramón Colmenero Navarro	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Facultad de Ciencias		

Despacho	D2514		
Horario de tutorías	Presencial: cita previa por correo electrónico y virtual por correo electrónico		
URL Web	https://moodle.usal.es/webusal/		
E-mail	colme@usal.es	Teléfono	923294495

Objetivos y competencias de la asignatura

Se plantea como aprendizaje, desarrollo y dominio interpretativo de las diferentes técnicas que más se utilizan en el estudio estratigráfico de las diferentes cuencas sedimentarias, medio sedimentarios y otras empresas que puedan ser acometidas desde el punto de vista estratigráfico como contaminaciones de suelos, medio ambiente, estudio del patrimonio cartografías estratigráficas, etc.

Sería de gran utilidad tanto para el desarrollo de la signatura como del propio aprovechamiento del curso que el alumno dominara o conociera los principios básicos de la Geología y de los principios estratigráficos

Objetivos:

- .- Conocimiento de las diferentes técnicas empleadas en Estratigrafía.
- .- Desarrollo de un proceso de investigación, docente o profesional con el consiguiente dominio de la presentación de los informes pertinentes relacionados con la disciplina
- .- Familiarización con técnicas tanto de laboratorio como de campo.

Competencias básicas y específicas :

CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT7, CT8, CT9, CT10, CE2,CE3,CE5, CE8, CE10, CE11, CE12

Competencias Transversales:

- .- Gestionar, analizar y sintetizar la información obtenida.
- .- Crítica y autocrítica de la elaboración, preparación y defensa de informes estratigráficos aplicadas a las diferentes disciplinas y trabajos profesionales..
- .- Colaboración con equipos interdisciplinares con capacidad de resolución frente a los problemas y objetivos planteados en la investigación/trabajo profesional.
- .- Fomentar el intercambio cultural, disciplinar y cooperación social y humana en los diferentes ámbitos sociales.

Temario de contenidos

- .- Técnicas cartográficos: mapas estratigráficos
- .- Estratigrafía secuencial
- .- Métodos de investigación del subsuelo: diagrfías y líneas sísmicas
- .- Técnicas de campo en la investigación estratigráfica
- .- Otras técnicas de estudio estratigráfico
- .- Proyectos ofertados de trabajos de fin de Master

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales				
Prácticas	- En aula	10	10	20
	- En el laboratorio	8	17	25
	- En aula de informática			
	- De campo	7		7
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	2			2
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos		4	14	
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2			2
TOTAL	30	6	41	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales

Se recomienda que el alumno asista a las clases dado el carácter práctico de la asignatura. Así mismo evaluar la participación del alumno es recomendable sin olvidar la propia sensibilidad del alumno, sus parámetros sicosociales y las propias idiosincrasias del alumno: no todo el mundo tiene las mismas aptitudes.

Sistemas de evaluación

Existirá una evaluación continuada en base a las actividades desarrolladas por el alumnado a lo largo de la asignatura: realización de los ejemplos, ejecución de los informes, etc.

Críterios de evaluación

Preparación del trabajo personal práctico y exposición y su consiguiente informe 60%

Asistencia y presentación de las prácticas 10%

Prueba evaluadora 20%

Asistencia a clase, participación, etc. 10%

Se indicaran las condiciones del proceso evolutivo de la evaluación, de la calificación particular de cada uno de los elementos de las pruebas a realizar y de la temporización de su ejecución con el fin de que los parámetros de superación de los diferentes apartados sean conocidos por el alumno desde el primer día de clase.

Instrumentos de evaluación

Son aquellos que se derivan de los cuatro puntos de evaluación citados en el apartado anterior. Las técnicas de evaluación serán deducidas de la preparación del trabajo personal, de la presentación de los diferentes ejercicios prácticos y de campo, de la prueba evaluadora y de la asistencia, participación, etc.

Recomendaciones para la recuperación.

La mejor recomendación es que no se llegue a este apartado: la recuperación. En el caso de que hubiese que afrontar tal hecho el alumno deberá concertar una tutoría particular y se le indicará personalmente los puntos no superados y la forma de que ello sea posible ajustándose siempre a la consecución de las propuestas, objetivos y competencias definidas en la asignatura.

PATRIMONIO GEOLÓGICO Y NATURAL

Datos de la Asignatura

Código	302771	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso	Máster	Periodicidad	C2
Área	Geodinámica Externa y Petrología y Geoquímica				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Miguel López Plaza	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Petrología y Geoquímica		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E2511		
Horario de tutorías	Indicadas en la web de la asignatura		
URL Web	Studium.es		
E-mail	milplaz@usal.es	Teléfono	923294400-1598

Profesor Coordinador	Raquel Cruz Ramos	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		

Despacho	E1511		
Horario de tutorías	Indicadas en la web de la asignatura		
URL Web	Studium.es		
E-mail	rqcruz@usal.es	Teléfono	923294496

Objetivos y competencias de la asignatura

Competencias específicas: CE2, CE3, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10
 Competencias transversales: CT1, CT2, CT3, CT4

Temario de contenidos

-Introducción
 -Protección del patrimonio geológico y paisajístico.
 -Iniciativas nacionales e internacionales para la conservación del patrimonio.
 -Metodologías para la elaboración, catalogación y valoración del patrimonio geológico y paisajístico. Los contextos geológicos españoles y los "Geositios"
 -Planificación y gestión sostenida de los Espacios Naturales Protegidos en los diferentes países. Geoparques

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	15		15	30
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo	12	5	17
- De visualización (visu)				
Seminarios				
Exposiciones y debates	2			2
Tutorías				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			25	25
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	1			1
TOTAL	30		45	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales
<p>--Las clases teóricas (1,20 créd. ECTS) en el aula con el profesor constituirán el 20% del total de la actividad, es decir, 15 horas, implicando otras 15 horas de trabajo personal del alumno.</p> <p>--Las clases prácticas (1,80 créd. ECTS) incluyen visitas a Parques Naturales o a zonas de especial interés geológico o en su caso, aulas interactivas de la naturaleza, analizando las implicaciones en relación con su geodiversidad y geoconservación. Elaboración de la información sobre contextos geológicos que incluyan Geoparques o lugares de interés geológico. A estas tareas dedicará el profesor 30 horas, correspondiendo las 15 restantes al trabajo personal del estudiante, que deberá presentar los informes correspondientes, y en su caso, exponerlos</p>
Criterios de evaluación
<p>- Identificar las peculiaridades, referidas al Patrimonio Geológico y Natural como recursos culturales, la geodiversidad y espacios naturales, para valorar la riqueza nacional y los beneficios de su conservación.</p> <p>- Reconocer las diferentes "Figuras de Espacios Naturales Protegidos" a nivel Internacional, Comunitario y Nacional. Diferenciar las peculiaridades y finalidades de cada una de ellas.</p>

- Elaborar y Defender informes sobre "Contextos geológicos y geodiversidad de diferentes zonas del territorio Nacional y de la Comunidad de Castilla y León".
- Conocer las metodologías para la elaboración del Inventario del Patrimonio Geológico (GEOSITES; IGME).
- Conocer las metodología directa e indirecta para la valoración de la calidad y fragilidad paisajística.
- Reconocer los Instrumentos básicos para la Planificación y Gestión de los Espacios Naturales protegidos.
- Elaborar mapas de Patrimonio Geológico y Natural.
- Diferenciar entre el crecimiento económico y el desarrollo sostenible y proponer medidas para dinamizar los recursos del patrimonio geológico y natural en los Geoparques.

