



**Facultad de Ciencias Geológicas
Universidad Complutense de Madrid**

Plan de Estudios y Guía Docente del Grado en Ingeniería Geológica

2015-16

ÍNDICE

1. Estructura del plan de estudios	3
1.1. Estructura General	3
1.2. Organización Académica y Asignaturas del Plan de Estudios	8
2. Fichas de las asignaturas	11
▪ Primer Curso	11
▪ Segundo Curso	40
▪ Tercer Curso	78
▪ Cuarto Curso	108

1. Estructura del Plan de Estudios

1.1. Estructura general

El presente Plan de Estudios (verificado positivamente por el Consejo de Ordenación Universitaria el 29 de julio de 2010) está estructurado en módulos (unidades organizativas que incluyen una o varias materias), materias (unidades disciplinares que incluyen una o varias asignaturas) y asignaturas.

El Grado en Ingeniería Geológica se organiza en cuatro cursos académicos, cada uno de los cuales consta de dos semestres. Cada semestre tiene entre 28,5 y 31,5 créditos ECTS para el estudiante (se ha supuesto que 1 ECTS equivale a 25 horas de trabajo del estudiante).

Las enseñanzas se estructuran en 3 **módulos**: Básico, Fundamental y Profesional. El estudiante tiene que cursar un total de 240 créditos de los cuales 60 corresponden a las materias básicas, 154,5 a las materias obligatorias, 13,5 a materias optativas (4º curso) y 12 al Trabajo de Fin de Grado.

Los siguientes organigramas muestran la estructura general del plan de estudios, indicando la distribución de créditos:

ESTRUCTURA GENERAL Y DISTRIBUCIÓN DE MÓDULOS, MATERIAS Y CRÉDITOS

Cursos	Créditos ETCS				
	Materias básicas	Materias Obligatorias	Materias Optativas	Trabajo fin de Grado	TOTAL
1º	54	6			60
2º	6	54			60
3º		60			60
4º		34,5	13,5	12	60
TOTAL	60	154,5	13,5	12	240

Los módulos se distribuyen del siguiente modo en los cuatro cursos:

Curso 1º	Curso 2º	Curso 3º	Curso 4º
Materias Básicas (54 ECTS)	Materias Básicas (6 ECTS)	Fundamental (15 ECTS)	Fundamental (6 ECTS)
	Fundamental (54 ECTS)	Profesional (45 ECTS)	Profesional (42 ECTS)
Trabajo Fin de Grado (12 ECTS)			
Fundamental (6 ECTS)			

Los módulos se dividen en **materias**:

MÓDULO	MATERIA	Créditos ECTS		
		Oferta	A cursar	Total a cursar
BÁSICO	Expresión Gráfica	9	9	60
	Física	12	12	
	Geología	15	15	
	Matemáticas	18	18	
	Química	6	6	
FUNDAMENTAL	Materiales y Procesos Geológicos	36	36	81
	Trabajo de Campo	12	12	
	Ingeniería	33	33	
PROFESIONAL	Ingeniería Geológica	42	42	87
	Técnicas de Ingeniería Geológica	27	27	
	Ampliación	45	18	
TRABAJO FIN DE GRADO		12	12	12

A continuación se describen brevemente los diferentes módulos:

- **Módulo de Formación Básica (obligatorio, 60 ECTS).** Se desarrolla durante los dos primeros cursos. Las asignaturas obligatorias incluidas en este módulo proporcionan los conocimientos básicos en Geología, Física, Matemáticas, Química, y Expresión Gráfica, que son necesarios para poder abordar los módulos más avanzados de los cursos siguientes. Las asignaturas del módulo se muestran en la siguiente tabla:

Módulo Básico **Obligatorio 60 ECTS**

MATERIA	ASIGNATURA	ECTS
EXPRESIÓN GRÁFICA	Expresión Gráfica	9
FÍSICA	Física I	6
	Física II	6
GEOLOGÍA	Geología General	6
	Cristalografía y Mineralogía	9
MATEMÁTICAS	Matemáticas I	6
	Matemáticas II	6
	Métodos Numéricos	6
QUÍMICA	Química	6

- **Módulo Fundamental (obligatorio, 81 ECTS).** Constituye el núcleo de la titulación y se imparte mayoritariamente durante el segundo y tercer año. Consta de las siguientes materias:
 - Materiales y Procesos Geológicos (36 créditos)
 - Trabajo de Campo (12 créditos)
 - Ingeniería (33 créditos)
- **Módulo Profesional (obligatorio y optativo, 87 ECTS).** Se imparte durante el tercer y cuarto año y consta de tres materias de carácter obligatorio y optativo:
 - Ingeniería Geológica (42 créditos)
 - Técnicas en Ingeniería Geológica (27 créditos)
 - Prácticas Externas (hasta 6 créditos optativos)
 - Ampliación (45 créditos de los que el alumno debe cursar 4,5 créditos obligatorios y un máximo de 13,4 créditos optativos)

Además de estos módulos, el alumno debe realizar con carácter obligatorio el Trabajo de Fin de Grado (12 créditos), que incluye la asignatura de Proyectos (4,5 créditos) y el Proyecto de Fin de Grado (7,5 créditos).

La estructura, distribución y asignaturas de los módulos Fundamental y Profesional se muestra en las Tablas siguiente

Módulo Fundamental

Obligatorio 81 ECTS

MATERIA	ASIGNATURA	ECTS
MATERIALES Y PROCESOS GEOLÓGICOS 36 ECTS	Estratigrafía	6
	Geología Estructural	6
	Geomorfología	6
	Paleontología	6
	Petrología Ígnea y Metamórfica	6
	Petrología Sedimentaria	6
TRABAJO DE CAMPO 12 ECTS	Cartografía Geológica	6
	Geología de Campo	6
INGENIERÍA 33 ECTS	Hidráulica	6
	Materiales de Construcción	9
	Mecánica de Medios Continuos	6
	Teoría de Estructuras	6
	Topografía	6

Módulo Profesional

Cursar 87 ECTS

MATERIA	ASIGNATURA	ECTS	
INGENIERÍA GEOLÓGICA	Geología Ambiental y Riesgos Geológicos	6	
	Hidrogeología	6	
	Ingeniería Geotécnica	6	
	Mecánica de Rocas	6	
	Mecánica de Suelos	6	
	Recursos Minerales y Energéticos	6	
	Tectónica, Sismología e Ingeniería Sísmica	6	
42 ECTS			
TECNICAS EN INGENIERÍA GEOLÓGICA	Economía y Gestión de Empresas	4,5	
	Prospección Geofísica	6	
	Prospección Geoquímica y Geoquímica Ambiental	6	
	Sistemas de Información Geográfica y Teledetección	4,5	
	Sondeos	6	
27 ECTS			
AMPLIACIÓN	obligatoria	Geología de España	4,5
		Control Geológico-Geotécnico y Auscultación de Obras	4,5
		Dinámica de Costas	4,5
		Inglés Técnico Avanzado	4,5
		Normativa y Legislación Geológica	4,5
		Prácticas Profesionales	4,5
		Técnicas de Identificación Mineral	4,5
		Técnicas Micropaleontológicas en Sondeos	4,5
		Valoración y Restauración de Obras Mineras	4,5
		Voladuras	4,5
18 ECTS			
4,5 obl			
13,5 opt			
TRABAJO FIN DE GRADO	Proyectos	4,5	
	Proyecto Fin de Grado	7,5	
12 ECTS			

Por **participación en actividades universitarias** culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación al alumno se le puede reconocer *hasta un máximo de 6 créditos, a descontar de los optativos*.

1.2. Organización Académica y Asignaturas del Plan de Estudios

Primer Curso

Semestre	Código	Asignatura	créditos ECTS	horas/sem	Días campo
1º	804331	Física I	6	5	0
	804333	Geología General	6	4,5	1
	804335	Matemáticas I	6	5	0
	804351	Topografía	6	4,5	1
			24		
2º	804332	Física II	6	5	0
	804336	Matemáticas II	6	5	0
			12		
Anual	804338	Química	6	2,5	0
Anual	804330	Expresión Gráfica	9	3,75	0
Anual	804334	Cristalografía y Mineralogía	9	3,75	0
			24		
		TOTAL 1º	60		

Segundo curso

Semestre	Código	Asignatura	créditos ECTS	horas/sem	Días campo
1º	804341	Geomorfología	6	4,5	1
	804340	Geología Estructural	6	4,5	1
	804347	Hidráulica	6	5	0
	804349	Mecánica de Medios Continuos	6	5	0
	804344	Petrología Sedimentaria	6	4,5	1
			30		
2º	804339	Estratigrafía	6	4,5	1
	804337	Métodos Numéricos	6	5	0
	804342	Paleontología	6	4,5	1
	804343	Petrología Ígnea y Metamórfica	6	4,5	1
	804350	Teoría de Estructuras	6	5	0
			30		
		TOTAL 2º	60		

Tercer curso

<i>Semestre</i>	<i>Código</i>	<i>Asignatura</i>	<i>créditos ECTS</i>	<i>horas/sem</i>	<i>Días campo</i>
1º	804348	Materiales de Construcción	9	6	3
	804360	Prospección Geofísica	6	4,5	1
	804356	Recursos Minerales y Energéticos	6	4	2
	804362	Sistemas de Información Geográfica y Teledetección	4,5	4,5	0
	804358	Tectónica, Sismología e Ingeniería Sísmica	6	4,5	1
			31,5		
2º	804345	Cartografía Geológica	6	3	5
	804355	Mecánica de Suelos	6	4,5	1
	804361	Prospección Geoquímica y Geoquímica Ambiental	6	4,5	1
	804363	Sondeos	6	4,5	1
	804359	Economía y Gestión de Empresas	4,5	4,5	0
			28,5		
		TOTAL 3º	60		
		TOTAL 1º 2º 3º	180		

Cuarto curso (*)

Semestre	Código	Asignatura	créditos ECTS	horas/sem	Días campo
1º	804357	Geología Ambiental y Riesgos Geológicos	6	4,5	1
	804353	Ingeniería Geotécnica	6	4,5	1
	804352	Hidrogeología	6	4,5	1
	804354	Mecánica de Rocas	6	4,5	1
	804374	Proyectos	4,5		
			28,5		
2º	804346	Geología de Campo	6	2	7
	804364	Geología de España	4,5	2	4
		OPTATIVA 1	4,5		
		OPTATIVA 2	4,5		
		OPTATIVA 3	4,5		
	804375	Proyecto Fin de Grado	7,5		
			31,5		
		TOTAL 3º	60		

(*) La oferta de asignaturas optativas puede variar cada curso académico

Asignaturas optativas

Semestre	Código	Asignatura	créditos ECTS	horas/sem	Días campo
2º	804365	Control Geológico-Geotécnico y Auscultación	4,5		
	804366	Dinámica de Costas	4,5		
	804367	Inglés Técnico Avanzado	4,5		
	804368	Normativa y Legislación Geológica	4,5		
	804369	Prácticas Profesionales	4,5		
	804370	Técnicas de Identificación Mineral	4,5		
	804371	Técnicas Micropaleontológicas en Sondeos	4,5		
	804372	Valoración y Restauración de Obras Mineras	4,5		
	804373	Voladuras	4,5		

3. Fichas de las asignaturas

➤ Primer curso

	GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA				
Ficha de la asignatura:	FÍSICA I		Código:	804331	
Materia:	Física	Módulo:	Básico		
Carácter	Obligatorio	Curso:	1º	Semestre:	1º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

Comprender los conceptos básicos de mecánica, termodinámica y fenómenos ondulatorios. Aplicar estos campos de la Física como base para el estudio y exploración de la Tierra.

Descriptor de la asignatura

Mecánica. Termodinámica. Fenómenos Ondulatorios.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

1. CINEMÁTICA

Unidades. Sistema de referencia. Posición, velocidad y aceleración. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. Movimiento circular. Composición de movimientos.

2. DINÁMICA

Las Leyes de Newton. Fuerzas en la Naturaleza.

3. TRABAJO Y ENERGÍA

Concepto de trabajo, potencia y energía. Energía cinética. Energía potencial: fuerzas conservativas y no conservativas. Teorema de Conservación de la Energía.

4. ROZAMIENTO Y FUERZAS INERCIALES

Definición de rozamiento. Propiedades de la fuerza de rozamiento. Rozamiento estático y dinámico. Sistemas inerciales y no-inerciales. Las fuerzas de inercia en un movimiento curvilíneo. Fuerzas de Coriolis. Coriolis en la Tierra.

5. MOMENTO ANGULAR Y ROTACIÓN DEL SÓLIDO RÍGIDO

Momento de una fuerza con respecto a un punto y con respecto a un eje. Momento angular. Conservación del momento angular. Cinemática del sólido rígido. Momento angular del sólido rígido. Momento de inercia. Dinámica del sólido rígido. Energía de rotación del sólido rígido. Conservación del momento angular del sólido rígido.

<p>6. FLUIDOS Fluidos. Líquidos y gases. Presión. Ecuación fundamental de la hidrostática. Variación de la presión con la altura. Fuerzas sobre las paredes. Principios de Pascal y de Arquímedes. Equilibrio de sólidos en fluidos. Dinámica de fluidos: la ecuación de Bernoulli. Fluidos viscosos.</p>
<p>7. OSCILACIONES Y ONDAS Movimiento periódico. Movimiento armónico simple. Representación matemática del MAS. Estudio energético del MAS. Ondas armónicas. Velocidad de propagación de ondas. Reflexión, transmisión y superposición de ondas. Interferencias y ondas estacionarias. Aplicación: Ondas sísmicas y estudio del interior de la Tierra.</p>
<p>8. TERMODINÁMICA Temperatura. Ecuación de gases perfectos. Calor: Capacidad calorífica, Calor específico y Calor latente. Principio cero de la Termodinámica. Primer principio de la Termodinámica. Trabajo. Segundo principio de la termodinámica. Entropía. Mecanismos de transporte de calor. Aplicación: transporte de calor en la Tierra.</p>
<p>Programa práctico: Ejercicios adicionales que complementan y ayudan a fijar los conceptos de los temas tratados en clases teóricas.</p>

Bibliografía
<p>P.A. Tipler y G. Mosca Física para la ciencia y la tecnología. Vol.1, Mecánica, oscilaciones y ondas, termodinámica. 6ta Ed. Editorial Reverté. 2011</p>
<p>Física Universitaria, FW Sears, MW Zemansky, HD Young, R.A Freedman, Vol 1, 12a Ed. Editorial Addison-Wesley, 2009</p>
<p>Física : problemas y ejercicios resueltos, O. Alcaraz Sendra, J. López López, V. López Solanas, Pearson, Prentice Hall, D.L. 2006</p>
Recursos en internet
<p>Campus virtual</p>

Metodología Docente
<p>Clases teóricas: Clases presenciales de teoría: Al comienzo de cada tema se expondrán el contenido, orden y objetivos principales de dicho tema. Al finalizar cada tema se hará un breve resumen de los contenidos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura y otras asignaturas afines.</p>
<p>Clases prácticas: Ejercicios adicionales que complementan y ayudan a fijar los conceptos de los temas tratados en clases teóricas. Prácticas de laboratorio: posibilitarán que los alumnos aprendan el método científico. Realizando y analizando determinados experimentos, tendrán que verificar si las hipótesis de partida son ciertas. Además, aprenderán a tratar de un modo matemático los errores cometidos en la experimentación.</p>

Los laboratorios consistirán en 5 clases de 2h cada una. El primer día se realizará una clase teórica de errores con ejercicios prácticos.
Seminarios: Seminarios / Clases presenciales de problemas: se propondrá al alumno una relación de problemas/ejercicios con el objetivo de que intente su resolución previa a las clases presenciales. Además, el alumno expondrá en clase la resolución de algunos problemas/ejercicios, debatiéndose sobre el procedimiento de resolución, el resultado y el significado de este último.
Trabajos de campo:

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	
<p>Habrá un examen final en febrero y otro en septiembre. La calificación del examen (Ex) será de 0 a 10 y se requiere nota mayor o igual a 4 para aprobar. La calificación del Laboratorio será de 0 a 10 y se requiere una calificación mayor o igual a 5 para aprobar. Tendrán que darse ambas condiciones a la vez.</p> <p>Habrá una Evaluación Continua (EC) puntuable entre 0 y 10 en la que se valorará la actividad en clase, la asistencia a tutorías y la entrega individual o en grupo de problemas o trabajos realizados fuera del aula, y en la resolución de los problemas de seminario. La calificación será la media de todas las actividades. Esta calificación se guardará hasta el examen final de Septiembre.</p>		
Otras actividades	Peso:	
Calificación final		
<p>La calificación final CF vendrá dada por $CF = 0.9A + 0.1L$ L: calificación del laboratorio La calificación A vendrá dada por: $A = \max\{Ex, 0.8Ex + 0.2EC\}$ donde: Ex: calificación del examen EC: evaluación continua</p> <p>Condiciones necesarias para superar la asignatura Ex: mayor o igual a 4 L : mayor o igual a 5 CF: mayor o igual a 5</p>		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	GEOLOGÍA GENERAL		Código:	804333	
Materia:	Geología	Módulo:	Básico		
Carácter	Obligatorio	Curso:	1º	Semestre:	1º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

Conocer el origen y la estructura interna de la Tierra y la tectónica de placas.
 Conocer e identificar los principales minerales y rocas.
 Conocer los conceptos básicos de la geología estructural.
 Conocer los procesos de la dinámica de la atmósfera e hidrosfera. Meteorización, erosión, transporte y sedimentación.
 Conocer los principios básicos de la Estratigrafía.
 Conocer las principales unidades cronoestratigráficas y geocronológicas.
 Conocer los grupos fósiles más comunes y los aspectos más relevantes de la historia de la Tierra y de la Vida.