Instrumentos de evaluación

Se realizará una evaluación continua (40 %) y una prueba final (60%) que incluirá tanto aspectos teóricos como prácticos

Recomendaciones para la recuperación.

Prueba final. Para la recuperación de las partes de evaluación continua que el profesor estime recuperables, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante

PATRIMONIOPALEONTOLÓGICO

Datos de la Asignatura

Código		Plan	2009	ECTS	3
Carácter	OPTATIVA	Curso	Máster	Periodicidad	C2
Área	PALEONTOLOGIA				
Departamento	GEOLOGIA				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	JOSE ANGEL GONZALEZ DELGADO	Grupo / s	
Departamento	GEOLOGIA		
Área	PALEONTOLOGIA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Despacho	E 3515		
Horario de tutorías	Martes 16-20h		
URL Web			
E-mail	angel@usal.es	Teléfono	Ext. 1523

Objetivos y competencias de la asignatura

Competencias específicas: 2, 5, 6, 7, 8, 9 y 10; Competencias transversales: CT1, 2, 3 y 4

Temario de contenidos

Los bienes de interés paleontológico. Legislación. Criterios en la definición de Bien de Interés Paleontológico. Gestión. Yacimientos excepcionales. Museos. Geoparques y patrimonio paleontológico. Patrimonio paleontológico en Castilla y León

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	4	10		14
Prácticas	- En aula	2	4	6
	- En el laboratorio	6	12	18
	- En aula de informática			
	- De campo	12	10	22
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	4	9		13
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	2			2
Otras actividades (detallar)				
Exámenes				
TOTAL	30	45		75

Recursos

Libros de consulta para el alumno
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Sistemas de evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.
Consideraciones Generales
Criterios de evaluación
Informes de campo (15%), informes de prácticas de gabinete y laboratorio (15%). Exposiciones y debates (20%). Memoria final (50%)
Instrumentos de evaluación
Continua y evaluación de prácticas, informes y memoria etc.
Recomendaciones para la recuperación.
Se recomienda la realización de una megapráctica (incluido informe final)

LA PIEDRA NATURAL EN EL PATRIMONIO HISTÓRICO-MONUMENTAL

Datos de la Asignatura

Código	302773	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	Máster	Periodicidad	C2
Área	Geodinámica Externa y Petrología y Geoquímica				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Jacinta García Talegón	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1517		
Horario de tutorías	Indicadas en la web de la asignatura		
URL Web	Studium.es		
E-mail	talegon@usal.es	Teléfono	923294496

Profesor Coordinador	Miguel López Plaza	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Petrología y Geoquímica		
Centro	Facultad de Ciencias		

Despacho	E2511		
Horario de tutorías	Indicadas en la web de la asignatura		
URL Web	Studium.es		
E-mail	milplaz@usal.es	Teléfono	923294400-1598

Objetivos y competencias de la asignatura

Competencias específicas: CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE10
 Competencias transversales: CT1, CT2, CT3, CT4

Temario de contenidos

Introducción. Puesta en valor del Patrimonio Monumental mediante los materiales pétreos.
 Tipología de rocas utilizadas en el Patrimonio Histórico Monumental. Canteras históricas: documentación histórica. Localización y cartografía en el contexto geológico. Sistemas antiguos de explotación. Implicaciones sobre el transporte.
 Utilización a lo largo del tiempo: Megalitismo; Épocas Romana, Prerrománica, Medieval y Post-Medievales. Nuevas pautas de investigación:
 materiales autóctonos y arquitectura popular; tipos de roca y estilos arquitectónicos; incidencia en la historia constructiva de la ciudad y en
 Correspondencia de la piedra en cantera y en monumento: técnicas de reconocimiento.
 Caracterización hídrica de los materiales pétreos: sistema poroso y transporte de fluidos
 Diagnóstico de patologías: Nomenclatura y cartografía en el monumento. Durabilidad de los materiales pétreos: envejecimiento artificial acelerado.
 Conservación de materiales pétreos: sustitución. Tratamientos de conservación.
 Evaluación de la eficacia y durabilidad de los tratamientos de conservación.

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	15		15	30

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	3			3
	- En aula de informática				
	- De campo	8			8
	- De visualización (visu)				
Seminarios		3			3
Exposiciones y debates				10	10
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)				20	20
Exámenes		1			1
TOTAL		30		45	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales

Clases teóricas: 20%

Actividades prácticas (30%) que incluyen:

- explicación y realización de algunos ejemplos y ensayos en el laboratorio sobre las propiedades hídricas de los materiales pétreos.
- visitas al campo y a la ciudad para establecer las correspondencias entre piedra en cantera y en monumento, analizando sus implicaciones artísticas, constructivas, el grado de deterioro y la estrategia de conservación.

Seminarios tutelados (10%)

Trabajo personal del alumno: elaboración, presentación y, en su caso, exposición de los informes correspondientes (40%).

Criterios de evaluación
Se realizará una evaluación continua (40 %) y una prueba final (60%) que incluirá tanto aspectos teóricos como prácticos
Instrumentos de evaluación
Evaluación continua, trabajos y prueba final
Recomendaciones para la recuperación.
La exposición de los trabajos elaborados y presentados por el alumno será obligatoria para la recuperación.

MINERALOGÍA AMBIENTAL
Datos de la Asignatura

Código	302774	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	OPTATIVA	Curso	Máster	Periodicidad	C2
Área	CRISTALOGRAFIA Y MINERALOGIA				
Departamento	GEOLOGIA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	ASCENSIÓN MURCIEGO MURCIEGO	Grupo / s	1
Departamento	GEOLOGIA		
Área	CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGIA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Despacho	D3514		
Horario de tutorías	Previa cita por correo electrónico		
URL Web	https://moodle.usal.es/		
E-mail	murciego@usal.es	Teléfono	923294493

Objetivos y competencias de la asignatura
Objetivos:

Conocer la interacción de los minerales con la atmósfera, la hidrosfera y la biosfera y aprender a buscar soluciones a los problemas ambientales derivados de ella.

Competencias específicas: CE1, CE2, CE4, CE6, CE7, CE10

Competencias transversales: CT1, CT2, CT3, CT4

Temario de contenidos

Contenidos Teóricos:

Tema 1. Conceptos y métodos para la aplicación de la mineralogía a la gestión ambiental.

Tema 2. Problemas ambientales derivados de la explotación y procesado mineral.

Tema 3. Mineralogía y procesos de contaminación de suelos, aguas y vegetación.

Tema 4. Mineralogía y residuos mineros. Drenaje ácido de minas.

Tema 5. Mineralogía y almacenamiento de residuos.

Tema 6. Mineralogía y salud humana.

Tema 7. Minerales de interés en el control de procesos ambientales.

Tema 8. Biominerales.

Actividades Prácticas:

- En el aula: análisis y discusión de casos estudiados en artículos científicos.

- En el laboratorio: conocimiento de técnicas/ métodos de estudio y visualización macroscópica/ microscópica de minerales.

- En el campo: visita a explotaciones mineras.

- Seminario en el que participarán especialistas doctores de otro centro.