Descriptor de la asignatura

Origen y estructura de la Tierra. Tipos de minerales y rocas. Procesos geológicos internos y externos. Principios de Estratigrafía. Tiempo geológico. Historia de la Tierra y de la Vida.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

1. El origen de la Tierra
 - La Formación del Sistema Solar. Planetas terrestres y planetas jovianos. El origen de la Luna. Diferenciación del núcleo terrestre.
2. Estructura interna de la Tierra
 - Ondas sísmicas. Discontinuidades: Mohorovicic, Gutenberg y Lehmann. Capas definidas por su composición química: corteza, núcleo y manto. Capas definidas por sus propiedades físicas: litosfera, astenosfera, mesosfera, núcleo interno y núcleo externo. El campo magnético terrestre. Gradiente geotérmico.
3. Tectónica de placas
 - Los primeros observadores. Wegener y la Deriva Continental. Evidencias: encaje continental, rocas y cordilleras, glaciares y fósiles. Los fondos oceánicos. Hess y la Expansión del Fondo Oceánico. Paleomagnetismo. Inversiones magnéticas. Edad de la litosfera oceánica
 - Las principales placas tectónicas de la Tierra y sus vectores de desplazamiento. Bordes de placa. Bordes convergentes o destructivos. Bordes divergentes o constructivos. Fallas transformantes. Puntos calientes y plumas del manto.

- Las fuerzas que impulsan el movimiento de las placas. Modelos de convección del manto terrestre. El Ciclo de Wilson.

4. Minerales

- Abundancia de los elementos en la Tierra y en la corteza. Estructura y propiedades físicas de los minerales.
- Grupos minerales. Minerales no silicatados. Silicatos.

5. Rocas ígneas

- El Ciclo Litológico. Rocas ígneas intrusivas y extrusivas. Magmas: componente líquidos, sólidos y gaseosos. Textura y velocidad de enfriamiento. Composición química: rocas félsicas, intermedias, máficas y ultramáficas. Clasificación de las rocas ígneas.
- Evolución de los magmas. Las series de recristalización de Bowen. Diferenciación magmática. Asimilación y mezcla de magmas. Fusión parcial. Formación de magmas.
- Propiedades de los magmas. Erupciones volcánicas: coladas de lava, gases, materiales piroclásticos. Tipos de volcanes. Los volcanes y la tectónica de placas. Predicción de erupciones. La actividad ígnea intrusiva.

6. Meteorización

- Meteorización mecánica o física. Meteorización química. Estabilidad mineral. Los productos de la meteorización. Clima y meteorización.
- Suelos. Factores formadores. Horizontes. Erosión de los suelos.

7. Rocas sedimentarias

- Clasificación de las rocas sedimentarias. Rocas terrígenas. Tamaño de grano. Clasificación. Relación esqueleto/pasta. Esfericidad y redondez. Madurez textural y composicional.
- Rocas carbonáticas. Origen, componentes y texturas. Clasificación. Rocas silíceas. Rocas evaporíticas. Carbón.

8. Rocas metamórficas

- El metamorfismo. Factores: calor, presión y fluidos. Protolito. Clasificación de las rocas metamórficas. Tipos de metamorfismo y ambientes geológicos.

9. Tiempo geológico

- La gestión del tiempo en Geología. Métodos geocronológicos. Geocronología relativa. Los Principios y Leyes de la Geología. Eventos y acontecimientos cíclicos.
- Geocronología absoluta. Edad total de la Tierra. Las primeras dataciones. Radioactividad. Tipos de desintegración radiactiva. Isótopos radiactivos. La Carta Estratigráfica Internacional.

10. Estructural-mapa

- Introducción a los mapas geológicos. Concepto de dirección y buzamiento. Buzamiento real y aparente. Espesor real y aparente. Pliegues: tipos y nomenclatura. Fallas. Discordancias.
- Lectura de mapas. Apreciación de la geometría a partir del diseño de los afloramientos. Materiales horizontales y verticales. La regla de las uves. Discordancias.
- Corte geológico. Escala y exageración vertical. Precisión del perfil topográfico. Levantamiento de cortes geológicos.

11. Procesos gravitacionales

- Controles y procesos desencadenantes: agua, pendiente, vegetación, movimientos sísmicos y acción antrópica. Tipos de material desplazado.
- Clasificación en función del tipo de movimiento: deslizamientos, desprendimientos y flujos. Velocidad de los movimientos.

12. El Ciclo Hidrológico y las corrientes de agua superficiales

- El Ciclo Hidrológico: procesos.
- Escorrentía de superficie. Flujo turbulento y laminar. Velocidad de la corriente. Gradiente y forma transversal del cauce. Caudal. Perfil longitudinal y nivel de base.
- Cuenca de drenaje. Erosión, transporte y sedimentación. Tipos de transporte de sedimentos. Competencia y capacidad de una corriente. Ríos trezados y ríos meandriformes.

13. Las aguas subterráneas y el karst

- La zona vadosa y la zona saturada. Nivel freático. Corrientes efluentes e influentes. Porosidad y permeabilidad. Acuíferos y acuicluidos. Movimiento de las aguas subterráneas. Sobreexplotación de acuíferos. Contaminación salina.
- El relieve kárstico. Formas exokársticas y formas endokársticas. Evolución.

14. Glaciares

- Hielo glaciar: formación y movimiento. Balance de un glaciar. Tipos de glaciares. Glaciares alpinos. Glaciares continentales. Otros tipos de glaciares.
- Formas de erosión glaciar. El transporte de sedimento por el hielo. Depósitos glaciares. Lagos de origen glaciar.

15. Desiertos

- Definición y distribución geográfica. Tipos de desiertos: subtropicales, continentales, de sombra de lluvia, costeros y polares. Procesos geológicos en climas áridos.
- Erosión eólica. Deflación. El transporte de sedimento por el viento. Tipos de dunas. Loess.

16. Los sistemas costeros

- La línea de costa: influencia continental e influencia marina. Procesos. Oleaje. Movimiento de las olas. Refracción y difracción del oleaje. Tsunamis.
- Las corrientes oceánicas. Corrientes de deriva costera. Corrientes de resaca. Mareas: causas y ciclos.
- Los procesos de la erosión costera. Acantilados y plataformas de abrasión. Riesgos. Rasas.
- Los procesos de sedimentación costera. Playas, flechas, barras y tómbolos. El cordón dunar. Islas barrera. La acción antrópica y la erosión de las playas: causas y soluciones.

17. Historia de la Tierra

- La Tierra primitiva: el Hádico, el Arcaico y el Proterozoico. Origen de los primeros continentes. La tectónica global del Arcaico. Supercontinentes. Origen de la atmósfera y de la hidrosfera. El clima del Arcaico y del Proterozoico. Las primeras huellas de vida en la Tierra.

- El Paleozoico: etapas evolutivas y nomenclatura. Paleogeografía. La formación de Pangea. Evolución del clima y variaciones del nivel del mar a lo largo del Paleozoico. La explosión del Cámbrico. Evolución de la vida. Las crisis faunísticas y sus causas. Eventos singulares.
- El Mesozoico: etapas evolutivas y nomenclatura. Paleogeografía. La apertura del Atlántico y la fragmentación de Pangea. Evolución del clima y variaciones del nivel del mar a lo largo del Mesozoico. La vida mesozoica. Las crisis faunísticas y sus causas. Eventos singulares.
- El Cenozoico: etapas evolutivas y nomenclatura. Paleogeografía. La orogenia alpina. Evolución del clima y variaciones del nivel del mar a lo largo del Cenozoico. Evolución de la vida. Eventos singulares.

Programa práctico:

I. Minerales

- Identificación de minerales en muestra de mano. Reconocimiento de sus propiedades físicas: estructura, forma cristalina, raya, dureza, exfoliación, brillo, peso específico y otras propiedades. Minerales no silicatados, silicatos.

II. Rocas ígneas

- Identificación de rocas ígneas en muestra de mano. Texturas y componentes minerales. Rocas intrusivas y rocas extrusivas.

III. Rocas sedimentarias

- Identificación de rocas sedimentarias en muestra de mano. Texturas y componentes minerales y fósiles. Rocas terrígenas, bioquímicas, químicas y carbones.

IV. Rocas metamórficas

- Identificación de rocas metamórficas en muestra de mano. Componentes. Foliación: pizarrosidad, esquistosidad y bandeo gneísico. Rocas foliadas. Rocas no foliadas.

V. Cortes geológicos

- Levantamiento de cortes geológicos. Métodos e interpretación.

Bibliografía

- Anguita, F. (1988): Origen e historia de la Tierra. Ed. Omega. Barcelona.
- Anguita, F.; Moreno, F. (1991): Procesos geológicos internos. Ed. Rueda. Madrid.
- Anguita, F.; Moreno, F. (1993): Procesos geológicos externos y Geología ambiental. Ed. Rueda. Madrid.
- Monroe, J.S.; Wicanter, R. y Pozo M. (2008). Geología. Dinámica y Evolución de la Tierra. Ed. Paraninfo.
- Press, F. y Siever, R. (1986). Earth. Ed. W.H. Freeman.
- Ramon-Lluch, R. & Martínez-Torres, L. M. (2001). Introducción a la cartografía geológica. Practicas de Geología-1. Universidad del País Vasco.
- Tarbuck, E.J. y Lutgens, F.K. (2010): Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física. Ed. Pearson-Prentice Hall. Madrid.

Recursos en internet

Campus Virtual

Metodología Docente

Clases teóricas: Exposiciones de los contenidos de cada tema. Indicaciones para la selección y estudio de los contenidos básicos. Informaciones para la consulta de documentos. Análisis y discusión de temas controvertidos.

Clases prácticas: Identificación de muestras de mano de los minerales y rocas más comunes en el registro geológico. Levantamiento e interpretación de cortes geológicos.

Trabajos de campo: Observación sobre el terreno de diferentes elementos y configuraciones tratados en las clases teóricas. Rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias y sus formas de erosión. Estructura de las rocas sedimentarias y metamórficas: dirección y buzamiento. Fallas y pliegues. Discordancias y su interpretación.

Evaluación

Realización de exámenes

Peso:

Dos exámenes de teoría (parcial y final) y un examen de prácticas. Para superar los exámenes de teoría será necesario responder correctamente a la mitad de las preguntas.

El examen de prácticas consistirá en el levantamiento de un corte geológico y la identificación de visu de muestras de rocas y minerales comunes.

Otras actividades

Peso:

Calificación final



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	MATEMÁTICAS I		Código:	804335	
Materia:	Matemáticas	Módulo:	Básico		
Carácter	Básica	Curso:	1º	Semestre:	1º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

Comprender y aplicar los conceptos de límites, continuidad, máximos y mínimos
 Conocer y manejar las funciones de varias variables, derivadas, integración e integración múltiple
 Comprender y aplicar los conceptos básicos del álgebra matricial.

Descriptor de la asignatura

Cálculo diferencial e Integral. Cálculo vectorial. Álgebra matricial

Contenidos de la asignatura

Álgebra Matricial. Matrices y determinantes. Valores y vectores propios. Diagonalización de Matrices
 Introducción al Cálculo Infinitesimal. Los números complejos (formas de representación y operaciones). Sucesiones numéricas: definiciones, límites y propiedades.
 Funciones reales de variable real, límites y continuidad. Definiciones y operaciones con funciones. Funciones elementales. Límites: definiciones y propiedades. Clasificación de discontinuidades. Teoremas de continuidad. Asíntotas.
 Derivación: definiciones y teoremas. Fórmulas de derivación. Aplicaciones: Gráficas de funciones, optimización, tasa de cambio. Cálculo de límites (L' Hôpital). Polinomio de Taylor.
 Integración: Integral indefinida, Integral definida: regla de Barrow y aplicaciones. Integral impropia
 Funciones de varias variables: Derivadas parciales, diferenciales, regla de la cadena, gradiente, planos tangentes, extremos, método de Lagrange.
 Integrales múltiples: de superficie y de volumen, teorema de Fubini, cambio de coordenadas, Jacobiano.

Bibliografía

- ERICH STEINER, "Matemáticas para ciencias aplicadas", Reverté, 2005.
- SALAS HILLE, "Cálculo de una y varias variables", Reverté, 2002.
- GOLOVINA, "Álgebra lineal y algunas de sus aplicaciones", Rubiños.
- A.M. RAMOS, J.M. REY, "Matemáticas para el acceso a la universidad", Ediciones Pirámide (Grupo ANAYA), 2015

Recursos en internet

MATERIAL DISPONIBLE EN EL CAMPUS VIRTUAL:
 -Notas o guiones del desarrollo del temario

- Hojas de ejercicios propuestas para el desarrollo del curso
- Información práctica del desarrollo del curso

Metodología Docente

Clases teóricas: Durante las clases presenciales de teoría se dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura, de acuerdo con el programa adjunto

Clases prácticas: Se propondrá al alumno una relación de problemas/ejercicios con el objetivo de que intente su resolución previa a las clases prácticas presenciales, donde se llevará a cabo su resolución procurando la participación del alumnado.

Evaluación

Realización de exámenes	Peso:	85%
Se realizará un examen final de 3 horas de duración		
Otras actividades	Peso:	15%
Se efectuará una evaluación continua del siguiente modo: <ul style="list-style-type: none"> - La asistencia a clase será obligatoria. -Las notas de los controles realizados a lo largo del curso son notas de clase que se mantienen a lo largo de todo el curso. Se realizarán entre uno y tres controles en el curso. - El alumno que haya suspendido podrá presentarse al examen final de septiembre y podrá guardar, si así lo desea, la nota correspondiente al 15% de los controles realizados durante el curso. 		
Calificación final		
Media ponderada según los pesos indicados de los controles y examen final.		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	QUÍMICA		Código:	804338	
Materia:	Química	Módulo:	Básico		
Carácter	Obligatorio	Curso:	1º	Semestre:	1º y 2º
Créditos ECTS	6,0				

Objetivos de la asignatura

- Comprender el concepto de enlace químico y conocer las propiedades de los diferentes tipos de enlace.
- Comprender las leyes de los gases y cinética molecular, primera ley de la termodinámica y cambio de entalpía.
- Comprender los conceptos de disolución y suspensión.
- Comprender los conceptos de ácido y base, equilibrio químico, constante de equilibrio y producto de solubilidad.
- Comprender y aplicar los conceptos de hidrólisis y oxidación-reducción.
- Comprender los procesos químicos en el contexto de los medios naturales.

Descriptor de la asignatura

Propiedades atómicas, enlace químico, tipos de enlace y compuestos derivados. Propiedades de los gases. Termoquímica. Química de las disoluciones y suspensiones. Aplicaciones a los medios naturales.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico

1. Estudio del átomo.
 - El núcleo: Estabilidad nuclear. Isótopos.
 - Configuración electrónica.
 - Sistema Periódico: Propiedades periódicas.
2. Enlace químico.
 - Sólidos iónicos: energía reticular y propiedades asociadas.
 - Enlace covalente: aspectos generales.
 - Metales: modelos de enlace y propiedades.
 - Fuerzas intermoleculares.
3. Disoluciones. Naturaleza y tipos de disoluciones.
4. Equilibrio químico. Aspectos termodinámicos y cinéticos.
5. Reacciones en medio acuoso.
 - El agua como disolvente y como agente geológico.
 - Reacciones ácido-base.
 - Reacciones redox.
 - Reacciones de precipitación.
6. Aplicaciones a los medios naturales.