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	14		1	15
Prácticas	- En aula	2	1.5	3.5
	- En el laboratorio	2	1	3
	- En aula de informática			
	- De campo	5	1	6
	- De visualización (visu)			
Seminarios	3		1	4
Exposiciones y debates	2		2	4
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			37.5	37.5
Otras actividades (detallar)				
Exámenes				
TOTAL	30		45	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno

- Cabri, L. J., and D. J. Vaughan, eds. 1998. *Modern approaches to ore and environmental mineralogy*. Mineralogical Association of Canada Short-Course volume 27.
- Carretero, M. I. y Pozo, M. (2007). *Mineralogía Aplicada. Salud y Medio Ambiente*. Ed. Paraninfo, Madrid, 424 p.
- Galán, E. (Ed.). *Mineralogía aplicada*. Editorial Síntesis, S.A. (2003).
- Instituto Tecnológico Geo-Minero de España (1989) *Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería*, Madrid, 321 p.
- Jambor, J.L.; Blowes, D.W. & Ritchie, A.I.M. (Eds.). *Environmental aspects of mines wastes*. Mineralogical Association of Canada. Short Course Series. Volume 31. (2003).
- Vaughan, D.J. & Wogelius, R.A. (Eds.). *Environmental Mineralogy*. EMU notes in mineralogy, Volume 2. Eötvös University Press, Budapest (2000).

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

<https://sites.google.com/a/kent.edu/dsinger/>
www.uclm.es/users/higueras/mga
www.ica.csic.es/

Artículos de investigación, otras páginas web de interés y videos que el profesor facilitará a través de la plataforma Studium de la USAL.

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales

Las pruebas que se realicen evaluarán la adquisición de las competencias citadas.

Criterios de evaluación

Se llevará a cabo una evaluación continua de la adquisición de competencias a través de todas las actividades desarrolladas.

Instrumentos de evaluación

- Asistencia y participación activa en las clases teóricas, actividades prácticas (aula/laboratorio/campo), tutorías y seminarios, y elaboración de un cuaderno de actividades (50% de la calificación final).
- Trabajos realizados por el alumno de forma individual y en grupo (40%)
- Informe sobre las visitas a las explotaciones mineras (10%)

Recomendaciones para la recuperación.

Trabajo personal y utilización de las tutorías (presenciales/on-line) para resolver dudas. La recuperación de las actividades correspondientes a la evaluación continua se llevará a cabo a través de un proceso personalizado para cada estudiante.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y MICROESTRUCTURAL DE ALMACENES GEOLÓGICOS PARA CO₂ Y RESIDUOS
Datos de la Asignatura

Código	302775	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	Máster	Periodicidad	C2
Área	Geodinámica Interna				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/coursjugbe/view.php?id=8872			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Gómez Barreiro	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio de la Facultad de Ciencias, E1518		
Horario de tutorías	Lunes y jueves de 13 a 14 horas y previa cita <i>online</i>		
URL Web	http://diarium.usal.es/jugb/		
E-mail	jugb@usal.es	Teléfono	923 294488

Objetivos y competencias de la asignatura

La asignatura repasa conceptos básicos del almacenamiento geológico profundo, desde una perspectiva del análisis estructural. Se combina la realización de ejercicios prácticos con las clases teóricas, fomentando la discusión de casos concretos con los alumnos. Se orienta la adquisición de conocimientos a la aplicación de un ejemplo de campo. Gran parte del éxito del curso depende del trabajo personal del estudiante que debe implicarse en las discusiones y completar los ejercicios propuestos, participando activamente en la práctica de campo.

Temario de contenidos

Indíquense el temario de contenidos preferiblemente estructurados en Teóricos y Prácticos. Se pueden distribuir en bloques, módulos, temas o unidades.

- Técnica de caracterización de materiales sello y almacén: influencia microestructural, textura y porosidad en las propiedades físicas. Anisotropía. Métodos de análisis. Visualización de sistemas de poros. Análisis de imagen. Estrategias de análisis y procesado en rocas sello. Estimación de propiedades físicas a partir de microestructura y textura
- Prospección y almacenaje de fluidos. Caracterización de materiales sellantes y almacén. Comportamiento mecánico, hidrodinámico e hidroquímico. Capacidad real e inyectabilidad. Transporte reactivo. Factores microestructurales en la prospección geofísica de almacenes. Medios fracturados.
- Factores estructurales relevantes en la prospección de almacenes geológicos: efecto de las fallas en la dinámica del CO₂. Migración y alteración. Presión de fluidos sostenible y estabilidad de fallas. Tectónica y migración de fluidos en la evolución de almacenes en cinturones de cabalgamientos.

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	15			15
Prácticas	- En aula	4		4
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo	7	7	14
	- De visualización (visu)		3	3
Seminarios				
Exposiciones y debates	2		10	12
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			25	25
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	1			1
TOTAL	30		45	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno

Fjaer, E., Holt, RM, Horsrud, P, Raaen, AM, Risnes (2008) Petroleum Related Rock Mechanics. Elsevier, ISBN 978-0-444-50260-5

Zinszner, B., 2007 A geoscientist's guide to petrophysics. Technip, ISBN: 2710808994

Guéguen Y, Palciauskas V (1994), Introduction to the Physics of Rocks. Princeton. ISBN: 9780691034522

Mark D. Zoback, (2010): Reservoir Geomechanics Cambridge University Press. ISBN 9780521146197

Mavko, G, Mukerji, T, Dvorkin, SJ (2009) The Rock Physics Handbook: Tools for Seismic Analysis of Porous Media. Cambridge University Press

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Se seleccionan artículos de investigación para que el alumno pueda profundizar en distintos aspectos de la asignatura.

Otros recursos de interés para el curso

<http://www.co2crc.com.au/>

http://ec.europa.eu/clima/policies/lowcarbon/ccs/index_en.htm

<http://erl.mit.edu/fractured-reservoirs.php>

<http://www.ipcc.ch/>

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales

Se realiza a lo largo del curso una evaluación continua de los ejercicios, que se piden resueltos, se devuelven corregidos después se corrigen en clase y/o en los seminarios. La evaluación se basa en la asistencia a las clases presenciales (20%), en la calificación obtenida en los ejercicios y campo (70%), y en la participación activa en los seminarios (10%). Se prevé la realización de un examen escrito al final del curso para aquellos alumnos que no hayan superado con éxito la evaluación continua o deseen mejorar la calificación obtenida en ella.

Criterios de evaluación

Asistencia: 20 %
 Ejercicios prácticos (clase y campo): 70 %
 Participación en seminarios: 10 %

Instrumentos de evaluación

Control de asistencia y corrección de ejercicios

Recomendaciones para la recuperación.

La realización del examen final. Se valorará el resultado de la evolución del alumno en la asignatura. La práctica de campo no es recuperable con el examen final, representando un 40% de la nota.

CAMBIOS CLIMÁTICOS EN LA HISTORIA DE LA TIERRA: INVESTIGACIONES PALEOCLIMÁTICAS
Datos de la Asignatura

Código	302776	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	Máster	Periodicidad	C2
Área	Paleontología				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José-Abel Flores Villarejo	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E3513		
Horario de tutorías	12-14		
URL Web	oceano.usal.es		
E-mail	flores@usal.es	Teléfono	923394497

Profesor Coordinador	Francisco Javier Sierra Sánchez	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Paleontología		
Centro	Facultad de Ciencias		

Despacho	E3512		
Horario de tutorías	13-14		
URL Web	oceano.usal.es		
E-mail	sierra@usal.es	Teléfono	923394497

Objetivos y competencias de la asignatura

Competencias específicas: CE1, CE3, CE4, CE5, CE8, CE9, CE10
 Competencias transversales: CT1, CT2, CT3, CT4.

Temario de contenidos

Historia climática de la Tierra: ciclos de gran escala. Reconstrucción de climas del pasado. Variabilidad climática a escala astronómica. Influencia de los ciclos astronómicos en el clima de la Tierra. Las Glaciaciones del Cuaternario. Variabilidad climática a escala milenaria y secular. Variabilidad climática e historia de las civilizaciones. Evolución de los gases invernadero en la atmósfera terrestre: cambios de CO₂ en el pasado. Escenarios climáticos del pasado como referentes para predecir el futuro.

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales				
Prácticas	- En aula	16		16
	- En el laboratorio	6		6
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	4		15	19
Exposiciones y debates	2		15	17
Tutorías				
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2		15	17
TOTAL	30		45	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno
Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, Alison, I. 2009. The Copenhagen Diagnosis: Updating the world on the Latest Climate Science. The University of New South Wales Climate Change Research Centre (CCRC), Sydney, Australia, 60pp. Archer 2005. Global warming. Understanding the forecast. Archer, D 2005. Blackwell Publishing
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales
El formato para la evaluación de la disciplina se discutirá y acordará con los alumnos durante la realización del curso, en función de las actividades a desarrollar.
Criterios de evaluación
Nivel de adquisición de conocimientos e iniciativa en el planteamiento de temas relacionados y su discusión pública (adquisición de las competencias CE1, CE3, CE4, CE5, CE8, CE9, CE10. CT1, CT2, CT3, CT4.

Instrumentos de evaluación
Pruebas escritas Trabajos/seminarios sobre temas de la disciplina.
Recomendaciones para la recuperación.
Entrevista con los profesores y discusión acerca de la evaluación y conocimientos que se requieren para la obtención de una calificación positiva.

CARTOGRAFIA TEMATICA GEOAMBIENTAL
Datos de la Asignatura

Código	302777	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	Máster	Periodicidad	C2
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Antonio Martínez-Graña	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1524		
Horario de tutorías	Indicadas en la web de la asignatura		
URL Web	Studium.es		
E-mail	amgranna@usal.es	Teléfono	923294496

Profesor Coordinador	Jose Luis Goy Goy	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		

Despacho	E1509		
Horario de tutorías	Indicadas en la web de la asignatura		
URL Web	Studium.es		
E-mail	joselgoy@usal.es	Teléfono	923294496

Objetivos y competencias de la asignatura

Competencias específicas: CE2, CE3, CE4, CE6, CE8, CE9, CE10
 Competencias transversales: CT1, CT2, CT3, CT4

El objetivo básico de la asignatura es que el alumno se familiarice con las diferentes herramientas de representar los diferentes parámetros temáticos para poder generar las diferentes cartografías temáticas geoambientales utilizando SIG y técnicas asociadas (álgebra de mapas, superposiciones cartográficas, etc.) para elaborar cartografías paramétricas, sintéticas e interpretativas que permitan ser utilizadas en la planificación ambiental y ordenación y gestión del territorio en los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental -EIA- y Evaluación Estratégica Ambiental-EAE-.

Temario de contenidos

Las Cartografías en el análisis geoambiental del medio físico. Evaluación Estratégica Ambiental y Evaluación de Impacto Ambiental. Espacios Naturales Protegidos. Plan de Ordenación de los Recursos Naturales –PORN-. Plan Rector de Usos y Gestión –PRUG-. Ordenación y Planificación de del Territorio. Sostenibilidad Ambiental: Cartografías aplicadas a la Geoconservación y Gestión de los Recursos Naturales. Normativa geoambiental. Aplicaciones Prácticas.

Los Sistemas de Información Geográfica -SIG- (gratuitos y comerciales) y la Teledetección aplicados a la Cartografía Geológico-Ambiental. Infraestructura de datos espaciales y bases de datos digitales. Información Geográfica Digital. Directiva INSPIRE y Ley LISIGE. Aplicaciones Prácticas.

Semiología Gráfica. Cartografías Cualitativas y Cuantitativas. Formatos vectoriales y raster. Mapas de Símbolos Proporcionales, Mapas de Coropletas y Mapas de Isolineas. Escalas y Proyecciones. Diagramas y composición Cartográfica. Combinaciones Temáticas. Aplicaciones Prácticas.

Cartografías Básicas y Paramétricas: Inventario Cartográfico: Mapas Topográficos, Geológicos, Geomorfológicos, Mapas de Líneas de Costa, Mapas Fisiográficos, Mapas Estructurales, Mapas de Dominios Geomorfológicos. Mapas de Suelos y Vegetación, Mapas de Actividad Antrópica, Mapas de usos del suelo -CORINE y SIOSE-, Mapas de Insolación y Orientaciones, Pendientes... Cartografías de Patrimonio Natural: Patrimonio Geológico. Aplicaciones Prácticas.

Cartografías Sintéticas: Mapas de Unidades Homogéneas y Mapas de Unidades de Paisaje. Calidad y Fragilidad Paisajística. Aplicaciones Prácticas.

Cartografías Interpretativas: Riesgos Naturales (Inundaciones, Deslizamientos, Erosión, Mapas de Impactos. Mapas de Vulnerabilidad. Cartografías de Calidad para la Conservación y de Recomendaciones y limitaciones de Usos. Aplicaciones Prácticas.

Modelización Tridimensional y automatización-superposición de capas temáticas 3D. Modelos Digitales del Terreno. Modelos LIDAR. Vuelos Virtuales. Plataformas georreferenciadas gratuitas en la red (Google Earth, Terra Explorer...). Formatos Kmz y Kml. Implementación de capas temáticas en la cartografía temática. Aplicaciones Prácticas.

Análisis de Bases de Datos Digitales: IDEs (Web Map Service o WMS, Web Feature Service WFS...), páginas web, visores, geoportales... Servidores Ligeros y Pesados. Open Geospatial Consortium o OGC. Aplicaciones Prácticas.

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES	
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales					
Prácticas	- En aula	4	3	4	11
	- En el laboratorio	4	3		7
	- En aula de informática	6	4	4	14
	- De campo	7			7
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates	3			3	
Tutorías	6			6	
Actividades de seguimiento online		3	4	7	
Preparación de trabajos		2	18	20	
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
TOTAL	30	15	30	75	

Recursos

Libros de consulta para el alumno

Centeno, J.D., Fraile, M.J., Otero, M. A. y Pividal, A.J. 1994. Geomorfología práctica. Ejercicios de fotointerpretación y planificación geoambiental. Ed. Rueda. Madrid. 66 p.

- Dent, B.D. (2008) Cartography: thematic map design. McGraw Hill.
- FAO-UNESCO. 1988. Soil map of the world. Revised legend. World Soil Resources Report, 60. FAO. Roma.
- García Cortés, A., "La Cartografía geológica y geotemática del ITGE: una experiencia sesquicentaria con vigencia actual y vocación de futuro", 1999, ITGE num. Especial 150 aniversario. Estudio de investigación en las Ciencias de la Tierra, P103-132.
- Gutiérrez Elorza M (2011). Geomorfología. Pearson Education S.A. Madrid.
- Kang-Tsung Chang (2008). Introduction to Geographic Information Systems. McGraw Hill.
- Martín Serrano, A., Salazar, A., Nozal, F. y Suárez, A. (2004). Mapa Geomorfológico de España a escala 1:50:000. Guía para su elaboración. Instituto Geológico y Minero 128 p.
- Martínez-Graña, A.M., Goy, J.L. Santos Francés, F.; Martín Sánchez, I.; Picón Cabrera, I.; Delgado Sánchez, L. and Sánchez Agudo, J.A. (2012). Los SIG y la Cartografía Ambiental: Evaluación Estratégica y de Impacto Ambiental. Salamanca. 102pp.
- Olaya, V. (2012). Sistemas de Información Geográfica. 2 vol. Bubok ed.
- Peña, J.L. (Ed.) (1997). Cartografía Geomorfológica Básica y Aplicada. Geoforma Ediciones, 227p.
- Robinson, A.H. et al. (1986): Elementos de cartografía. Ed. Taurus. Barcelona.
- Slocum, T.A.; R.B. Mc Master, F. C. Kessler; H. H. Howard (2005). Thematic Cartography and Geographic Visualization. 2ª E. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- USGS, "Nacional Geologic Mapping Program. Goals, objectives and long range plans", 1987, U.S. Geological Survey Circular 1020, 29p.
- Van Zuidam, R.A. et al. 1985. Aerial photointerpretation in terrain analysis and geomorphological mapping. Smits Publ. The Hague. 442 p.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Base de datos de cartografía digital, artículos, monografías temáticas y páginas webs, visores y geoportales con materiales disponibles para los alumnos de esta asignatura en Studium.