Programa práctico

- Seguridad en el laboratorio.
- Conocimiento del material de laboratorio.
- Preparación de disoluciones.
- Solubilidad y precipitación.
- Purificación de sólidos por recristalización.
- Equilibrios ácido-base.
- Equilibrios redox.

Bibliografía

- Brown, T.L., Lemay, H.E., Bursten, B.E., Murphy, C.J. y Woodward, P.: *“Química. La Ciencia Central”*, 11ª ed., Pearson-Prentice-Hall. 2011.
- Chang, R.: *“Química”*, 10ª ed., McGraw-Hill, 2010.
- Kotz, J.C. Treichel, P.M. y Weaver, G.C.: *“Química y reactividad química”*, 6ª ed., Thomson. 2005.
- Petrucci, R.H., Herring, F.G., Madura, J.D. y Bissonette, C.: *“Química General. Principios y aplicaciones modernas”*, 10ª ed., Prentice Hall, 2011.
- Rusell, J.B. y Larena, A.: *“Química”*, 2ª ed., McGraw-Hill, 1997.
- *“Química, un proyecto de la ACS”*, Reverté, 2005.

Recursos en internet

Campus virtual de la asignatura

Metodología Docente**Clases teóricas:**

Las clases presenciales de teoría (2 horas semanales) son expositivas, donde se suministrará a los estudiantes la información necesaria para el adecuado seguimiento de la asignatura. Durante la exposición de los temas del programa, se incentivará la participación activa de los estudiantes y se valorarán las respuestas y la actitud de éstos. Se pondrán a disposición de los estudiantes, en el Campus Virtual, los materiales necesarios para un mejor seguimiento y comprensión de las clases.

Complementariamente, se propondrán cuestiones y ejercicios sobre conceptos ya tratados, a desarrollar individualmente y consultando las fuentes apropiadas. Adicionalmente, se podrán realizar controles de evaluación al final de cada bloque o tema. Estos dos aspectos contribuirán en la calificación dentro del modelo de evaluación continua.

Seminarios:

Los seminarios tienen como objetivo aplicar y asentar los conocimientos adquiridos en las clases presenciales de teoría y en el trabajo personal del estudiante. En las sesiones de seminario se resolverán, de forma interactiva, problemas y cuestiones planteados, que serán proporcionados previamente. La participación del alumno en estos seminarios fomenta especialmente su sentido crítico, aspecto contemplado en las competencias transversales, y propicia el autoaprendizaje.

Se podrá pedir la entrega de ejercicios o pequeños trabajos propuestos de acuerdo con el programa de la asignatura, en relación con el sistema de evaluación continua.

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	70%
<p>Pruebas de conocimiento y destrezas de los contenidos teóricos y capacidad de resolución de problemas mediante examen, con una valoración del 70% de la calificación final. Se podrán realizar hasta dos exámenes parciales y un examen final. Si se obtiene una calificación en ambos parciales igual o superior a 5,0 (sobre 10), no será necesario realizar el examen final.</p>		
Otras actividades	Peso:	30 %
<ul style="list-style-type: none"> - Pruebas de evaluación sobre las destrezas desarrolladas en los laboratorios, con una valoración del 15% de la calificación final. La evaluación de las prácticas se realizará en función del trabajo desarrollado por el estudiante en el laboratorio, la memoria o cuestiones del laboratorio que debe realizar durante el período de prácticas y un examen escrito. Será necesario obtener una calificación de laboratorio igual o superior a 5,0 (sobre 10), con una nota en el examen igual o superior a 5,0 (sobre 10), para superar la asignatura. - Evaluación de los trabajos individuales, pruebas desarrolladas en seminarios y capacidad de resolución de problemas con una valoración del 15% de la calificación final. 		
Calificación final		
<p>Para superar la asignatura, será requisito imprescindible:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La realización de las prácticas de laboratorio tiene carácter obligatorio. La entrega de la memoria de laboratorio es condición necesaria para acceder a la calificación de la asignatura. - La realización al menos al 80% de las actividades programadas. - Obtener una calificación igual o superior a 5,0 (sobre 10) en la parte teórica para acceder a la calificación final de la asignatura. <p style="text-align: center;"> $\text{Nota final} = (N_{\text{teoría}} \times 0,70) + (N_{\text{laboratorio}} \times 0,15) + (N_{\text{trabajo personal}} \times 0,15)$ </p> <p>donde $N_{\text{teoría}}$, $N_{\text{laboratorio}}$, $N_{\text{trabajo personal}}$ significa la nota del/los examen/es, la nota del laboratorio y la nota de otras actividades, respectivamente, según se indica en los apartados anteriores.</p>		

	GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA				
Ficha de la asignatura:	TOPOGRAFÍA		Código:	804351	
Materia:	Ingeniería	Módulo:	Fundamental		
Carácter	Obligatorio	Curso:	1º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura
Conocer y aplicar los instrumentos y los métodos utilizados en la realización de los levantamientos topográficos empleados en Ingeniería Geológica.

Descriptor de la asignatura
Topografía, instrumentos y métodos de medida. Fotogrametría y cartografía.

Contenidos de la asignatura
<p>Programa teórico:</p> <p>Introducción a la Geodesia. La forma de la Tierra. Cartografía y Lectura de Mapas. Sistemas de Representación. Topografía. Conceptos Básicos. Instrumentos Topográficos. Métodos Topográficos. Proyecciones Cartográficas. Fotogrametría</p> <p>Programa práctico:</p> <p>Escalas y Ángulos. Ejercicios de MTN25. GPS. Representación del relieve. Nivelación. Levantamiento Topográfico. Métodos Topográficos (Planimetría I). Radiación. Métodos Topográficos (Planimetría II). Intersecciones. Métodos Topográficos (Altimetría). Nivelación Geométrica y Trigonométrica. Fotogrametría</p>

Bibliografía
<ul style="list-style-type: none"> - De San Jose, J.J., García, J., López, M. Introducción a las ciencias que estudian la geometría de la superficie terrestre. Biblioteca Técnica Universitaria, 2000. - Martín Asín, F. Geodesia y Cartografía Matemática. Paraninfo, 1983 - Vázquez Maure, F., Martín López, J. Lectura de Mapas. Instituto Geográfico Nacional, 1989. - Ojeda, J.L. Métodos Topográficos y Oficina Técnica. Instituto Geográfico Nacional, 1984. - Vázquez Maure, F., Martín López, J. Fotointerpretación. Instituto Geográfico Nacional, 1988. - Ruiz Morales, M. Nociones de Topografía y Fotogrametría Aérea. Universidad Granada 2003 - Ferrer Torio, R; Piña Patón, B. Topografía Aplicada a la Ingeniería. Instituto Geográfico Nacional, 1996.

Recursos en internet
Campus virtual de la asignatura

Metodología Docente
Clases teóricas: Consistirán fundamentalmente en clases magistrales, que se combinarán con la discusión de supuestos prácticos.
Clases prácticas: Consistirán en el desarrollo, por parte del alumno, de las actividades propuestas en el programa de prácticas, contando con el asesoramiento de los profesores y con guiones preparados para cada actividad.
Trabajos de campo: Se realiza una salida de campo de medio día de duración, en la que el alumno debe hacer observaciones topográficas, calcularlas e interpretar los resultados sobre un plano.

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	70%
La evaluación será mediante examen final (convocatorias oficiales de junio y septiembre) que constará de una parte teórica y otra práctica, debiendo ser superadas ambas de forma independiente. La parte teórica supondrá el 30% de la nota de toda la asignatura y la parte práctica el 40%.		
Otras actividades	Peso:	30%
Las prácticas tienen carácter individual. Algunas prácticas deberán ser entregadas para su evaluación.		
Calificación final		
La ponderada de los exámenes y las prácticas entregadas.		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLOGICA



Ficha de la asignatura:	CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA		Código:	804334	
Materia:	Materiales Geológicos	Módulo:	Fundamental		
Carácter	Básica	Curso:	1º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	9				

Objetivos de la asignatura

- Conocer las características estructurales de la materia cristalina y las respuestas de ésta a los cambios físicos y químicos.
- Conocer los conceptos básicos de génesis mineral y las técnicas más comunes de identificación de los minerales.
- Conocer los ambientes de formación de los minerales, los criterios de clasificación mineral y los grupos minerales más importantes.
- Conocer y aplicar las técnicas más comunes de identificación mineral.
- Conocer las aplicaciones y usos industriales de los minerales más comunes.

Descriptor de la asignatura

Estado cristalino. Estructura cristalocímica y propiedades de los minerales. Mineralogénesis. Mineralogía descriptiva. Mineralogía determinativa. Mineralogía aplicada.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

BLOQUE I: CRISTALOGRAFÍA

1. Cristales y Minerales. Cristalografía y Mineralogía: interrelación y desarrollo histórico. La Cristalografía como ciencia interdisciplinaria.
2. Características macroscópicas de los cristales. Cristales y materia cristalina. Homogeneidad. Anisotropía. Simetría. Habito cristalino. Evidencia experimental de la existencia de la periodicidad. Necesidad de modelizar el medio cristalino.
3. Teoría de las Redes Cristalinas. Redes Mono, Bi y Tridimensionales. Vectores de traslación. Celda Unidad. Filas y planos. Índices de Miller. Espaciado. Volumen y multiplicidad de la celda unidad. Motivo y red.
4. Operaciones y operadores de simetría: Traslación, Inversión, Reflexión y Rotación. Simetría puntual y simetría espacial. Limitación en el orden de los ejes de rotación.
5. Simetría de las Redes Cristalinas. Los cinco tipos de redes planas, su simetría y su clasificación. Tipos de redes tridimensionales: las 14 redes de Bravais. Simetría contenida en las redes tridimensionales. Clasificación de las redes por su simetría: los Sistemas Cristalinos.
6. Grupos puntuales. Elementos de simetría en figuras finitas. Grupos puntuales bidimensionales. Grupos puntuales tridimensionales. Descripción y representación de los grupos puntuales. Combinación de elementos de simetría. Las 32 Clases Cristalinas.
7. Los 230 grupos de simetría espacial. Método de deducción de los grupos espaciales: planos

y tridimensionales. Símbolos de los grupos espaciales. Los grupos espaciales en las tablas internacionales de la cristalografía de rayos X.

8. Geometría del poliedro cristalino. Forma externa de los cristales, aproximación histórica. Relación entre la forma de los cristales y los elementos reticulares. Leyes básicas de la cristalografía geométrica: Ley de Steno. Ley de Hauy. Leyes de Bravais. Sistemas cristalinos y cruz axial. Relación paramétrica. Indexación de caras. Formas cristalinas.

9. La representación gráfica de los cristales. Proyección esférica. Proyección estereográfica. Proyección de estructuras.

10. Crecimiento cristalino. Tipos de nucleación. Mecanismos de crecimiento cristalino. Técnicas de crecimiento de cristales. Defectos cristalinos.

11. Óptica cristalina. Naturaleza de la luz. Luz rayo y ondas. El espectro visible. Características generales de las ondas luminosas. Interferencias de la luz. Fenómenos luminosos en medios isotropos. Angulo limite y reflexión total. Dispersión.

12. Fenómenos luminosos en medios ópticamente anisótropos. Doble refracción y birrefringencia. Superficie de rayos, de ondas y de índices. Indicatriz óptica de los cristales uniáxicos y biáxicos. Orientación de la indicatriz óptica en los distintos sistemas cristalográficos.

13. Observaciones de láminas delgadas. Luz paralela y un solo polarizador. Relieve, color y pleocroísmo. Métodos de determinación de índices de refracción. Luz paralela y polarizadores cruzados. Extinción. Retardo, color de interferencia. Carta de Michel-Levy. Compensadores. Elongación.

BLOQUE II: MINERALOGÍA DE NO SILICATOS

1. Importancia e interés de los minerales. Conceptos generales. Clasificación. Importancia económica. Mineral industrial y mena. Nuevas tendencias en el uso de los minerales. Aspectos generales sobre la formación de minerales y sus concentraciones.

2. ELEMENTOS NATIVOS. Características generales. Metales nativos. Grupo del oro. Semimetales nativos. No metales nativos: azufre, carbono. Polimorfismo grafito-diamante. Propiedades y usos.

3. SULFUROS Y COMPUESTOS AFINES. Ciclo geoquímico del S. Criterios de clasificación. Sulfuros metálicos. Características generales. Asociación Ni-Co-Fe: grupo de la pirrotina, grupo de la piritita, grupo de la marcasita. Asociación Mo-W-Sn: molibdenita. Asociación Zn-Cu-Pb: grupo de la esfalerita, grupo de la calcopirita, grupo de la calcosina, grupo de la galena. Asociación Ag-Au-Hg: cinabrio. Sulfuros semimetálicos: estibina. Sulfosales.

4. ÓXIDOS E HIDRÓXIDOS. Características generales. Criterios de clasificación. Óxidos con relación metal/oxígeno > 1: cuprita. Óxidos con relación metal/oxígeno = 2/3: Grupo del corindón. Perovskitas. Óxidos con relación metal/oxígeno = 3/4: grupo de las espinelas. Cromitas. Óxidos con relación metal/oxígeno = 1/2: casiterita rutilo e ilmenita. Hidróxidos: brucita, gibbsita, oxi-hidróxidos de Fe y Al. Aplicaciones de óxidos e hidróxidos: Pigmentos, Ocreos y minerales retardantes de fuego

5. HALOGENUROS. Características generales. Cloruros: grupo de la halita. Sales potásicas. Fluoruros: fluorita. Usos e Importancia económica.

6. SULFATOS, CROMATOS Y WOLFRAMATOS. Características generales. Sulfatos anhidros e hidratados. Barita. Celestina. Grupo de la anhidrita. Grupo del yeso. Comportamiento térmico y tipos comerciales de CaSO_4 . Sulfatos sódicos. Usos. Alunita. Wolframatos: Wolframita y scheelita.

7. CARBONATOS. Características generales. Tipos estructurales. Soluciones sólidas. Carbonatos trigonales. Grupo de la calcita. Grupo de la dolomita. Usos del CaCO_3 . Usos de la Magnesita. Usos de la dolomita. Carbonatos rómbicos. Grupo del aragonito. Carbonatos sódicos. Carbonatos anhidros con aniones adicionales: azurita y malaquita.

8. FOSFATOS, ARSENIATOS, VANADATOS Y BORATOS. Características generales. Nitratos. Usos.

BLOQUE III: MINERALOGÍA DE SILICATOS

1. Clasificación estructural de silicatos. NESOSILICATOS. Características generales. Grupo del olivino. Transformación olivino-espínela. Grupo de los nesosilicatos aluminicos. Polimorfismo del Al_2SiO_5 . Diagramas de fase y estabilidad. Implicaciones petrogenéticas. Usos de los nesosilicatos aluminicos. Grupo de los granates. Propiedades y usos. Otros nesosilicatos: Estauroilita, cloritoide topacio, zircón y titanita.

2. SOROSILICATOS. Características generales. Grupo de la epidota: Hemimorfita.

3. CICLOSILICATOS. Características generales. Berilo: estructura, propiedades y aplicaciones. Grupo de la turmalina: cristalografía, propiedades y usos. Cordierita.

4. INOSILICATOS. Características generales. Piroxenos. Cristalografía y propiedades físicas. Clasificación y nomenclatura. Soluciones sólidas. Piroxenoides. Anfíboles. Cristalografía y propiedades físicas. Clasificación y nomenclatura. Soluciones sólidas. Los asbestos.

5. FILOSILICATOS. Características generales. Estructuras básicas: plano, capa, lámina, unidad estructural. Politipismo. Clasificación. Propiedades físico-químicas. Filosilicatos 1:1: Grupo de la caolinita. Propiedades y usos. Grupo de la serpentina. Filosilicatos de tipo 2:1: Pirofilita. Talco. Propiedades y usos. Grupos de las micas y de la illita. Esmeclitas. Propiedades y usos de las Bentonitas. Vermiculitas. Filosilicatos 2:1:1. Cloritas. Cristalografía. Definición de arcilla. Arcillas comunes propiedades y usos. Minerales fibrosos de la arcilla: sepiolita y palygorskita. Propiedades físico-químicas y usos.

6. TECTOSILICATOS. Características generales y clasificación. Grupo de la sílice. El sistema SiO_2 : relaciones de estabilidad. El polimorfismo del SiO_2 . Variedades criptocristalinas de la sílice. Grupo de los feldespatos. Clasificación, estructura y composición química. Feldespatos alcalinos: el sistema albita-ortosa. Fenómenos de orden-desorden Si-Al y texturas de exsolución. Plagioclasas: el sistema albita-anortita. Grupo de los feldespatoides. Grupo de las zeolitas: estructura, composición química y clasificación. Propiedades físicas-usos industriales.