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales

Se desarrollarán los contenidos teóricos que el alumno debe conocer, intercalados con ejercicios prácticos. Los trabajos monográficos tratarán sobre algunos de los aspectos incluidos en el temario. La resolución de las dudas planteadas y el seguimiento del trabajo individualizado se realizarán durante el horario de tutorías y seguimiento on-line. El material utilizado que se estime conveniente, tanto de las sesiones teóricas como prácticas se entregará al alumno en formato papel y/o digital. La totalidad de las cartografías, modelizaciones y ejercicios se entregarán según los plazos que se establezcan en la plataforma Studium y constituirán la base de la evaluación final.

Criterios de evaluación
<p>El Módulo es eminentemente práctico, por lo que se evaluará la destreza adquirida en el desarrollo de cartografías temáticas y manejo del software SIG utilizado, dirigido a la consecución de las competencias propias del Máster en el ámbito del campo de la Cartografía Temática Geoambiental, así como los conocimientos básicos adquiridos a lo largo del desarrollo de la asignatura. La evaluación se basará fundamentalmente en las prácticas que se elaboren durante las horas presenciales a lo largo del curso, así como de las distintas actividades de seguimiento on-line. Todas ellas según los bloques temáticos establecidos se irán requiriendo y evaluando a lo largo del transcurso de la asignatura. Se establecerán unos plazos de entrega para el seguimiento y evaluación de actividades y finalmente se pondrá un plazo final para la entrega de todas las actividades al final de la asignatura. Los criterios de evaluación se basan en los siguientes instrumentos con su peso relativo en la evaluación final.</p>
Instrumentos de evaluación
<ol style="list-style-type: none">1. Manejo y dominio del software, incluyendo la búsqueda de algoritmos, scripts y módulos implementados en los diferentes SIG utilizados, así como discriminación de diversas técnicas SIG: vecindad, superposición, buffers...y bases de datos digitales. (30%)2. Cartografías prácticas y modelizaciones tridimensionales. Composición cartográfica con sus atributos (escalas, leyendas, proyección Datum...), así como interacción de formatos vectoriales raster, kml... (30%)3. Trabajos y Presentaciones de Aplicaciones con plataformas afines: geoportales, visores, manejo de bases de datos geoespaciales. (20%)4. Informe de Campo y Pruebas de conocimientos presenciales y On-Line (10%)5. Puntualidad en la entrega de tareas y asistencia a clase (10%)
Recomendaciones para la recuperación.
<p>Dado que en la asignatura se realiza un seguimiento continuo de las actividades, con los consiguientes plazos de entrega para su evaluación, aquellas personas que no superen la evaluación inicial, tendrán que corregir y/o modificar las entregas realizadas durante el curso. O en su caso repetir alguno de las pruebas de evaluación que no completó de manera satisfactoria durante el desarrollo natural del curso.</p>

PROSPECCIÓN SÍSMICA

Datos de la Asignatura

Código	302778	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	Máster	Periodicidad	C2
Área	Geodinámica Interna				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/course/view.php?id=8446			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Puy Ayarza	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Interna		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E1513		
Horario de tutorías	12:00-14:00		
URL Web	http://web.usal.es/~puy/		
E-mail	puy@usal.es	Teléfono	923-294488

Objetivos y competencias de la asignatura

Competencias específicas: C1, C2, C3, C4, C6, C7, C8, C9, C10
 Competencias transversales: CT1, CT2, CT3, CT4

Temario de contenidos
TEORIA
- La prospección sísmica

Complementariedad entre sísmica de refracción/alto ángulo y de incidencia vertical.
 Especificaciones de la adquisición de datos sísmicos según objetivos

- Unidades sísmicas básicas: de la traza sísmica al shot-gather.

La traza sísmica: polaridad, fase, representación e interferencias, resolución.
 El coeficiente de reflexión y de transmisión. Influencia en la amplitud y la polaridad
 El shot gather: gráfico distancia tiempo e identificación de eventos

- Procesado de datos sísmicos

Principios de procesado. El formato digital. Edición de trazas
 Ajustes de amplitudes, frecuencias y fases. Filtrado de velocidad: Filtrado f-k
 Correcciones estáticas y dinámicas. NMO y velocidad de stacking. Análisis de velocidades. Agrupación por CMP y stacking.
 Ajustes de la posición de los reflectores.

- Modelización de datos de sísmica de alto ángulo

Criterios iniciales: Identificación de fases
 Modelización directa, e inversa. Tomografía de primeras llegadas.

- Interpretación

Complementariedad entre los modelos de velocidad (sísmica de refracción/alto ángulo) y los modelos geológicos (sísmica de incidencia vertical).

PRACTICAS

Procesado de un perfil de incidencia vertical con software gratuito (Seismic Unix) o comercial (Claritas) y modelización de un perfil de alto ángulo con software gratuito.

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	12		10	22

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Prácticas	- En aula			5	5
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	13		20	33
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		2		5	7
Tutorías					
Actividades de seguimiento online		2		5	7
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		1			1
TOTAL		30		45	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno
Seismic Data Analysis, vol. 1 y 2. Öz Yilmaz, 2001. I.G., 10, Ed. Society of Exploration Geophysicist, 2005 pp. Dobrin, M.B. and SavitT, C.H. (1988). Introduction to Geophysical Prospecting, 4th Ed. McGraw-Hill, 867 pp.
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.
Aula de informática 3, con sistema operativo LINUX

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales
La nota final se basará en un 80% en un examen basado, sobre todo, en la parte práctica del curso. Además tendrá en cuenta, hasta en un 20%, la asistencia a las clases y la participación activa en las mismas.

Criterios de evaluación
Manejo de conceptos, visión espacial, capacidad para diseñar un experimento de sísmica, sobre todo de incidencia vertical, identificación de eventos, capacidad de interpretación.
Instrumentos de evaluación
Examen práctico, basado sobre todo en el procesado de un perfil de sísmica de reflexión. El examen, aunque práctico, necesitará de un amplio conocimiento teórico de la asignatura.
Recomendaciones para la recuperación.
Realizar prácticas de procesado en las aulas de informática. Interpretación de perfiles.

APLICACIONES DE LA MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS

Datos de la Asignatura

Código	302779	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	Máster	Periodicidad	C2
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	http://moodle.usal.es/login/index.php			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José A. Blanco Sánchez	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E-1516		
Horario de tutorías	Se fija el primer día de clase		
URL Web			
E-mail	jablanca@usal.es	Teléfono	923294496

Objetivos y competencias de la asignatura

Conocer las aplicaciones y últimas técnicas utilizadas en Mecánica de Suelos y Rocas y preparar al alumnado para realización de Informes Geotécnicos siguiendo las normativas españolas (CTE) y europeas (Eurocódigos).

- Competencias específicas: CE2, CE3, CE4, CE6, CE7, CE8, CE9 y C10
- Competencias transversales: CT1, CT2, CT3, CT4.

Temario de contenidos

Indíquense el temario de contenidos preferiblemente estructurados en Teóricos y Prácticos. Se pueden distribuir en bloques, módulos, temas o unidades.

Teóricos

El informe geológico-geotécnico: estudios previos, mapas geotécnicos, sondeos geotécnicos y calicatas, prospección geofísica, ensayos in situ, instrumentación geotécnica, ensayos de laboratorio en suelos y rocas.

El informe geotécnico en construcción y obras públicas: eurocódigos + CTE

Prácticos: Campo: estación geomecánica en afloramiento

ula de informática y/o trabajo de gabinete: trabajo práctico con programas informáticos específicos o trabajo bibliográficos sobre aspectos novedosos de Mecánica de Suelos y Rocas.

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	15			15
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática		15	15
	- De campo	12		12
	- De visualización (visu)			
Seminarios			15	15
Exposiciones y debates	2			2
Tutorías			1	1
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			12	12
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	1		2	3
TOTAL	30		45	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno
-Código Técnico de Edificación (CTE) y Eurocódigo Estructural N°7 -GONZALEZ de VALLEJO L. I. (Coord.): Ingeniería Geológica. Prentice Hall 715 pp.
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.
Revista: Engineering Geology

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales
Se propone un examen final teórico. A lo largo del curso, además, se realizará una evaluación continuada de su participación en las clases teóricas. Se prestará especial atención a la asistencia del alumno a las Prácticas de campo y a la realización del trabajo de gabinete y/o de aula de informática.
Criterios de evaluación
Requisitos previos: -Asistencia al 100% a las prácticas de campo y entrega de la memoria correspondiente. -La nota del examen teórico final debe superar 4 sobre 10 para promediar. -Se realizará un examen final correspondiente a los contenidos teóricos y el alumno debe exponer el trabajo de gabinete y/o informático.
Instrumentos de evaluación
Se realizarán un examen teórico que será evaluada con el 40% de la nota final El alumno expondrá y entregará el trabajo de gabinete y/o informático y será evaluado con el 30% de la nota final. El alumno entregará el informe de campo y será evaluado con el 30% de la nota final.
Recomendaciones para la recuperación.
La práctica de campo no es recuperable; el examen de teoría se puede recuperar y el trabajo bibliográfico y/o informático se puede mejorar.

ROCAS ORNAMENTALES
Datos de la Asignatura

Código	302780	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	Máster	Periodicidad	C2
Área	Petrología y Geoquímica				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	María Piedad Franco	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Petrología y Geoquímica		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	E2517		
Horario de tutorías	17-19		
URL Web	Plataforma Studium		
E-mail	piti@usal.es	Teléfono	923294400, ext. 1598

Objetivos y competencias de la asignatura

- Competencias específicas: CE2, CE3, CE4, CE5, CE6, CE7, CE8, CE9
- Competencias transversales: CT1, CT2, CT3, CT4.

Temario de contenidos

- Introducción: Roca ornamental en la historia. Distribución cartográfica a grandes rasgos de los principales grupos de rocas en la Península Ibérica.
- Programa general de Ensayos para Piedra Natural: Rocas Ornamentales, Ensayos mecánicos, hídricos dimensionales y de durabilidad. Caracterización y Normalización. Interpretación de los resultados.
- Descripción general de la Metodología de investigación y exploración previa en el reconocimiento de un recurso canterable: Fases sucesivas de la investigación o prospección.
- Explotación del recurso canterable.
- Tipos de rocas ornamentales comunes y su distribución. Rocas mas usuales y específicas en Castilla y León

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales				
Prácticas	- En aula	6	18	24
	- En el laboratorio de Ensayos Técnicos de la J. de C y L	6	6	12
	- En el ordenador de informática	2		2
	- De campo	8	4	12
	- En el Laboratorio De visualización (visu) y Microscopia	5	2	7
Seminarios				
Exposiciones y debates			2	2
Tutorías	1		1	2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			13	13
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	1			1
TOTAL	29		46	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno
<p>Manual de Rocas Ornamentales: prospección, explotación, elaboración y colocación (1995). E. T. S. de Ingenieros de Minas de Madrid. Edit .López Jimeno, C.</p> <p>ROCAS INDUSTRIALES. Tipología, aplicaciones en la construcción y empresas del sector. (2001) Bustillo Revuelta M, Calvo Sorando J.P. y Fueyo Casado L, Edita: Rocas y Minerales. Madrid.</p> <p>La piedra en Castilla y León (1994) J. I. García de los Ríos y J. M. Báez. Junta de Castilla y León.</p> <p>La piedra natural en la arquitectura contemporánea (2007), Cerdeño del Castillo, F.J. et al. AITEMIN.</p> <p>La piedra en Castilla y León (2001) J. I. García de los Ríos y J. M. Báez</p> <p>De los Plutones a los monumentos: Un recorrido temático por la piedra del Este de Sayago(Zamora): El granito silicificado de Peñausende y la vaugnerita de Arcillo.(2011) López Moro, F.J., López Plaza, M., Vasallo Toranzo, L., Azofra Agustín, E., García de los Ríos Cobo, J. I., (Eds.) . Instituto de Estudios Zamoranos Florián de Ocampo. Diputación de Zamora. 304 pp.</p>
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.
red

Sistemas de evaluación

Consideraciones Generales
Criterios de evaluación
Se valorara 50%, 0% 40% y 10% en este orden: Examen , Exposición de un trabajo y Resumen campo
Instrumentos de evaluación
Examen , Exposición de un trabajo y Resumen campo
Recomendaciones para la recuperación.
Prueba final. Para la recuperación de las partes de evaluación continua que el profesor estime recuperables, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante

ANÁLISIS DE RESERVORIOS SEDIMENTARIOS

Datos de la Asignatura

Código	302781	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	Máster	Periodicidad	C2
Área	OPTATIVO				
Departamento	GEOLOGÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	JUAN RAMÓN COLMENERO NAVARRO	Grupo / s	1
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	ESTRATIGRAFÍA		
Centro	FAC. CIENCIAS		
Despacho	D2514		
Horario de tutorías	A concertar con los alumnos		
URL Web	http://www.usal.es/webusal/		
E-mail	colme@usal.es	Teléfono	9232 294495

Profesor Coordinador	ILDEFONSO ARMENTEROS ARMENTEROS	Grupo / s	1
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	ESTRATIGRAFÍA		
Centro	FAC. CIENCIAS		

Despacho	D2514		
Horario de tutorías	A concertar con los alumnos		
URL Web	http://www.usal.es/webusal/		
E-mail	ilde@usal.es	Teléfono	9232 294495

Profesor Coordinador	ÁNGEL CORROCHANO SÁNCHEZ	Grupo / s	1
Departamento	GEOLOGÍA		
Área	ESTRATIGRAFÍA		
Centro	FAC. CIENCIAS		
Despacho	D2514		
Horario de tutorías	A concertar con los alumnos		
URL Web	http://www.usal.es/webusal/		
E-mail	corro@usal.es	Teléfono	9232 294495

Objetivos y competencias de la asignatura

El objetivo fundamental de la asignatura consiste en poner en conocimiento de los alumnos el complejo mundo del almacenamiento de combustibles fósiles y gases de efecto invernadero en rocas sedimentarias. Este mundo está condicionado por la naturaleza y composición dichas rocas, las transformaciones diagenéticas alcanzadas durante su enterramiento y la evolución tectosedimentaria sufrida a lo largo de su historia geológica. Con el conocimiento teórico y práctico aportado en la asignatura se estará en condiciones de localizar y predecir la posición, geometría y propiedades de los almacenes de fluidos en casos reales.