Programa práctico:

Práctica 1: Simetría. Operadores de Simetría

Práctica 2: Periodicidad y Grupos Puntuales Planos

Práctica 3: Los 32 Clases Puntuales de Simetría

Práctica 4: Grupos Espaciales y Proyección de Estructuras

Prácticas 5 a 10: Observación de minerales con el microscopio petrográfico

Bibliografía

BLOSS, F.D. (1970) Introducción a los métodos de cristalografía óptica. Ediciones Omega, S. A. Barcelona 320 pp.

BLOSS, F.D. (1994) Crystallography and Crystal Chemistry. Mineralogical Society of America. Washington DC.

CARRETERO, I. y POZO, M. (2007) Mineralogía Aplicada. Salud y Medio Ambiente. Thompson.

406 pp.

CHANG, L. L. Y. (2001). Industrial Mineralogy: materials, processes and uses. Prentice-Hall, New Jersey, 472 pp.

DYAR, M.D. and Gunter, M:E. (2008). Mineralogy and Optical Mineralogy. Mineralogical Society of America. . USA. 708 pp.

GALÁN, E. (Editor) (2003). Mineralogía Aplicada. Ed. Síntesis. 429 pp.

GALI MEDINA, S. (1992) Cristalografía. Teoría Reticular, Grupos Puntuales y Grupos Espaciales. Promociones y Publicaciones Universitarias S.A. Colección LCT-22. 152 pp.

GRIBBLE, C.D. y HALL, A.J. (1992). Optical Mineralogy: Principles and practice. UCL Press Limited. London.

HARBEN, P. W. and KUZVART, M. (1997). Industrial Minerals. A Global Geology. London: International Minerals Information, 462 pp.

HIBBARD, M.J. (2002). Mineralogy. A geologist's Point of View. Mc Graw Hill. 562pp.

KLEIN, C. (1989). Minerals and rocks: exercises in Crystallography, Mineralogy, and hand specimen petrology. John Wiley & Sons. New York.

KLEIN, C.S. and HURLBUT, C. S. Jr. (1998) Manual de Mineralogía. Cuarta edición. Tomos I y II, Editorial Reverte. S.A.

MACKENZIE, W.S. y ADAMS, A.E. (1997). Atlas en color de rocas y minerales en lámina delgada. Masson. 239 p.

PERKINS, D. y HENKE, K.R. (2000). Minerales en lámina delgada. Prentice Hall. 139 p.

PUTNIS, A. (1992). Introduction to Mineral Sciences. Cambridge University Press. Cambridge.

ROUSSEAU, J.J. (1998). Basic Crystallography. John Wiley & Son Ltd. White WM (1997)

Geochemistry. On line course. Cornell University, New York.

Recursos en internet

Campus Virtual de la asignatura

Metodología Docente

Clases teóricas:

Exposición y explicación por parte del profesor del contenido de los diferentes temas, utilizando los medios audiovisuales que considere adecuados.

Clases prácticas:

* Ejercicios prácticos que complementen y ayuden a fijar ideas sobre los temas tratados en las clases teóricas:

* Estudio del comportamiento óptico de la materia cristalina, así como de las propiedades ópticas de los minerales más importantes formadores de rocas mediante microscopía óptica, en los laboratorios de óptica del Departamento de Cristalografía y Mineralogía.

* Reconocimiento de las propiedades físicas de los minerales estudiados en las clases teóricas en base a sus propiedades físicas. Se realizarán en los laboratorios de mineralogía del Departamento de Cristalografía y Mineralogía.

Seminarios:

Explicación de cuestiones complementarias a los temas tratados en las clases teóricas, de forma que ayude al alumno a asimilar y fijar los contenidos de las clases teóricas.

Proyección de videos explicativos, y debates sobre cuestiones relacionadas con los contenidos teóricos. Impacto ambiental de las explotaciones mineras.

Corrección de ejercicios y cuestiones complementarias a los temas tratados en las clases teóricas y que el alumno ha trabajado, previamente, de forma individual.

Seminario 1: Los minerales en la vida cotidiana
Seminarios 2 y 3: Crecimiento de Cristales en el laboratorio
Seminarios 4 a 9: Reconocimiento de <i>visu</i> de minerales y resolución de casos prácticos

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	90%
<p>Para poder realizar la evaluación continua será obligatoria la asistencia al menos a un 80% de las clases prácticas y seminarios y realizar las actividades prácticas propuestas.</p> <p>La Calificación Final de la asignatura estará compuesta de las siguientes partes:</p> <p>* EXÁMENES ESCRITOS 60% de la nota total</p> <p>Se harán tres pruebas escritas al final de los bloques I, II y III y un examen final al que se tendrán que presentar los estudiantes que no hayan superado todas o alguna de las pruebas parciales. Al examen final se podrán presentar también aquellos alumnos que quieran mejorar la nota obtenida en los exámenes parciales. De esta manera la asignatura se podrá aprobar por parciales siempre y cuando en ninguno de ellos se obtenga una calificación inferior a 4, y la media de todos ellos sea igual o superior a 5. Hay que aprobar tanto teoría como prácticas para poder hacer media. No se podrán hacer medias de parciales si la calificación en cualquiera de ellos es inferior a 4.</p> <p>* ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS Y REALIZACIÓN DE LOS EJERCICIOS PRÁCTICOS: 10% de la nota total</p> <p>* EXAMEN DE MICROSCOPIO: 15% de la nota total</p> <p>* EXAMEN DE "VISU" DE MINERALES: 15% de la nota total</p> <p>Para la Convocatoria de Septiembre se guardaran las calificaciones de la parte que se tenga aprobada (teoría o prácticas). Sin embargo, no se guardarán las calificaciones de los parciales aprobados. Tendrán que examinarse de la totalidad de la parte teórica, o bien de las prácticas. No se podrán hacer medias si en cualquiera de los bloques se saca una calificación inferior a 4.</p> <p>Cualquier alumno que asista a más del 30% de las prácticas o seminarios, o se presente a alguno de los exámenes parciales, estará aceptando la evacuación continua. Lo que quiere decir que no podrá constar como "No Presentado" en la calificación final.</p>		
Otras actividades	Peso:	10%
ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS Y REALIZACIÓN DE LOS EJERCICIOS PRÁCTICOS 10% de la nota total		
Calificación final		
<p>La asignatura se podrá aprobar por parciales siempre y cuando en ninguno de ellos se obtenga una calificación inferior a 4, y la media de todos ellos sea igual o superior a 5. Hay que aprobar tanto teoría como prácticas para poder hacer media. No se podrán hacer medias de parciales si la calificación en cualquiera de ellos es inferior a 4.</p>		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	EXPRESIÓN GRÁFICA		Código:	804330	
Materia:	Expresión gráfica	Módulo:	Básico		
Carácter	Obligatorio	Curso:	1º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	9,0				

Objetivos de la asignatura

Comprender y aplicar conceptos y construcciones básicas de Geometría plana y del espacio. Comprender los procedimientos de Geometría proyectiva y su aplicación en la elaboración de dibujos técnicos.

Conocer la normativa vigente en materia de representaciones gráficas.

Conocer y aplicar los diferentes sistemas de representación gráfica para desarrollar la visión espacial y la resolución de problemas relacionados con la Ingeniería Geológica.

Conocer el manejo de sistemas CAD y aplicarlo a la realización de planos y del cálculo de áreas y volúmenes.

Descriptor de la asignatura

Geometría afín y euclídea. Geometría descriptiva. Geometría plana y proyectiva. Realización e interpretación de planos. Normativa. Técnicas de representación gráfica. Sistemas informáticos CAD. Cálculo de áreas y volúmenes.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

- Geometría afín y euclídea
- Geometría descriptiva
- ♣ Sistema diédrico
- ♣ Sistema de planos acotados
- ♣ Sistema cónico
- ♣ Sistemas axonométricos
- Geometría plana y proyectiva
- Realización e interpretación de planos.
- ♣ Normativa.
- Técnicas de representación gráfica. Sistemas informáticos CAD.
- ♣ Software de dibujo por ordenador: AutoCad.
- Cálculo de áreas y volúmenes.

Bibliografía

1. Ferrer Muñoz, J.L. SISTEMA DIEDRICO THOMSON PARANINFO, 2001
2. F. Javier Rodríguez de Abajo, GEOMETRÍA DESCRIPTIVA. T. 2, SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS. Editorial Donostiarra o Editorial Marfil
3. Álvarez Bengoa, V. P.D.T. Nº 5: INTERSECCIONES Y DESARROLLOS (TRAZADOS DE

- CALDEDERÍA). Editorial Donostiarra, S.A.
4. Gonzalo Gonzalo, V. P.D.T. Nº 7: INICIACIÓN AL SISTEMA DIÉDRICO. PARTE INSTRUMENTAL. Editorial Donostiarra, S.A.
 5. Méndez López, C. P.D.T. Nº 11: SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS. Editorial Donostiarra, S.A.
 6. Izquierdo Asensi, F., GEOMETRÍA DESCRIPTIVA I: SISTEMAS Y PERSPECTIVAS Izquierdo Ruiz de la Peña, Francisco Javier, 2011
 7. Izquierdo Asensi, F., EJERCICIOS DE GEOMETRÍA DESCRIPTIVA I: Sistema Diédrico Izquierdo Ruiz de la Peña, Francisco Javier, 2011
 8. Santisteban, Angel "SISTEMA DIEDRICO: 200 PROBLEMAS TIPO (COMENTADOS Y RESUELTOS) Capitel, 1993
 9. Gómez Jiménez, F., GEOMETRIA DESCRPTIVA: SISTEMA DIEDRICO Y ACOTADO: PROBLEMAS, Ediciones UPC, 2006
 10. Cobos Gutiérrez, C. y Rodríguez Domínguez, A., EJERCICIOS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA EN INGENIERÍA, Tebar
 11. Izquierdo Asensi, F. EJERCICIOS DE GEOMETRÍA DESCRIPTIVA II: Sistema Acotado Izquierdo Ruiz de la Peña, Francisco Javier, 2009
 12. Defez García, B.; Peris Fajarnes, G., EJERCICIOS PLANOS ACOTADOS EN INGENIERIA Universidad Politécnica de Valencia. Servicio de Publicación, 2010
 13. Víctor Collado Sánchez-Capuchino DIBUJO TÉCNICO (EXPRESIÓN GRÁFICA DE LA INGENIERÍA), Tebar Flores
 14. Auñón López, J.; Ferri Aranda, J.A., GEOMETRÍA MÉTRICA Y DESCRIPTIVA: EJERCICIOS RESUELTOS Y COMENTADOS EN EL SISTEMA DE PLANOS ACOTADOS, Ed. Univ. Politécnica de Valencia
 15. Carreras Lavega, J.L., NORMAS PARA DIBUJAR. TOMO 1 Ediciones Carreras Soto

Metodología Docente

Clases teóricas:

Clases teóricas: En estas clases se expondrán los conceptos principales, utilizando en parte la metodología de Aprendizaje Cooperativo.

Clases prácticas:

Clases prácticas: Los alumnos expondrán sus soluciones en clase y plantearán las dudas que tengan sobre su resolución. Se podrán plantear como tareas adicionales más ejercicios de repaso y recapitulación de temas anteriores para promover el trabajo del alumno.

Las sesiones prácticas se dividen en:

- Sesiones de prácticas en el Aula de Informática (1,5 horas/semana): con el objeto de que los alumnos aprendan a utilizar una herramienta de diseño asistido por ordenador. Para desarrollar sus habilidades computacionales realizarán varias prácticas que serán ejecutadas mediante el software de CAD, Autocad.

- Sesiones de prácticas en el aula (1,5 horas/semana): Los ejercicios prácticos son el instrumento adecuado mediante el cual se deben complementar las enseñanzas ofrecidas por las distintas sesiones del programa de teoría, de modo que sea posible la aplicación de los conocimientos adquiridos. La profesora recomendará ejercicios en clase para ser resueltos específicamente en estas sesiones por alumnos y profesora. Se guardará la nota de las intervenciones de los alumnos que serán tenidas en cuenta para la calificación en la evaluación continua.

Evaluación	
Realización de exámenes	Peso:
<p>La superación del nivel exigido y la nota final de curso se determinarán de acuerdo a los siguientes criterios:</p> <p>Examen final (a mano) 70%</p> <p>Examen final práctico (Autocad) 30%</p> <p>Nota Final= Nota examen final (a mano)*70% + Nota examen final práctico (Autocad)*30%</p> <p>Se considera que la asignatura está aprobada si la nota final ponderada es igual o superior a 5 puntos. Con una restricción: Se ponderará siempre y cuando la nota correspondiente al examen final (a mano) sea igual o superior a 4 puntos.</p> <p>Si en la convocatoria ordinaria la nota de alguna de las partes es superior a 5 pero no se aprueba tras la ponderación se guardará dicha calificación para el examen extraordinario, pero en ningún caso para el curso siguiente.</p> <p>Evaluación continua:</p> <p>- Habrá dos parciales, uno de sistema diédrico y otro de planos acotados.</p> <p>Donde la nota del examen final (a mano), bajo el supuesto de evaluación continua, se podrá obtener también de la siguiente forma:</p> <p>Nota examen final (a mano)=</p> $[(\text{Nota Parcial Diédr} * 0.8 + \text{Nota clase diédrico} * 0.2) * X\%] + [(\text{Nota Parcial Acot} * 0.8 + \text{Nota clase acotado} * 0.2) * Y\%]$ <p>Donde:</p> <p>X%= tanto por cien del peso de Sistema Diédrico en el examen final.</p> <p>Y%= tanto por cien del peso de Planos Acotados en el examen final.</p> <p>Evidentemente, si el alumno no viene a las clases prácticas y no justifica sus faltas la nota correspondiente a: "Nota clase diédrico" y "Nota clase acotado" será 0.</p> <p>En cualquier caso el alumno siempre tiene derecho a presentarse al examen final, compuesto de dos pruebas (a mano y con ordenador). En el caso de que el alumno realice el examen final las notas obtenidas en la evaluación continua se considerarán sólo si mejora su calificación final.</p>	
Calificación final	
<p>Examen final (a mano) 70%</p> <p>Examen final práctico (Autocad) 30%</p> <p>Nota Final= Nota examen final (a mano)*70% + Nota examen final práctico (Autocad)*30%</p>	



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	FÍSICA II		Código:	804332	
Materia:	Física	Módulo:	Básico		
Carácter	Básica	Curso:	1º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

Comprender los conceptos básicos de campo gravitatorio, electricidad, magnetismo y radiactividad. Aplicar estos campos de la Física como base para el estudio y la exploración de la Tierra.

Descriptor de la asignatura

Campo gravitatorio. Electricidad. Magnetismo. Radiactividad.

Contenidos de la asignatura

PROGRAMA TEÓRICO

Tema 1. Campo Gravitatorio: Campo de fuerzas gravitatorio. Líneas de campo. Principio de superposición. Distribución continua de masa. Flujo gravitatorio y ley de Gauss. Energía potencial y potencial gravitatorio. Campo gravitatorio terrestre. Aplicación: Prospección Gravimétrica.

Tema 2. Campo eléctrico: Interacción eléctrica. Carga eléctrica. Conductores y aislantes. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Líneas del campo eléctrico. Dipolos eléctricos. Campo eléctrico de distribuciones continuas de carga. Ley de Gauss. Aplicaciones de la ley de Gauss. Campos eléctricos en conductores.

Tema 3. Potencial eléctrico y Capacidad: Energía potencial eléctrica. Potencial eléctrico. Cálculos de potenciales. Superficies equipotenciales. Gradiente de potencial. Condensadores. Capacidad. Cálculo de la capacidad. Combinación de condensadores. Energía en condensadores. Dieléctricos. Modelo molecular de un dieléctrico.

Tema 4. Corriente eléctrica: Intensidad de una corriente eléctrica. Resistividad. Ley de Ohm. Fuerza electromotriz. Energía y potencia disipada en un circuito. Asociación de resistencias. Reglas de Kirchhoff. Instrumentos de medidas eléctricas. Circuitos R-C.

Tema 5. Campo Magnético. Interacción magnética. Fuerza magnética sobre una carga en movimiento. Líneas de campo magnético y flujo magnético. Movimiento de una carga en un campo magnético. Fuerza magnética sobre un conductor con corriente. Fuerza y momento sobre una espira con corriente

Tema 6. Fuentes del Campo Magnético: Campo magnético creado por una carga en movimiento. Campo magnético creado por una corriente eléctrica. Campo magnético creado por un conductor rectilíneo. Fuerza entre dos conductores paralelos. Campo magnético de una espira circular. Ley de Ampere.

Tema 7. Magnetismo de la materia: Dipolos magnéticos. Momentos magnéticos de los átomos. Imanación magnética. Materiales magnéticos. Resumen para los campos estáticos

Tema 8. Campo Electromagnético. Inducción electromagnética: Ley de Faraday. Fuerza

<p>electromotriz inducida por movimiento. Campos eléctricos inducidos. Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell.</p> <p>Tema 9. Estructura de la materia y radiactividad: El núcleo atómico. Estructura nuclear. Estabilidad de los núcleos. Radiactividad natural. Actividad y vida media. Fisión nuclear. Fusión nuclear.</p>
<p>LABORATORIO:</p> <p>Prácticas de laboratorio: posibilitarán que los alumnos aprendan el método científico. Realizando y analizando determinados experimentos, tendrán que verificar si las hipótesis de partida son ciertas. Además, aprenderán a tratar de un modo matemático los errores cometidos en la experimentación.</p> <p>PROGRAMA PRÁCTICO: Los laboratorios consistirán en 6 clases de 2h cada una. El primer día se realizará una clase teórica sobre medidas e incertidumbres. Las otras 4 sesiones (+ 1 sesión de recuperación) consistirán en las siguientes prácticas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Medida de resistencia con el puente de hilo. 2. Curva característica de una lámpara. 3. Campo magnético creado por conductores. 4. Medida de la carga específica del electrón. <p>Los alumnos realizarán un informe sobre cada práctica que será evaluado por los profesores.</p>

Bibliografía
<p>* F.W. Sears, M.W. Zemansky, H.D. Young y R.A. Freedman, Física Universitaria (11ª Ed.) (Pearson Education, 2004)</p> <p>* R.A. Serway, Física (5a Ed) (McGraw-Hill, Madrid, 2002)</p> <p>* P.A. Tipler y G. Mosca, Física para la ciencia y la tecnología (5ª ed.) (Reverté, Barcelona 2005).</p> <p>* S. Burbano, E Burbano, C. Gracia. Problemas de Física. Ed. Tebar. 2004.</p> <p>* A. Fidalgo M.R. Fernandez, 1000 Problemas de Física General. Ed. Everest</p>
Recursos en internet
<ul style="list-style-type: none"> - Campus Virtual. - Direcciones web de utilidad para la Física y Aplicaciones en el ámbito de la Ingeniería y Ciencias de la Tierra.

Metodología Docente
<p>Clases teóricas:</p> <p>Clases presenciales de teoría: Al comienzo de cada tema se expondrán el contenido, orden y objetivos principales de dicho tema. Al finalizar cada tema se hará un breve resumen de los contenidos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura y otras asignaturas afines.</p>
<p>Clases prácticas:</p> <p>Clases presenciales de problemas: se propondrá al alumno una relación de problemas/ejercicios con el objetivo de que intente su resolución previa a las clases presenciales. Además, el alumno expondrá en clase la resolución de algunos problemas/ejercicios, debatiéndose sobre el procedimiento de resolución, el resultado y el significado de este último.</p>

Laboratorios:

Prácticas de laboratorio: posibilitarán que los alumnos aprendan el método científico. Realizando y analizando determinados experimentos, tendrán que verificar si las hipótesis de partida son ciertas. Además, aprenderán a tratar de un modo matemático los errores cometidos en la experimentación.

Los laboratorios consistirán en 5 sesiones de 2h cada una. 4 Sesiones programadas más una de recuperación. Previamente al inicio del programa de prácticas se impartirá una clase de teoría sobre medidas e incertidumbres.

En cada sesión de Laboratorio al alumno se le facilita un guion de la práctica a realizar y una hoja de resultados. Al inicio se explicarán brevemente los fundamentos y los objetivos de la práctica, así como el modo de realización de la misma.

El alumno completará todas las observaciones y medidas, llegará a resultados preliminares y, fuera del laboratorio, completará un informe que debe entregar con un plazo establecido.

Estos informes serán evaluados por los profesores.

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	75%
<p>Esta parte (A) incluye Examen Final (EF) y Parcial (P) (no eliminatorio), además se tendrá en cuenta una Evaluación Continua (EC): Participación activa, realización de problemas entregables, ejercicios en Campus Virtual, tutorías, etc. La evaluación de todas las actividades está encaminada a completar la calificación del Examen Final que se considera como base de evaluación.</p> <p>La calificación de la parte A se obtiene según el siguiente algoritmo:</p> $\text{Exam} = \text{EF} + 0.2 \times \text{P} \times \left[\frac{(10 - \text{E})}{10} \right] \quad (\text{Si la nota del parcial } P > 4)$ $A = \text{Exam} + 0.3 \times \text{EC} \times \left[\frac{(10 - \text{Exam})}{10} \right]$ <p>Se requiere una nota mínima en A, de 4 para aprobar la asignatura. ($A \geq 4$)</p>		
Otras actividades	Peso:	25%
<p>Laboratorio (Lab)</p> <p>La asistencia a las sesiones de prácticas y la entrega de informes son obligatorias. La calificación del laboratorio se obtiene en base a la calidad de las memorias presentadas.</p> <p>Se requiere una nota mínima en Lab, de 5 para aprobar la asignatura. ($\text{Lab} \geq 5$)</p>		
Calificación final		
<p>La Calificación Final (CF) se obtiene según:</p> $\text{CF} = 0.75 \times A + 0.25 \times \text{Lab}$ <p>El alumno debe obtener las calificaciones de $\text{Lab} \geq 5$, y $A \geq 4$ para aprobar la asignatura.</p>		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	MATEMÁTICAS II		Código:	804336	
Materia:	Matemáticas	Módulo:	Básico		
Carácter	Obligatorio	Curso:	1º	Semestre:	2º
Créditos ECTS					

Objetivos de la asignatura

Comprender y resolver ecuaciones diferenciales elementales aplicadas al ámbito de la Ingeniería Geológica.
Comprender y aplicar los conceptos básicos de estadística descriptiva y de inferencia estadística.
Aplicar contrastes de hipótesis sencillos.

Descriptor de la asignatura

Ecuaciones diferenciales. Sistemas de ecuaciones diferenciales. Problemas de valor inicial. Estadística descriptiva. Estimación de parámetros. Contraste de hipótesis

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

ESTADÍSTICA:

1. **Estadística Descriptiva:** Población y muestra. Organización de un conjunto de datos. Medidas estadísticas. Muestras. Recta de regresión.
2. **Cálculo de probabilidades.** Ideas básicas de probabilidad.
3. **Distribuciones de probabilidad:** Estudio y manejo de las distribuciones binomial, normal y T-Student.
4. **Estimación y contrastes:** Estadísticos. Estimación por intervalos. Contrastes de Hipótesis.

ECUACIONES DIFERENCIALES:

1. **Introducción a las EDOs:** Existencia y unicidad de soluciones.
2. **EDOs de primer orden:** Variables separables. Ecuaciones exactas. Ecuaciones lineales.
3. **EDOs de orden superior:** EDOs lineales con coeficientes constantes. Método de coeficientes indeterminados. Casos sencillos de EDOs con coeficientes no constantes o no lineales. Método de variación de parámetros.
4. **Sistemas de EDOs de primer orden:** Planteamiento matricial y soluciones.

Programa práctico:

Realización de ejercicios prácticos relacionados con los objetivos.

Bibliografía

BÁSICA

Estadística:

S. J. Álvarez Contreras Estadística Aplicada: Teoría y Problemas. C.L.A.G.S.A., 2000.

J. De la Horra. Estadística Aplicada, Díaz de Santos.

W. Mendenhall: Estadística matemática con aplicaciones. Grupo Ed. Iberoamérica. México, D.F. 1985.

M.R. Spiegel: Teoría y problemas de estadística. Serie Schaum. Mc-Graw Hill. Madrid 1989.

Ecuaciones Diferenciales:

C. H. Edwards y D. E. Penney: Ecuaciones diferenciales. Pearson Education. México, D.F. 2001.

R. K. Nagle, E. B. Saff y A. D. Snider: Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. Pearson Education. México, D.F. 2001.

D.G. Zill: Ecuaciones Diferenciales. Int. Thomson Publ. 1977. México D.F. 1977.

D.G. Zill y M.R. Cullen: Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera. Thomson Learning. México. 2002

Metodología Docente

Clases teóricas:

Durante las clases presenciales de teoría se dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura, de acuerdo con el programa adjunto.

Clases prácticas:

Se propondrá al alumno una relación de problemas/ejercicios con el objetivo de que intente su resolución previa a las clases prácticas presenciales, donde se llevará a cabo su resolución. Dichas clases se realizarán desdoblado el grupo en dos subgrupos, uno de los cuales acudirá al aula de informática, mientras que al otro se le impartirá una clase de problemas.

En las clases prácticas presenciales en aula de informática o en clase, el alumno aprenderá el uso de un programa informático según el siguiente método:

Se elaborarán guías-prácticas, de uso del programa informático adaptadas a los contenidos de la asignatura, a partir de las cuales el alumno, guiado por el profesor, debe aprender el uso de dicho programa informático, y su utilización para la adquisición de las competencias exigidas en la asignatura.

Evaluación

Realización de exámenes

Peso:

Se efectuará una evaluación continua del siguiente modo:

La asistencia a clase será obligatoria.

Las notas de los controles realizados a lo largo del curso son notas de clase que se mantienen a lo largo de todo el curso.

El alumno que haya suspendido podrá presentarse al examen final de septiembre y podrá guardar el 20% de los controles realizados durante el curso

Criterios de Calificación:

CONTROLES: 20%

Se realizarán al menos un control de una hora de duración a lo largo del curso.
Se valoran las competencias CG1, CG2, CG4, CG5, CT3 y CT11.

EXAMEN FINAL: 80%

Se realizará un examen final de 3 horas de duración (80% de la nota).

Se valoran las competencias CG1, CG2, CG4, CG5, CT3 y CT11.

Calificación final

CONTROLES: 20%

Se realizarán al menos un control de una hora de duración a lo largo del curso.
Se valoran las competencias CG1, CG2, CG4, CG5, CT3 y CT11.

EXAMEN FINAL: 80%

Se realizará un examen final de 3 horas de duración (80% de la nota).

➤ Segundo curso

	GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA				
Ficha de la asignatura:	GEOMORFOLOGÍA		Código:	804341	
Materia:	Materiales y Procesos Geológicos	Módulo:	Fundamental		
Carácter	Obligatorio	Curso:	2º	Semestre:	1º
Créditos ECTS	6.0				

Objetivos de la asignatura

Conocer las formas del terreno y comprender los procesos geomorfológicos externos que las han generado y que las modifican actualmente.
 Aplicar métodos y técnicas geomorfológicas de campo y gabinete.
 Conocer cómo determinar tasas de actuación de procesos geomorfológicos activos.

Descriptor de la asignatura

Procesos geomorfológicos externos y formas del terreno. Procesos geomorfológicos activos.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

INTRODUCCIÓN

La Geomorfología: estudio de los Procesos y Sistemas Naturales. Las Formas del relieve en el contexto geológico reciente (Cuaternario). Concepto de Unidad Geomorfológica y sus elementos. Depósitos cuaternarios y Formación Superficial. Cartografía Geomorfológica. Principios básicos: Actualismo, Umbral Geomorfológico.

TEMA 1 – Edafología: Los Suelos

1-1 El suelo: características y componentes del suelo. Horizontes y perfil edáfico. Su evolución. Propiedades físicas en el estudio de los suelos. Materia orgánica
 1-2 Clasificación de los suelos: climáticas, genéticas, analíticas. La clasificación Americana: los horizontes de Diagnostico.

TEMA 2 – Sistema Fluvial: Procesos Fluviales

2-1 Precipitación y tipos de escorrentía: en lámina, en regueros y en cárcavas. Elementos del cauce. Cuenca de drenaje y divisorias Parámetros morfométricos de un río. Tipos de redes de drenaje. Procesos básicos: erosión, transporte y sedimentación. El proceso de “piping”.
 2-2 Principales características geomorfológicas de los ríos meandriformes. Las barras de meandro. Los diques y los lóbulos de derrame.
 2-3 Concepto de terraza fluvial. Terrazas climáticas y tectónicas. Tipos morfológicos. Perfil longitudinal y nivel de base. Capturas.

2-4 Abanicos aluviales. Características climáticas y morfológicas: perfil, red de drenaje, tamaño. Tipos de depósitos. Los abanicos aluviales como indicadores de movimientos recientes.

TEMA 3 – Sistema Gravitacional: Procesos en laderas

3-1 Características generales de los movimientos en masa. Factores condicionantes y desencadenantes. Causas directas (naturales) e inducidas. Contenido en agua. Criterios de clasificación de los principales movimientos. Desprendimientos: caídas y vuelcos.

3-2 Tipos de Deslizamientos: traslacionares y rotacionales. Concepto de Factor de Seguridad. Rozamiento, cohesión e inclinación de la ladera.

3-3 Tipos de Flujos y avalanchas. Coladas. Cambios en el comportamiento físico de los materiales. Límites de Humedad. Reptación y Solifluxión. Movimientos complejos. Expansión lateral.

TEMA 4– Sistema kárstico

4-1 Introducción. Factores Condicionantes del proceso kárstico. Funcionamiento hidrogeológico del Karst. Proceso de disolución por mezcla.

4-2 Estudio de las principales formas exokársticas y endokársticas. Espeleotemas.

TEMA 5– Sistema Costero: Procesos Litorales

5-1 Características generales de la costa. Corrientes de oleaje: corriente de deriva, de resaca etc. Clasificación hidrodinámica del oleaje: en vuelco, colapsada, ondulada etc. Corrientes de marea.

5-2 Clasificación morfológica de costas. Costas de erosión: acantilados. Costas con depósito: modelo tipo “playa”. Evolución y partes de una playa. Playa de “invierno”. Playa de “verano”.

5-3 Costas con depósito: modelo tipo “llanura mareal – lagoon-isla barrera”. Elementos y ambientes asociados. Los deltas, características generales y tipos: fluvial, de oleaje y de marea. Los estuarios y su evolución.

TEMA 6 – Sistemas Glaciar y Periglacial: Procesos Glaciares y Periglaciares

6-1 El agua sólida. Tipos de hielo. Clasificación morfológica y térmica. Balance de masa. Movimiento de un glaciar. Flujos compresivos y distensivos.

6-2 Acciones elementales en un glaciar: erosión, transporte y sedimentación. Principales morfológicas de erosión. Los tills y las morrenas. Clasificación de las morrenas.

6-3 Concepto de permafrost. Estructuras ordenadas. Formas fluvioglaciares.

TEMA 7 – Sistema Árido: Procesos de Erosión

7-1 Medios desértico y semiárido. Procesos de erosión en suelos. Medidas directas e indirectas. Ecuación Universal de Pérdida de Suelo. Mapas de Estados Erosivos

7-2 Dinámica del viento. Procesos de erosión y transporte. Tipos de Dunas libres. Dunas confinadas y costeras. El loess y su distribución

Programa práctico:

Práctica 1 – Fotointerpretación de la foto aérea de Valdepeñas de la Sierra

Práctica 2 – Análisis del mapa Topográfico y elaboración de perfiles longitudinales de ríos

Práctica 3 – Elaboración de mapa de pendientes

Práctica 4 – Medidas con Índices morfométricos aplicados a cuencas de drenaje

Práctica 5 – Fotointerpretación de la foto aérea de Riogordo (Málaga)

Práctica 6 – Fotointerpretación del foto aérea de Adra (Almería)
 Práctica 7 – Fotointerpretación de la foto aérea de Talavera de la Reina (Toledo)

Bibliografía

Andrés, J. y Gracia, F. (2000): Geomorfología litoral: procesos activos. Monografía nº 7. S.E.G. Instituto Tecnológico GeoMinero de España.

Coromínas, J. ed.(1989). Estabilidad de Taludes. Sociedad Española de Geomorfología, Monograf. 3.

Costa & Baker. (1981). Surficial Geology. Ed John Willey.

Gutierrez Elorza, M.(2008): Geomorfología. Pearson Prentice Hall. 898 pp.

Pedraza Gilsanz, J. (1996). Geomorfología: Principios, métodos y aplicaciones. Rueda. Madrid.

Summerfield, M.A. (1991). Global Geomorphology. Longman Scientific and Technical.