Las competencias de la asignatura son:

Competencias específicas: CE2, CE3, CE6, CE7, CE8, CE9, CE10

Competencias transversales: CT1, CT2, CT3, CT4.

Temario de contenidos

PROGRAMATEÓRICO:

Se divide en 5 bloques temáticos, cada uno de ellos integrado por temas relacionados entre si.

Bloque temático I. Introducción. Conceptos, significados y tipos de: Petróleo, Roca madre, kerógeno, migración, reservorio y trampa.

Bloque temático II. Propiedades físicas de los reservorios: Porosidad, permeabilidad, heterogeneidades, textura y fábrica. Tipos geométricos principales de reservorios. Tipos de mapas utilizados para su representación.

Bloque temático III. Reservorios detríticos. Tipos y clasificaciones de rocas detríticas. Procesos diagenéticos en rocas detríticas y su respuesta en la porosidad y permeabilidad de los reservorios. Medios sedimentarios principales generadores de reservorios detríticos. Ejemplos en el mundo.

Bloque temático IV. Reservorios carbonatados: Tipos y clasificaciones de rocas carbonatadas. Procesos diagenéticos en rocas carbonatadas y su respuesta en la porosidad y permeabilidad de los reservorios. Medios sedimentarios principales generadores de reservorios carbonatados. Ejemplos en el mundo.

Bloque temático V. Otros tipos de reservorios: Reservorios en rocas ígneas, metamórficas y fracturadas. Caracteres y ejemplos en el mundo.

PRÁCTICAS DE CAMPO:

Consistirá en una visita un yacimiento petrolífero (Ayololuengo, Burgos) o de gas (cuenca del Guadalquivir) para conocer *in situ* los caracteres geológicos e instrumentales de la explotación.

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES	
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.			
Sesiones magistrales	15		20	35	
Prácticas	- En aula	0			
	- En el laboratorio	0			
	- En aula de informática	0			
	- De campo	11		18	29
	- De visualización (visu)	0			
Seminarios	0				
Exposiciones y debates	2			2	
Tutorías	2			2	
Actividades de seguimiento online	0				
Preparación de trabajos	0		7	7	
Otras actividades (detallar)	0				
Exámenes	0				
TOTAL	30		45	75	

Recursos

Libros de consulta para el alumno

A.I. Levorsen (1967): Geology of Petroleum. W.H. Freeman & Co.
 R.E. Chapman (1983): Petroleum Geology. Development in Petrol. Science, 16, Elsevier
 B.P. Tissot & D.H. Welte, (1984): Petroleum formation and occurrence. Springer-Verlag
 F.K. North (1985): Petroleum Geology. Allen & Unwin
 R Marfil, (1999): Diagénesis de Areniscas. En: Reunión Científica y Curso Extraordinario, Salamanca
 N.J. Hyne (2001): Nontechnical guide of petroleum Geology... Penn Well Corporation
 C.H. Moore (2001): Carbonate Reservoirs. Development. in Sedim.55.
 F.T Mackenzie. (Ed.) (2003): Sediments, Diagenesis and Sedimentary Rocks, Vol.7. Elsevier

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Trabajos publicados principalmente en las siguientes revistas:

Am. Assoc. Petroleum Bull.
 Basin Research
 Energy Fuels
 Jour. of Petroleum Geology
 Marine and Petroleum Geology
 Sedimentary Geology

Sistemas de evaluación

Se hará una evaluación continua a lo largo del curso. Solamente se prevé la realización de un examen final del curso para aquellos alumnos que no hayan superado con éxito la evaluación continua o deseen una calificación final mejor.

Consideraciones Generales

Criterios de evaluación

La final de la asignatura será la suma de la valoración individual de los siguientes apartados: Asistencia a clases y participación activa en las mismas (30%), trabajos monográficos sobre temas de la asignatura (20%), memorias de campo (20%), ejercicios prácticos de gabinete (20%), prácticas de laboratorio (10%).

Criterios de evaluación
La final de la asignatura será la suma de la valoración individual de los siguientes apartados: Asistencia a clases y participación activa en las mismas (30%), trabajos monográficos sobre temas de la asignatura (20%), memorias de campo (20%), ejercicios prácticos de gabinete (20%), prácticas de laboratorio (10%).
Instrumentos de evaluación
Control de firmas de asistencia Corrección de memorias de campo y memorias monográficas
Recomendaciones para la recuperación.
La recuperación implicará un examen escrito. Se recomienda a los alumnos completar su preparación con tutorías. Para la recuperación de las partes de evaluación continua que el profesor estime posible, se establecerá un proceso personalizado a cada estudiante

BIODINÁMICA DE COMUNIDADES DEL NEÓGENO
Datos de la Asignatura

Código	302782	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	Máster	Periodicidad	C2
Área	PALEONTOLOGÍA				
Departamento	GEOLOGÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	JOSÉ ÁNGEL GONZÁLEZ DELGADO	Grupo / s	
Departamento	GEOLOGIA		
Área	PALEONTOLOGIA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Despacho	E3515		
Horario de tutorías	Martes 16-20h		
URL Web			
E-mail	angel@usal.es	Teléfono	Ext. 1523

Objetivos y competencias de la asignatura

Competencias específicas: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10; Competencias transversales: CT1, 2, 3 y 4

Temario de contenidos

Ecobioestratigrafía del Neógeno de España. Registro de cambios globales en el Neógeno. Cuencas marinas y continentales. Paleoecología con Invertebrados. Isótopos estables. Macrovertebrados. Microvertebrados. Microfósiles. Paleovegetación y clima

Metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		2		10	12
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática				
	- De campo	26		28	54
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		2		7	9
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
TOTAL		30		45	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno
Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Sistemas de evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

Consideraciones Generales

Criterios de evaluación

Instrumentos de evaluación

Informes de campo (45%), examen campo o Memoria final (45%), Preparación, exposición y discusión de seminarios (10%)

Recomendaciones para la recuperación.

Se recomienda la realización de una megapráctica para la recuperación

PROPIEDADES Y APLICACIONES DE LAS ARCILLAS

Datos de la Asignatura

Código	3027823	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	Máster	Periodicidad	C2
Área	Cristalografía y Mineralogía				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Mercedes Suárez Barrios	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Cristalografía y Mineralogía		
Centro	Facultad de		
Despacho	D3513		
Horario de tutorías	11-13		
URL Web			
E-mail	msuarez@usal.es	Teléfono	923294493

Objetivos y competencias de la asignatura

Con esta asignatura los estudiantes conocerán las principales propiedades físico-químicas, tecnológicas y de aplicación de los minerales arcillosos, así como su implicación en el medio edáfico y agrícola, en geotecnia y en medioambiente y salud.

Temario de contenidos

Estructura y cristalografía de minerales arcillosos.
 Técnicas de estudio de minerales nanométricos: Difracción, Análisis Térmicos, Espectroscopías y Microscopías electrónicas y AFM.
 Propiedades físico-químicas y tecnológicas de arcillas.
 Aplicaciones industriales.
 Las arcillas en los suelos y en geotecnia.
 Arcillas y salud humana. Aspectos medioambientales.