Sedimentología: Nuevas tendencias. Ed. Arche A. 1989. C.S.I.C. Madrid

Sedimentología. Del Proceso Físico a la cuenca sedimentara. Ed. Arche. 2010. C.S.I.C. Madrid

Metodología Docente

Clases teóricas:

La asignatura de Geomorfología que se imparte en 2º curso del Grado de Ingeniero Geólogo consta de tres horas semanales de clases teóricas presenciales.

Clases prácticas:

Tres horas semanales de clases prácticas (repartidas en dos grupos diferentes) presenciales también en su mayor parte.

El desarrollo de las clases Prácticas se encuentra repartido, en cuanto a duración, en clases de fotointerpretación (70 %) y en clases prácticas de medidas y cálculos morfométricos en distintas zonas (30 %)

Trabajos de campo:

Una salida al campo con carácter obligatorio.

Evaluación

Realización de exámenes	Peso:
-------------------------	-------

La calificación final de la asignatura de Geomorfología seguirá los siguientes criterios, válidos para las dos convocatorias (Febrero y Septiembre) de un mismo curso. La asignatura se evaluará a partir de tres pruebas escritas y de los siguientes requisitos:

1º Un examen Parcial (jueves 29 de noviembre) con carácter voluntario y liberatorio (exime materia) a partir de la nota de aprobado (5).

2º Un examen Final de Prácticas. Se realizará la última semana del cuatrimestre (al menos la parte de fotointerpretación) y a la hora habitual del grupo.

3º Un examen Final de la asignatura, con recuperación del examen parcial, en la fecha fijada en la agenda oficial. Aquellos alumnos que deseen subir nota, también podrán hacerlo el día del examen final.

Las tres pruebas escritas deberán estar aprobadas (5) independientemente, para hacer media.

Asistencia

La asistencia a las clases prácticas es obligatoria y se penalizará a partir de la segunda falta de asistencia que no haya sido justificada oficialmente. A partir de la tercera falta se descontará 1 punto (a la nota del examen de prácticas) y así sucesivamente.

La asistencia a la salida de campo y entrega de la memoria correspondiente, es también obligatoria. Su penalización, la hace equivalente a tres prácticas de gabinete.

En las clases de Teoría se pasará (aleatoriamente) una lista de firmas. El alumno que tenga más de 4 faltas de asistencia (no justificadas), no podrá presentarse al examen parcial de la asignatura, por lo que sólo tendrá la opción del examen final de febrero.

Otras actividades	Peso:	
Calificación final		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	Código:	804340		
Materia:		Módulo:			
Carácter	OBLIGATORIA	Curso:	2º	Semestre:	1º
Créditos ECTS	6.0				

Objetivos de la asignatura

Conocer la geometría, cinemática y dinámica de las estructuras presentes en la corteza terrestre, debidas a deformación frágil y dúctil, a todas las escalas, tales como pliegues, fallas y distintos tipos de estructuras de interés en geología aplicada.
 Aplicar estos conceptos a la cuantificación e interpretación de estas estructuras mediante cortes geológicos y distintos métodos de representación gráfica.
 Conocer cómo identificar en el campo los distintos tipos de estructuras.
 Comprender el estado de deformación y el comportamiento mecánico de las rocas sometidas a esfuerzos.

Descriptor de la asignatura

Esfuerzo y deformación en rocas. Estructuras geológicas. Reconocimiento y métodos de estudio.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

Tema 1. Introducción

Contexto de la geología estructural.

Geología estructural y tectónica.

Importancia de la escala.

Datos estructurales.

Tipos de análisis.

Tema 2. Deformación

Definición.

Componentes de la deformación.

Descripción matemática de la deformación.

Deformación 1D, 2D y 3D.

Elipsoide de deformación.

Deformación volumétrica, uniaxial, cizalla pura, cizalla simple.

Patrones de flujo.

Relación esfuerzo-deformación.

Tema 3. Esfuerzo

Definición.

Esfuerzos en una superficie.

El tensor de esfuerzos.

Esfuerzos desviador y medio.

El círculo de Mohr.

Esfuerzos en la litosfera.

Esfuerzo tectónico.

Tema 4. Reología

Reología y mecánica de medios continuos.

Elasticidad, plasticidad.

Modelos reológicos.

Deformación plástica, dúctil y frágil.

Mecanismos de deformación a microescala. Defectos cristalinos. Leyes de flujo.

Reología de la litosfera.

Tema 5. Deformación frágil y diaclasado

Mecanismos de deformación frágil.

Tipos de fracturas.

Criterios de rotura.

Terminaciones e interacción de fracturas.

Presión de fluidos, esfuerzo efectivo y poroelasticidad.

Tema 6. Fallas

Terminología y geometría.

Modelo de falla.

Distribución del desplazamiento.

Formación de fallas.

Poblaciones de fallas.

Fractales y autosemejanza.

Criterios cinemáticos en fallas.

Esfuerzos en fallas. Paleoesfuerzos.

Tema 7. Pliegues

Descripción geométrica.

Clasificación.

Mecanismos de plegamiento.

Patrones de interferencia.

Tema 8. Foliación, lineaciones y boudinage

Fábrica, foliación y clivaje.

Desarrollo del clivaje.

Relación clivaje, esquistosidad y pliegues.

Lineaciones en deformación plástica.

Lineaciones en régimen frágil.

Lineaciones y cinemática.

Boudinage

Tema 9. Zonas de cizalla y milonitas

Definición.

Características.

Milonitas e indicadores cinemáticos.

Desarrollo de zonas de cizalla.

Tema 10. Estructuras en regímenes compresivos

Fallas inversas y cabalgamientos.

Asociación de cabalgamientos y pliegues.

Cuñas orogénicas.

<p>Tema 11. Estructuras en regímenes extensionales Sistemas de fallas extensionales. En dominó, lístricas. Rifting y grábenes.</p> <p>Tema 12. Estructuras en regímenes de desgarre Desgarres y fallas de transferencia. Desarrollo de fallas de desgarre. Transpresión y transtensión. Partición de la deformación.</p> <p>Tema 13. Otros aspectos Diapiros y tectónica salina. Métodos de análisis estructural. Restauración de cortes geológicos y compensado.</p>
<p>Programa práctico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Notación de orientación de líneas y planos 2. Orientación de líneas y planos en proyección ortográfica 3. Contornos estructurales 4. Interpretación de mapas geológicos con estructuras 5. Proyección estereográfica 6. Resolución de problemas de fallas 7. Resolución de problemas de pliegues

Bibliografía
<p>Teoría:</p> <p>Davis, G.H., Reynolds, S.J. Structural Geology of Rocks and Regions, Wiley, 1996.</p> <p>Fossen, H. Structural Geology, Cambridge University Press, 2010.</p> <p>Ramsay, J.G., Huber, M.I. The techniques of Modern Structural Geology, Academic Press, 1997.</p> <p>Twiss, R.J., Moore, E.M. Structural Geology, Freeman, 2007.</p> <p>Prácticas:</p> <p>Babín Vich R. B. Problemas de geología estructural: resolución de problemas mediante proyección ortográfica. Madrid. UCM. 178 p. 2004</p> <p>Bennison, G.M. An Introduction to Geological Structures and Maps, 3ª ed., Edward Arnold, 1975.</p> <p>Groshong, R.H. 3-D Structural Geology. A Practical Guide to Quantitative Surface and Subsurface Map Interpretation, 2 Ed., Springer, 2006.</p> <p>Lisle, R.J. Geological Structures and Maps. A practical guide, 3 Ed., Elsevier, 2004.</p> <p>Lisle, R. J. y Leyshon, P. R. Stereographic Projection Techniques for Geologists and Civil Engineers, Cambridge University Press. 2004</p> <p>Ragan, D.M. Structural Geology. An Introduction to Geometrical Techniques, 4ª ed., Cambridge University Press, 2009.</p> <p>Rowland, S.M., Duebendorfer, E.M., Schiefelbein, I.M., Structural Analysis and Synthesis. A Laboratory Course in Structural Geology, 3 Ed, Blackwell Publishing, 2007.</p>
Recursos en internet

Metodología Docente

Clases teóricas:

3 clases teóricas semanales presenciales de una hora de duración. Se estimula la participación del alumno así como la discusión de temas concretos en el aula.

Clases prácticas:

1,5 horas semanales de clases con contenidos prácticos en las que se promueve la participación del alumno en la resolución y discusión de problemas. Se trabaja la resolución de problemas geológicos mediante la representación gráfica de estructuras geológicas en términos geométricos. Para ello se manejan los conceptos necesarios de orientación de planos (dirección, buzamiento, sentido de buzamiento) y líneas (inmersión, sentido de inmersión, cabeceo) mediante dos proyecciones gráficas: ortográfica y estereográfica. Además se realizan cartografías y cortes geológicos en los que se involucran estructuras geológicas comunes (pliegues y fallas) utilizando el concepto de contorno estructural.

Seminarios:

Se incentiva la participación del alumno en seminarios externos al curso, de temática afín.

Trabajos de campo:

Una salida de campo obligatoria en la que se aprende a reconocer en campo estructuras frágiles y dúctiles desde el punto de vista aplicado a la ingeniería geológica. Trabajo en un macizo rocoso con deformación frágil (diaclasado) abundante para la caracterización de las familias de diaclasas. Los resultados se discuten en el propio macizo y se comentan implicaciones desde el punto de vista ingenieril. Trabajo en zona sedimentaria presentando pliegues de escala cartográfica. Se aprende el reconocimiento en campo de las variaciones de buzamiento relacionadas con pliegues de longitud de onda de centenas de metros y su estudio mediante la proyección estereográfica. Se evalúa el cuaderno de campo y un trabajo en el que han de representar las estructuras medidas en campo en proyección estereográfica.

Exposiciones:

Se incentiva la exposición oral de los alumnos de manera transversal a lo largo del curso a través de la participación activa en clase, con debates, dudas y exposiciones breves de manera ordenada y argumentada.

Otras actividades

Se fomenta la participación del alumno a través del campus virtual con la realización de tareas concretas y breves de temática directamente relacionada con los conceptos que se imparten en teoría y prácticas.

TOTAL

3 horas semanales de teoría presenciales, 1,5 horas semanales de prácticas, una salida de campo (8 horas) y participación a través del campus virtual.

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	
<p>La asignatura será evaluada tanto por los trabajos desarrollados durante el curso (prácticas, campo y participación) como por la nota del examen final. Para aprobar será necesario alcanzar un 5 sobre un total de 10 puntos distribuidos de la siguiente manera:</p> <p>Examen parte teoría 4 (mínimo para aprobar 1.5) Examen parte prácticas 3 (mínimo para aprobar 1) Ejercicios prácticas 1 (no entrega -1) Salida de campo Cuaderno 0.5 Trabajo 1 Participación en clase (CV, pizarra) 0.5</p>		
Otras actividades	Peso:	
Calificación final		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	HIDRÁULICA		Código:	804347	
Materia:	Ingeniería	Módulo:	Fundamental		
Carácter	Obligatorio	Curso:	2º	Semestre:	1º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

Conocer la mecánica de fluidos en régimen de presión y en régimen libre.
Aplicar los conocimientos adquiridos a cauces abiertos y su aforo y al movimiento del agua en medios porosos.

Descriptor de la asignatura

Mecánica de fluidos. Hidráulica.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

1. Características fundamentales de los fluidos. Definición de fluido. Densidad. Peso específico. Concepto de presión. Compresibilidad. Viscosidad. Tensión superficial. Capilaridad. Presión de vapor. Ecuación de los gases perfectos
2. Conceptos básicos y ecuaciones principales del flujo de fluidos. Líneas y tubos de corriente. Concepto de superficie y volumen de control. Flujo laminar y turbulento. Número de Reynolds. Radio hidráulico. Otros tipos de flujo. Velocidad media y caudal másico. Balance de masa: ecuación de continuidad. Energía cinética y potencial. Concepto de entalpía. Balance de energía: ecuación general de Bernoulli. Alturas de carga.
3. Semejanza hidráulica. Semejanza geométrica. Semejanza cinemática. Semejanza dinámica
4. Fluidos incompresibles (I). Ecuación de Bernoulli
 - o Ecuaciones fundamentales Ecuaciones de continuidad y Bernoulli para fluidos incompresibles. Condiciones particulares:
 - o Fluidos ideales (viscosidad nula): Teorema de Torricelli, efecto Venturi, tubo de Pitot.
 - o Fluidos reales (viscosidad no nula): Factor de fricción
5. Mecánica de fluidos en medios porosos. Concepto de medio poroso. Porosidad. Hidrostática de medios porosos. Ecuación de Darcy. Velocidad de filtración. Permeabilidad: correlaciones de Rump-Gupte y Ergun-Kozeny. Velocidad media intersticial. Presión capilar. Curvas de drenaje e imbibición. Fluidificación. Flujos a contracorriente.
6. Fluidos incompresibles (II). Hidrostática. Ecuación fundamental. Principio de Arquímedes. Principio de Pascal. Aplicaciones: prensa hidráulica, barómetros y manómetros
7. Fuerzas hidrostáticas sobre superficies sumergidas
 - o Superficies planas. Caso general. Compuerta rectangular
 - o Superficies curvas. Caso general. Compuerta cilíndrica
8. Ecuación de la energía. Ecuación general de la energía. Transferencia por calor. Transferencia por trabajo (trabajo en la flecha, trabajo por fuerzas de presión). Análisis en

flujos estacionarios

9. Fluidos compresibles. Ecuación de los gases ideales. Energía total de un flujo compresible. Ecuación de conservación de la energía aplicada a un flujo compresible. Estancamiento.

Ecuación de conservación de la masa aplicada a un flujo compresible.

10. Fluidos incompresibles (III). Conducciones a presión. Factor de fricción de superficie en regímenes laminar y turbulento para conducciones cilíndricas. Diagrama de Moody. Factor de fricción asociado a un cambio en el vector velocidad (codos, estrechamientos, ensanchamientos, accesorios). Resolución de problemas:

o Tubería única

o Tubería única con accesorios (bombas): Cavitación

o Redes simples de tuberías

o Golpe de ariete

11. Fluidos incompresibles (IV). Canales abiertos. Descripción. Flujo uniforme: pérdidas de carga, fórmula de Chèzy y de Manning. Energía específica. Número de Froude: flujos subcrítico, crítico y supercrítico. Obstáculos: hoyos en canales. Flujo no uniforme: resalto hidráulico. Vertederos de pared gruesa y de pared delgada. Compuertas de esclusa.

Programa práctico:

1. Análisis de un circuito hidráulico simple.

2. Medida de viscosidades. Efectos

3. Medida de la permeabilidad de un medio

NOTA: Las prácticas son voluntarias. Aquellos alumnos interesados en realizarlas deberán apuntarse en la lista que se abrirá en el Campus Virtual de la asignatura. Las prácticas se realizarán en grupos máximos de 4 alumnos, los cuales serán establecidos por el profesor de la asignatura. Se podrá realizar una o dos prácticas. En caso de elegir una práctica, deberá ser la 1, en caso de dos, habrá que elegir entre la 2 y la 3 como segunda opción

Bibliografía

Libro Guía

Mecánica de Fluidos. Fundamentos y aplicaciones. Yunus A. Cengel y John M. Cimbala. Ed. McGraw-Hill. 1ª Edición. 2006

Libro adicional de referencia

Mecánica de fluidos. Frank M. White. McGraw-Hill. 6ª Ed. 2008

Libro de referencia de problemas

Mecánica de los fluidos e Hidráulica. Ranald V. Giles, Jack B. Evett y Cheng Liu.. McGraw-Hill. 3ª Ed. 1994

Metodología Docente

Clases teóricas:

En esta actividad se imparten y transmiten los conocimientos teóricos correspondientes al programa de la asignatura (ver TEMARIO OFICIAL). La metodología empleada es de carácter audiovisual con presentaciones de los contenidos en Power Point.

Clases prácticas:

Se realizan prácticas en laboratorio de aplicación de conceptos y conocimientos correspondientes al programa de la asignatura. En dichas prácticas el alumno realiza ensayos

destinados a comprender mejor los fenómenos ligados a ciertos procesos hidráulicos, al tiempo que llevan a cabo las mediciones necesarias para cuantificar el fenómeno. Esta actividad, al no estar contemplada en el programa oficial es de carácter voluntario

Seminarios:
Se plantean, de cada tema, problemas de resolución numérica sobre los contenidos de dicho tema, teniendo los alumnos que resolver dichos ejercicios en las sesiones de Seminario con la asistencia del profesor

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	
<p>Exámenes parciales. Se llevan a cabo tres pruebas de control regularmente distribuidas a lo largo del cuatrimestre con objeto de evaluar los conocimientos del alumnado para cada bloque de conocimientos y llevar a cabo un seguimiento lo más completo posible de la evolución de los alumnos con relación a la asignatura</p> <p>Examen final. Se realizan dos exámenes, de acuerdo a la normativa vigente, uno en Febrero y otro en Septiembre</p> <p>La evaluación se hará de la siguiente forma:</p> $CF=0.20P+0.30C+0.15P+0.35E+0.05NP$ <p>siendo Pc la calificación meda de los problemas resueltos en clase, Cr la calificación promedio de los cuestionarios de control, Py la calificación del proyecto de la asignatura, Ex la calificación del examen final, Pr la calificación de las prácticas de laboratorio y N el número de prácticas realizadas</p> <p>NOTA: La calificación de prácticas SÓLO se tiene en cuenta si la suma de los conceptos anteriores es igual o superior a 4.5 Para aprobar la asignatura se deberá, además, obtener en el examen final una calificación mínima del 30% de la puntuación de dicho examen.</p>		
Otras actividades	Peso:	
Calificación final		
<p>Examen final. Se realizan dos exámenes, de acuerdo a la normativa vigente, uno en Febrero y otro en Septiembre</p> <p>La evaluación se hará de la siguiente forma:</p> $CF=0.20P+0.30C+0.15P+0.35E+0.05NP$ <p>siendo Pc la calificación media de los problemas resueltos en clase, Cr la calificación promedio de los cuestionarios de control, Py la calificación del proyecto de la asignatura, Ex la calificación del examen final, Pr la calificación de las prácticas de laboratorio y N el número de prácticas realizadas</p>		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS		Código:	804349	
Materia:	Ingeniería	Módulo:	Fundamental		
Carácter	Obligatorio	Curso:	2º	Semestre:	1º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

Conocer y aplicar los teoremas generales y métodos de la dinámica de sistemas mecánicos.
 Conocer los conceptos de elasticidad y viscoelasticidad y su aplicación en Ingeniería Geológica.
 Conocer los conceptos de plasticidad, viscoplasticidad y fractura y su aplicación en Ingeniería Geológica.

Descriptor de la asignatura

Ecuaciones constitutivas. Elasticidad y viscoelasticidad. Plasticidad y viscoplasticidad. Mecánica de fractura.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

- 1.- Equilibrio estático. Fuerzas y momentos.
- 2.- Estructuras planas sencillas.
- 3.- Distribución de momentos en un cuerpo unidimensional.
- 4.- Elasticidad elemental (unidimensional). Tracción, compresión y cizalla. Dilatación térmica y termoelasticidad (unidimensionales). Materiales compuestos.
- 5.- Teoría elemental de la flexión (Euler-Bernoulli). Momento de inercia flector. Cálculo de la ecuación de la deformada por flexión.
- 6.- Descripción tridimensional de la tensión. Tensor de tensiones. Ecuaciones de equilibrio interno.
- 7.- Descripción tridimensional de la deformación. Tensor de Cauchy de deformaciones infinitesimales. Condiciones de compatibilidad de Saint-Venant.
- 8.- Ley de Hooke generalizada (3D). Relaciones entre las constantes elásticas. Planteamiento general del problema elástico. Condiciones de contorno para las tensiones y las deformaciones. Principio de Saint-Venant y principio de superposición.
- 9.- Método de las funciones de Airy en 2D con condiciones de contorno en las tensiones. Flexión en dos dimensiones. Problemas de la pared y de la presa.
- 10.- Funciones de Airy en coordenadas polares y cilíndricas. Concentración de tensiones en un agujero. Torsión.
- 11.- Energía elástica.

Programa práctico:

Bibliografía

- 1.- D.W.A. Rees. Basic Solid Mechanics. Ed. McMillan, 1997.
- 2.- Juan José López Cela. Mecánica de medios continuos. Ediciones de la Universidad de Castilla La Mancha, 1999.
- 3.- R.O. Davis y A.P.S. Selvadurai. Elasticity and Geomechanics. Cambridge University Press, 1996.
- 4.- J. R. Barber, Elasticity, Kluwer Academic Publisher, Londres, 2nd Ed. 2002.
- 5.- J. Lemaitre, J. L. Chaboche, Mechanics of Solid Materials, Cambridge University Press, 1994.
- 6.- Luis Ortiz Berrocal, Elasticidad, McGraw-Hill Iberoamericana.
- 7.- R. W. Soutas-Little, Elasticity, Dover, 1999.

Recursos en internet

<http://www.ucm.es/centros/webs/d222/index.php?a=docencia&d=5543.php>

Metodología Docente

Clases teóricas:

3 horas semanales de clase magistrales

Clases prácticas:

2 horas semanales en las que se resolverán problemas y ejercicios relacionados con al programa teórico-práctico de la asignatura. La colección de problemas está disponible en la página web de la asignatura:

<http://www.ucm.es/centros/webs/d222/index.php?a=docencia&d=5543.php>

Evaluación

Realización de exámenes

Peso:

Convocatoria ordinaria (febrero): Tutorías (10%) + Problemas de Clase (20%) + Examen final (70%)

Convocatoria extraordinaria (septiembre): Examen final (100%)

Otras actividades

Peso:

Calificación final

	GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA				
Ficha de la asignatura:	PETROLOGÍA SEDIMENTARIA	Código:	804344		
Materia:	Materiales y Procesos Geológicos	Módulo:	Fundamental		
Carácter	Obligatoria	Curso:	2º	Semestre:	1º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

Comprender y analizar los procesos generadores de las rocas sedimentarias, sus tipos, texturas y estructuras, así como los fundamentos de las principales técnicas petrográficas y geoquímicas en petrología sedimentaria.

Comprender el origen, composición, texturas, porosidad y clasificación de los distintos tipos de rocas sedimentarias.

Conocer las rocas sedimentarias en afloramientos, muestras de mano y láminas delgadas.

Conocer cómo interpretar la génesis, propiedades, diagénesis y procedencia de rocas sedimentarias a partir de datos petrográficos, petrofísicos y geoquímicos y de los factores físicoquímicos que condicionan su estabilidad.

Descriptor de la asignatura

Tipos de rocas sedimentarias. Procesos de formación, composición, técnicas de estudio, clasificación, texturas, propiedades petrofísicas, procedencia, geoquímica, físicoquímica y diagénesis de las rocas sedimentarias.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

I - Introducción

Tema 1. Petrología: conceptos y definiciones. Interés económico de las rocas sedimentarias. Metodología de trabajo.

Tema 2. Origen, naturaleza y clasificación de las rocas sedimentarias.

Tema 3. Geoquímica de las aguas. Procesos generadores exógenos.

II - Sedimentos y Rocas detríticas.

II.1 - Características Texturales y Criterios de Clasificación de los Sedimentos y Rocas Detríticas.

Tema 4. El tamaño de los clastos y su distribución clastométrica.

Tema 5. Otras características texturales: forma, redondez, fábrica, porosidad y permeabilidad.

II.2 - Sedimentos y Rocas Rudáceas.

Tema 6. Introducción, texturas, estructuras, composición y clasificación.

Tema 7. Clasificación genética, ambientes de sedimentación y diagénesis.

II.3 - Sedimentos y Rocas Arenáceas

Tema 8. Introducción, texturas, estructuras, composición mineralógica y madurez.

Tema 9. Clasificación, principales familias y composición química.

Tema 10. Procedencia, ambientes de sedimentación y diagénesis.

II.4 - Sedimentos y Rocas Lutáceas

Tema 11. Introducción, texturas, estructuras, composición, clasificación, ambientes de sedimentación y diagénesis.

III - Sedimentos y Rocas Carbonáticas.

Tema 12. Introducción. Interés económico. Composición mineralógica. Composición química: el sistema $\text{CO}_2\text{-H}_2\text{O-CaCO}_3$.

Tema 13. Estructuración de las rocas carbonáticas: granos (esqueléticos y no esqueléticos), matriz, cemento y poros.

Tema 14. Clasificación de rocas carbonáticas. Folk (1962), Dunham (1962) y Embry & Klovan (1971).

Tema 15. Ambientes de sedimentación: carbonatos marinos y continentales.

Tema 16. Procesos y ambientes diagenéticos.

IV – Otros sedimentos y rocas sedimentarias.

Tema 17. Rocas Evaporíticas. Salmueras: geoquímica y factores físico-químicos de estabilidad. Secuencias de precipitación y estabilidad. Mineralogía. Representación en la geología española e interés económico.

Tema 18. Rocas Silíceas. Composición mineralógica y evolución diagenética. Rocas silíceas estratificadas y nodulares.

Tema 19. Rocas Ferruginosas. Origen y transporte del hierro. Composición mineralógica. Clasificación. Formaciones precámbricas y fanerozoicas.

Tema 20. Rocas Fosfáticas. Composición mineralógica. Origen de las fosforitas marinas. Fosforitas nodulares y estratificadas. Fosforitas bioclásticas.

Tema 21. Rocas Orgánicas: Carbón y Petróleo. Petrología del carbón (macerales). Formación y rango del carbón. Clasificación de los carbones. *Oil shales*. Formación del kerógeno. El petróleo.

Programa práctico:

I. ROCAS DETRÍTICAS

- 1.- Composición de las rocas detríticas: Esqueleto, matriz y cemento.
- 2.- Conglomerados y su clasificación. Visu y microscopio.
- 3.- Areniscas y su clasificación. Visu y microscopio

4.- Lutitas. Visu y microscopio.

5.- Repaso (opcional)

II. ROCAS CARBONÁTICAS

6.- Componentes de las rocas carbonáticas. Esqueleto, matriz y cemento.

7.- Clasificación de las rocas carbonáticas. Visu y microscopio.

8.- Microfacies de rocas carbonáticas (marinas y continentales)

9.- Diagénesis de rocas carbonáticas.

III. OTRAS ROCAS

10.- Rocas silíceas y rocas evaporíticas.

11.- Repaso (opcional)

Bibliografía

1. Libros y tratados básicos:

ARCHE, A. ed (2010): Sedimentología. Del Proceso Físico a la Cuenca Sedimentaria. Publicaciones CSIC. Madrid. 1288p.

BLATT, H. (1982). Sedimentary Petrology. W.M. Freeman and Co., 564 p.

BLATT, H.; MIDDLETON, G.V. & MURRAY, R.C. (1980). Origin of Sedimentary Rocks. 2nd Edition. Prentice-Hall, New Jersey, 634 p.

BOGGS, S. (2009). Petrology of Sedimentary Rocks. 2nd Edition. Cambridge University Press. Cambridge. 648p.

BRENCHLEY, P.J. & WILLIAMS, B.P.J. (1985). Sedimentology. Recent developments and applied aspects. Blackw. Scientific Publ. 339 p.

CAROZZI, A. V. (1993). Sedimentary Petrography. PTR Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 263p.

FOLK, R.L. (1974). Petrology of Sedimentary Rocks. Hemphill Publ. Co. Austin, Texas 159 pp. Disponible en : <http://www.lib.utexas.edu/geo/folkready/folkprefrev.html>

FOLK, R.L.(1980). Petrology of Sedimentology Rocks. Hemphill Publ.Co.Austin,Texas,184 p.

FRIEDMAN, G.M., SANDERS, J.E.(1978). Principles of Sedimentology. John Wiley, New York, 792 p.

FRIEDMAN. G.M., SANDERS, J.E., KOPASKA-MERKEL, D.C. (1992). Principles of Sedimentary Deposits. Stratigraphy and Sedimentology. Macmillal Publ. Co., New York, 717p.

JOHNSSON, M.J. & BASU, A. (1993). Processes Controlling the Composition of Clastic Sediments. Geological Society of America Special Paper 284.

MIDDLETON, G.V. (2003). Encyclopedia of Sediments and Sedimentary Rocks. Springer Verlag., 928 p.

PETTIJOHN, F.J. (1975). Sedimentary Rocks. Harper & Row, New York, 628 p.

PROTHERO, D.R. & SCHWAB, F. (2004). Sedimentary Geology. An Introduction to Sedimentary Rocks and Stratigraphy. W.H. Freeman and Co. New York. 575p.

RAYMOND, L.A. (1995). Petrology the study of igneous, sedimentary and metamorphic rocks. Vol. II: Sedimentary Petrology. Wm.C. Brown Publishers, 264-742.

TUCKER, M.E. (1988). Techniques in Sedimentology. Blackwell Scientific Publ. Oxford. 394 p.

TUCKER, M.E. (1991). Sedimentary Petrology. An Introduction to the origin of sedimentary rocks (2nd Ed.). Blackwell Scientific Publ., Oxford. 269 p.

TUCKER, M.E. (2001). Sedimentary Petrology. An introduction to the origin of sedimentary rocks. (3rd Ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford. 262p.

TUCKER, M.E. (2004). Sedimentary rocks in the field. 3rd edition. John Wiley & Sons. Inc.,

234p.

2. Libros y tratados específicos de litologías:

a) CONGLOMERADOS Y ARENISCAS

DOTT, R.H. Jr. (1964). Wacke, Graywacke and Matrix-What approach to Immature Sandstone Classification?. *Journal of Sedimentary Research*, 34, 625-623.

PETTIJOHN, F.J.; POTTER, P.E., SIEVER, R. (1987). Sand and Sandstone. Springer-Verlag, New York. 617p.

SIEVER, R. (1988). Sands. Scientific American Library, 237 p.

b) LUTITAS

BENNETT, R.H.; BRYANT, W.R., HULBERT, M.H. (1991). Microstructure of fine-grained sediments: from mud to shale. Springer-Verlag, 582 p.

CHAMLEY, H. (1989). Clay sedimentology. Springer-Verlag, 623p.

POTTER, P.E.; MAYNARD, J.B., PRYOR, W.A. (1980). Sedimentology of Shale. Springer Verlag, 310 p.

WEAVER, C.E. (1989). Clays, Muds and Shales. Elsevier. Amsterdam, 890p.

c) CARBONATOS

BATHURST, F.G. C. (1975). Carbonate sediments and their diagenesis. Developments In Sedimentology, 47. Elsevier. Amsterdam, 658 pp.

BOGGS, S. (2009). Petrology of Sedimentary Rocks. 2nd Edition. Cambridge University Press. Cambridge. 648p.

SCHOLLE, P.A., ULMER-SCHOLLE, D. (2006). A color guide to the petrography of carbonate rocks: grains, textures, porosity, diagenesis. American Association of Petroleum Geologists, Memoir 77, Tulsa, Ok. 459 pp.

FLÜGEL, E. (2004). Microfacies of Carbonate Rocks. Springer-Verlag, Berlin, 976 pp.

SCOFFIN, T. P. (1987). An Introduction to Carbonate Sediments and Rocks. Blackie, 274pp.

TUCKER, M.E., WRIGHT, V.P. (1991). Carbonate Sedimentology. Blackwell Sci. Publ. Oxford, 482 pp.

TUCKER, M.E. (2001). Sedimentary Petrology. An introduction to the origin of sedimentary rocks. (3rd Ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford. 262p.

d) EVAPORITAS

KENDALL, A. C. (1984). Evaporites. En: R.G.Walker (Ed), *Facies Models*, 2, Geoscience Canada: 259-296.

ORTÍ, F. (2010). Introducción a la sedimentología evaporítica. En: A. Arche. (Ed.). *Sedimentología. Del proceso físico a la cuenca sedimentaria*. CSIC, Textos Universitarios 46, 675-769.

ORTÍ, F. (2010). Evaporitas: formaciones marinas y continentales. En: A. Arche. (Ed.). *Sedimentología. Del proceso físico a la cuenca sedimentaria*. CSIC, Textos Universitarios 46, 771-838.

WARREN, J.K. (2006). *Evaporites: Sediments, Resources and Hydrocarbons*. Springer. 1036 p.

e) OTRAS LITOLOGÍAS

BATURIN, G. N. (1982). Phosphorites on the seafloor. Elsevier, Amsterdam, 343 pp.

BOGGS, S. (2009). Petrology of Sedimentary Rocks. 2nd Edition. Cambridge University Press. Cambridge. 648p.

BURNETT, RIGGS (1990). Phosphate Deposits of the world. (3). Cambridge University Press, 386 pp.

TISSOT, B. P., WELTE, D. H. (1984), Petroleum Formation and Occurrence. Springer – Verlag.

Berlin, 699 pp.

TUCKER, M. E. (2001). Sedimentary Petrology. Blackwell Science, Oxford, 260 pp.

YOUNG, T. P., TAYLOR, W. E. G (Eds) (1989). Phanerozoic Irostones. Geol. Soc. Spec. Publ. 46, 251 pp.

3. Libros y tratados específicos de procesos sedimentarios, físicos, químicos, ambientes y facies:

ALLEN, J. R. L. (1970). Physical Processes of Sedimentation. Allen & Unwin, London, 248 p.