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	10		20	30
Prácticas	- En aula	2	4	6
	- En el laboratorio	4	8	12
	- En aula de informática	2	4	6
	- De campo	7	5	12
	- De visualización (visu)			
Seminarios	2		4	6
Exposiciones y debates				
Tutorías	1			1
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2			2
TOTAL	30		45	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno

A Handbook of determinative methods in clay mineralogy / ed. by M.J. Wilson

Applied clay mineralogy : occurrences, processing, and application of kaolins, bentonites, palygorskite. Murray, Haydn H.
 Bentonite, kaolin, and selected clay minerals / f Zoltán Adamis and Richard B.
 Chemistry of clays and clay minerals / ed. A. C. D. Newman
 Clay in engineering geology / Jack E. Gillott
 Clay minerals : a physico-chemical explanation of their occurrence / Velde, Bruce
 Clay-water interface and its rheological implications / N. Güven.
 Clay surfaces : fundamentals and applications / ed. Fernando Wypych and Kestur Gundappa Satyan
 Crystal structures of clay minerals and their x-ray identification / ed. G. W. Brindley and G.
 Electron-optical methods in clay science / A. J. Brearley.
 Handbook of clay science / ed. Faïza Bergaya, Benny K. G. Theng, Gerhard Lagaly
 X-ray diffraction and the identification and analysis of clay minerals / Duane M. Moore, Robert C. R

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

<http://www.uclm.es/users/higueras/yymm/arcillas.htm>

Sistemas de evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

Consideraciones Generales

Se tendrán en cuenta tanto las actividades presenciales realizadas por los estudiantes como el examen final teórico-práctico que demuestre la adquisición de las competencias anteriormente indicadas.

Criterios e instrumentos de evaluación

Se realizará la evaluación continua a través de los cuadernos de prácticas (30%) y la realización de un examen escrito sobre los contenidos teóricos y prácticos (70%).

Recomendaciones para la recuperación.

La recuperación consistirá en un examen escrito sobre contenidos teóricos y prácticos.

RELACIONES TECTÓNICA-SEDIMENTACIÓN
Datos de la Asignatura

Código	3027824	Plan	2009	ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso	Máster	Periodicidad	C2
Área	ESTRATIGRAFÍA				
Departamento	GEOLOGÍA				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pedro Barba Regidor	Grupo / s	
Departamento	Geología		
Área	Estratigrafía		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	D2518		
Horario de tutorías	A convenir por correo electrónico con el alumno		
URL Web	http://www.usal.es/webusal/		
E-mail	barba@usal.es	Teléfono	923294495

Objetivos y competencias de la asignatura

El objetivo fundamental de la asignatura consiste en iniciar al alumnos en el estudio de la relación tectónica-sedimentación como uno de los temas de investigación fundamentales en los análisis de la evolución de cuencas sedimentarias a todas las escalas.

Las competencias de la asignatura son:

Competencias específicas : CE3, CE4, CE6, CE9, CE10.

Competencias transversales: CT1, CT2, CT3, CT4.

Temario de contenidos

Teoría:

- 1.- Mecanismos de formación de cuencas
- 2.- Análisis de la subsidencia tectónica
- 3.- Relación entre cuencas sedimentarias y la tectónica de placas
- 4.- Cuencas asociadas a fallas de desgarre
- 5.- Relaciones tectónica-sedimentación en regímenes tectónicos distensivos
- 6.- Relaciones tectónica-sedimentación en regímenes tectónicos compresivos
- 7.- Discordancias sintectónicas
- 8.- Melanges tectónicas y olistostromas
- 9.- Plataformas carbonatadas y ambiente tectónico
- 10.- Cuenca de antepaís carbonífero de Zona Cantábrica
- 11.- Cuenca de antepaís terciaria del borde norte de la Cuenca del Duero

Prácticas campo

Secuencias tectono-sedimentarias relacionados con la orogenia hercínica en los sinclinales del Área del Pisuegra (Zona Cantábrica).

Rellenos sintectónico relacionados con la Orogenia Alpina en el borde norte de la Cuenca del Duero (Palencia).

Metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	11		25	36
Prácticas	- En aula	3	5	8
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo	12	15	27
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2			2
TOTAL	30		45	75

Recursos

Libros de consulta para el alumno

- ARCHE A. Ed. (2010).- Sedimentología. Del proceso físico a la cuenca sedimentaria. Textos Universitarios, 46, CSIC.
- ALLEN, P.A. y ALLEN, J. R. Eds. (1990).- *Basin Analysis. Principles and Applications*. Blackwell scientific publications. 451 pp.
- ALLEN, P.A.; HOMEWOOD, P. y WILLIAMS G. D. (1986).- Foreland basins: an introduction. En: *Foreland Basins*. (P. A. Allen y P. Homewood ,Eds.), *Blackwell Sci. Pub*, I.A.S. Spec. Pub., 8, 3-12.
- BEAUMONT, C. (1981).- Foreland basins. *Geophys. Journal. Roy. Astron. Soc.*, 65, 291-329.
- DECELLES, P. G. y GILES, K. A. (1996).- Foreland basin systems. *Basin Res.*, 8, 105-123.
- DICKINSON, W. R. (1974).- Plate tectonics and sedimentation. En: *Tectonics and Sedimentation*(W.R. DICKINSON, Ed.) , *Soc. Ecom. Paleont. Mineral.*, Spec. Pub., 22, 1-27.
- EINSELLE, G. (1992).- *Sedimentary Basins. Evolution, Facies, and sediment budget*. Springer-Verlag. 628 pp.
- INGERSOLL, R. V. y BUSBY, C.J. (1995).- Tectonics of Sedimentary Basins. En: *Tectonics of Sedimentary Basins*. (C. J. Busby y R. V. Ingersoll Eds.),1-51. Blackwell Science, Oxford.
- VERA, J. A. (1994).- *Estratigrafía. Principios y Métodos*. Editorial Rueda, 806 p.
- LEEDER, M. R. y GAWTHORPE, R. L. (1987).- Sedimentary models for extensional tilt-block/half-graben basins. En: COWARD, M.P. et al. (eds.), *Continental Extensional Tectonics*, *Geol. Soc. Spec. Publ.*, 28, 139-152.
- PROSSER, S (1993). Rift-related linked depositional systems and their seismic expression. En: WILLIAMS, G.D. y DOBB, A. (eds.). *Tectonics and Seismic Sequence Stratigraphy. Geological Society Special Publication*, 7q, 35-66

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Sistemas de evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan. Se hará una evaluación continua a lo largo del curso. Las prácticas de gabinete se entregarán en forma de memoria, así como las de campo evaluando tanto contenidos, capacidad de síntesis, como presentación. Examen escrito.

Consideraciones Generales

Se recomienda al alumno que asista a las actividades. Es importante la participación del alumno. Las clases prácticas son obligatorias para superar la materia ya que son absolutamente necesarias para adquirir algunas de las competencias de esta disciplina

Criterios de evaluación
La final de la asignatura será la suma de la valoración individual de los siguientes apartados: Asistencia a clases y participación activa en las mismas (30%), memorias de campo (20%), ejercicios prácticos de gabinete (20%), examen escrito (30%).
Instrumentos de evaluación
Control de firmas de asistencia Corrección de memorias de prácticas: gabinete y campo Corrección del examen teórico
Recomendaciones para la recuperación.
La recuperación implica la realización de una prueba escrita. Se recomienda a los alumnos utilizar las tutorías para resolver las dudas así como la lectura y el estudio.