ARCHE, A. (1989). Sedimentología. vol. I y II, Nuevas Tendencias, CSIC, 541 pp. y 526 p.

BASU, A., YOUNG, S. W., SUTTNER, L. J., JAMES, W. C., MACK, G. H. (1975): Re-evaluation of the use of undulatory extinction and polycrystallinity in detrital quartz for provenance interpretation. *Sed Petrology*, 45: 873-882.

BASU, A. (1985). Influence of climate and relief on compositions of sands released at source areas. In: Zuffa, G.G. (Ed.) *Provenance of Arenites*. Reidel, Dordrecht, 1-18.

CORRALES, I., ROSELL, J., SANCHEZ DE LA TORRE, L., VERA, J.A., VILAS, L. (1977). Estratigrafía. Ed. Rueda, Madrid. 718p.

DICKINSON, W. R., SUCZEK, C. A. (1979). Plate tectonics and sandstone composition. *Amer. Assoc. Petr. Geol. Bull.*, 63,2164-2182.

DICKINSON, W.R. (1985). Interpreting provenance relations from detrital modes of sandstones. In Zuffa, G.G. (Ed.). *Provenance of Arenites*. Reidel, Dordrecht, 333-361.

DREVER, J.I. ed. (2005). Surface and ground water, weathering, and soils Treatise on geochemistry. Volumen 5. Surface and Ground Water, Weathering, and Soils. Elsevier, Amsterdam, 626 pp.

DREVER, J.I. (1997). The Geochemistry of natural waters: surface and groundwater environments. Prentice-Hall, New Jersey, 436 pp. 3ª. Edic.

FRITZ, W., MOORE, J.M. (1988). Basics of Physical Stratigraphy and Sedimentology. John Wiley & Son, 371p.

HARMS, J.C., SOUTHARD, J.B., SPEARING, D.R., WALKER, R.G. (1975). Depositional environments as interpreted from primary sedimentary structures and stratification sequences. S.E.P.M. Short Course Notes, nº 2, 161p.

HELMOND, K. P. (1985). Provenance of feldspathic sandstone. The effect of diagenesis on provenance interpretations: A review. In: *Provenance of Arenites*. Ed. G. G. Zuffa. Nato ASI Series, C-148, 138-164.

LEEDER, M.R. (1999). Sedimentology and Sedimentary Basins. Blackwell Science, Oxford, 592p.

LOUGHMAN, F.C. (1969). Chemical weathering of the silicate minerals. Elsevier, New York, 154p.

MACKENZIE, F.T. ed. (2005). Sediments, diagenesis, and sedimentary rocks. Treatise on geochemistry. Volumen 7. Elsevier, Amsterdam, 425 pp.

MINGARRO, F., ORDOÑEZ, S. (1982). Petrología Exógena Hipergénesis y Sedimentogénesis alóctona. Editorial Rueda, Madrid, 387 p.

MORTON, A. C. (1985). Heavy minerals in provenance studies. En: «Provenance of Arenites». G.G. Zuffa (Ed.), NATO ASI. Series C-148. 247278.

READING, H.G. ed. (1978). Sedimentary Environments and Facies. Blackwell Scientific Publ. Oxford, 557p.

RICCI LUCHI, F. (1978a). Sedimentología. Parte II: Processi e meccanismi di sedimentazione. Coop. Libr. Univ., Bologna, 210p.

RICCI LUCHI, F. (1978b). Sedimentología. Parte III: Ambienti sedimentari e facies. Coop. Libr.

Univ., Bologna, 504p.

RIVIÈRE, A. (1952). Expression analytique générale de la granulométrie des sédiments meubles. Indices caractéristiques et interprétation géologique. Notion de faciès granulométrique, Bull. Soc. Géol. France, v. 6, p. 155-167.

SCHOLLE, A. P. & SPEARING, D. R. (1982). Sandstone Depositional Environments. Am. Ass. Petrol. Geol. Memoir 31, 410 p.

SCHÖLLE, P.A., BEBOOT, D.G., MOORE, C.H. (Eds) (1983). Carbonate Depositional Environments. A.A.P.G, Memoir 33, 708 pp.

SELLEY, R.C. (2000). Applied sedimentology. Academic Press. London. 523p.

TIAB, D., DONALDSON, E.C. (2004). Petrophysics. 2nd edition. Elsevier. Gulf Professional Publishing. MA. USA. 889p.

TUCKER, M. E., WRIGHT, P. (1991). Carbonate Sedimentology. Blackwell Scientific Publications, London, 482 pp.

VATAN, J. M. (1967). Manuel de sedimentologie. Ed. Technip. París, 397 pp.

VISHER, G.S. (1969). Grain size distributions and depositional processes. Journal of Sedimentary Petrology, 39, 1074-1106.

WALKER, R. G. (ed.) (1979). Facies Models. Geoscience Canada, 221 p.

WILSON, J.L. (1975). Carbonate Facies in Geologic History. Springer-Verlag. 471pp.

ZUFFA, G.G. ed. (1985). Provenance of Arenites. Reidel, Dordrecht, 408 pp.

4. Libros y tratados específicos de diagénesis:

BATHURST, R.G.C. (1975). Carbonate sediments and their diagenesis. Developments. In Sedimentology, 12. Elsevier, Amsterdam, 658 pp.

BERNER, R.A. (1980). Early Diagenesis. A theoretical approach. Princeton University Press. Princeton, New Jersey, 241p.

BURLEY, S.D., WORDEN, R.H. eds. (2003) Sandstone Diagenesis. Recent and Ancient. Reprint series volume 4 of the international association of sedimentologists. Blackwell Publishing. USA. 649p.

DAPPLES, E.C. (1979). Diagenesis of sandstone. In: G. Larsen y G.V. Chilingarian (eds) Diagenesis in sediments and sedimentary rocks. Elsevier, Amsterdam, 31-97.

HUTCHEON, I.E. (1989). Burial Diagenesis. Mineralogical Association of Canada, Short Course, 15. 409p.

HUTCHEON, I.E. (1990). Aspects of the Diagenesis of coarse grained siliclastic rocks. In: I.A. McLireach & W. Morrow (eds.). Diagenesis. Geoscience Canada, 165-173.

LARSEN, G., CHILINGARIAN, G.V. ed (1979). Diagenesis in Sediments and Sedimentary Rocks. Elsevier, Amsterdam, 579 p.

MCDONALD, D.A., SURDAM, R. C. eds. (1984). Clastic Diagenesis. Memoir 37. American Association of Petroleum Geologists, Tulsa, OK, 434 pp.

MACKENZIE, F.T. (2004). Tratise on Geochemistry, volume 7: Sediments, Diagenesis, and Sedimentary Rocks. Elsevier, Pergamon, 425 pp.

MARFIL, R., PEÑA, J.A. de la (1989). Diagénesis: rocas silicicásticas y rocas carbonáticas. En: Sedimentología CSIC. vol. II, 343-427 p.

ROSSI, C. (2010). Introducción a la diagénesis de rocas carbonáticas. En: A. Arche.(Ed.). Sedimentología. Del proceso físico a la cuenca sedimentaria. CSIC, Textos Universitarios 46, 1105-1182.

SCHMIDT, V., MCDONALD, D. A. (1979a): The role of secondary porosity in the course of sandstone diagenesis. 8. E. P. M. Spec. Pubí., 26, PP. 175-207.

SCHMIDT, V., MCDONALD, D. A. (1979b): Texture and recognition of secondary porosity in

sandstones. 8. E. P. M. Spec. Pubí, 26, Pp. 209-225.

SINGER, A., MULLER, G. (1983). Diagenesis in argillaceous sediments. In: G. Larsen, G., Chilingar, G.V. (Eds.), Diagenesis in Sediments and Sedimentary Rocks, vol. 2: 115-212. Elsevier, New York.

TUCKER, M.E., BATHURST, R.G.C. (1990). Carbonate Diagenesis. Reprint Series Vol.1, IAS, Blackwell, 312 pp.

WILSON, M.D. (1994). Reservoir quality assessment and prediction in clastic rocks. SEPM Short Course, 30, 432p.

5. Revistas electrónicas:

ALONSO-ZARZA, A.M. (2010): Petrología Sedimentaria. Notas de teoría. REDUCA (Geología). Serie Petrología Sedimentaria 2(3). <http://www.revistareduca.es>

ENSEÑANZA de las CIENCIAS de la TIERRA. <http://www.aecept.org> ó <http://www.raco.cat/index.php/ECT>

6. Libros y tratados básicos y específicos de construcción y Patrimonio Histórico:

ALONSO-RODRÍGUEZ, F.J. et al. (2001). Rocas, Morteros y Ladrillos: Caracterización y Restauración. J.Gisbert Ed. Fundación Uncastillo. Universidad de Zaragoza. 436p.

ASHURST, J., DIMES, F. (2004). Conservation of Building and Decoration Stone. Elsevier Butterworth-Heinemann. MA. USA. 254p.

BUSTILLO, M., CALVO, J.P. (2005). Materiales de Construcción. Editorial Rocas y Minerales. Madrid. 430 pp.

CRESPO, S. (2010). Materiales de construcción para edificación y obra civil. Publicaciones ECU. Alicante. 298p.

ESBERT, R.M., ORDAZ, J., ALONSO, F.J., MONTOTO, M. (1997). Manual de diagnóstico y tratamiento de materiales pétreos y Cerámicos. Manual de Diagnóstico nº5. . Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Barcelona. Barcelona, 139 pp.

GUERRERO-QUINTERO, C. (2006). Programa de normalización de estudios previos aplicado a bienes inmuebles. PH Cuadernos. Junta de Andalucía ed. Consejería de Cultura. 193p.

HOWE, J.A. (2001). The Geology of building stones. Donhead Publishing Ltd. Massachusetts. USA. 455p.

INGHAM, J. (2010). Geomaterials under the microscope. A color guide. Manson Publishing. London. 192p.

MAGGETTI, M., MESSIGA, B. eds. (2006). Geomaterials in Cultural Heritage. Geological Society Special Publication nº257. London. 351p.

MINGARRO-MARTÍN, F. ed. (1996). Degradación y conservación del patrimonio arquitectónico. Editorial Complutense. Madrid. 505 pp.

PRIKRYL, R., SMITH, B.J. eds. (2007). Building Stone Decay: From Diagnosis to Conservation. Geological Society Special Publication nº271. London. 330p.

SÁIZ-JIMÉNEZ, C., ROGERIO-CANDELERIA, M.A. eds. (2008). La investigación sobre el Patrimonio Cultural. Red Temática de Patrimonio Histórico y Cultural. CSIC. Sevilla. 271p.

SIEGSMUND, S., WEISS, T., VOLLBRECHT, A. eds. (2002). Natural Stone, Weathering Phenomena, Conservation Strategies and Case Studies. Geological Society Special Publication nº205. London. 448p.

SMITH, B.J., GÓMEZ-HERAS, M., VILES, H.A., CASSAR, J. eds. (2010). Limestone in the built environment. Geological Society Special Publication nº331. London. 257p.

VILLEGAS, R., SEBASTIÁN E. M. eds. (2003). Metodología de diagnóstico y evaluación de tratamientos para la conservación de los edificios históricos. Cuadernos Técnicos. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Junta de Andalucía. Editorial Comares. 233 pp.

7. Atlas para prácticas de petrografía microscópica:

ADAMS, A. E., MACKENZIE, W. S., GUILFORD, D. (1984). Atlas of Sedimentary rocks under the microscope, Logman Harlow, Essex, 104 p.

ADAMS, A.E., MACKENZIE, W.S. (1998). A Colour Atlas of Carbonate Sediments and Rocks under the Microscope. Manson Publishing, London, 180 pp.

CAROZZI, A.C. (1993). Sedimentary Petrography. PTR Prentice Hall, Eglewood Cliffs, New Jersey, 263p

GARCÍA-GARMILLA, P., ARANBURU, A., IBÁÑEZ-LÓPEZ, J.A. (2005). Atlas para prácticas de Petrología Sedimentaria. UPV-EHU. CD-ROM.

INGHAM, J. (2010). Geomaterials under the microscope. A color guide. Manson Publishing. London. 192p.

MACKENZIE, W.S., ADAMS, A.E. (1997) Atlas en color de Rocas y Minerales en Lámina Delgada. Masson, S.A. 215 p.

MILLIKEN, K.L., CHOH, S.J., MCBRIDE, E.F. (2002). Sandstone Petrology. A Tutorial Petrographic Image Atlas. AAPG/Datapages Discovery Series 6. Version 1.0. CD-ROM

SCHOLLE, P.A. (1979). A color illustrated guide to constituents textures, cements, and porosities of sandstones and associated rocks. Am. Assoc. Petrol. Geol. Memoir. 28; 201 p.

SCHOLLE, P.A., ULMER-SCHOLLE D.S. (2006). A color guide to the petrography of carbonate rocks: grains, textures, porosity, diagenesis. American Association of Petroleum Geologists, AAPG memoir; 77, 474 pp.

STOW, A.V. (2007). Sedimentary Rocks in the Field. A color Guide. 3rd edition. Manson. 318p.

Recursos en internet

Atlas de Rocas Sedimentarias del Departamento de Petrología y Geoquímica (UCM):

<http://www.ucm.es/info/petrosed/>

Otros atlas de rocas Sedimentarias:

<http://www.carbonateworld.com/login/login.php>

Revistas electrónicas sobre temas de geología y petrología.

REDUCA (UCM) - <http://www.revistareduca.es>

ENSEÑANZA de las CIENCIAS de la TIERRA-

<http://www.aecept.org> ó <http://www.raco.cat/index.php/ECT>

Web internacionales de Rocas y Petrología Sedimentaria (asociaciones, organismos y universidades):

<http://www.uh.edu>

<http://www.britannica.com/bcom/eb/article/2/0,5716,117862+1,00.html>

<http://sepmstrata.org/>

<http://www.humboldt.edu/>

<http://science.ubc.ca/>

<http://www.uncw.edu/dockal/gly>

<http://www.physicalgeography.net/fundamentals/>

<http://wrgis.wr.usgs.gov/docs/parks/rxmin>

http://en.wikipedia.org/wiki/Sedimentary_rock
<http://geology.com/rocks/sedimentary-rocks.shtml>
<http://www.soton.ac.uk/~imw/>
<http://www.uncwil.edu/earsci/>

Metodología Docente

Clases teóricas:

Clases magistrales y coloquiales, ejercicios según tema,...

Clases prácticas:

10 clases prácticas para el reconocimiento y descripción de muestras microscópicas y de visu.

Seminarios: Varios según disponibilidad de los conferenciantes

Trabajos de campo:

Se realizará una única salida durante el curso. El objetivo a cumplir es el de conocer la metodología de trabajo en el campo. El alumno debe saber moverse en el campo: conocer su entorno, valorarlo geológicamente (observación, descripción y clasificación de los distintos depósitos sedimentarios) e interpretarlo.

Zona de Guadalajara (Valle del Tajuña)

Evaluación

Realización de exámenes

Peso:

Otras actividades

Peso:

Se combinará la evaluación tradicional, mediante exámenes escritos, con la evaluación continuada a lo largo de todo el cuatrimestre. Los exámenes escritos se corresponderán con los contenidos vistos en las clases teóricas y prácticas de laboratorio y campo.

Criterios de evaluación		Actividades evaluadas
EVALUACIÓN TRADICIONAL (70%)	40%	- EXAMEN de TEORIA
	30%	- EXAMEN de PRÁCTICAS de LABORATORIO
EVALUACIÓN CONTINUADA (30%)	10%	- Utilización del CV: impresión del guión de teoría e información adicional,...
	10%	- Preparación de las clases teóricas e intervención. - Asistencia habitual a las clases - Realización de los ejercicios y problemas. - Utilización de las tutorías para resolver dudas. - Trabajo personal: búsquedas bibliográficas, ampliación apuntes, estudio...
	10%	- Utilización del CV: impresión del guión de prácticas de laboratorio e información adicional. - Preparación de las clases prácticas e intervención. - Asistencia habitual a las prácticas.

			<ul style="list-style-type: none"> - Aprovechamiento del tiempo de prácticas. - Realización de los ejercicios y problemas. - Utilización de las tutorías para resolver dudas. - Trabajo personal: búsquedas bibliográficas, ampliación apuntes, estudio...
		10%	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización del CV: impresión del guión de campo e información adicional. - Asistencia obligatoria a dicha salida. - Preparación de la salida e intervención durante la misma. - Desarrollo del trabajo exigido durante la salida. - Utilización de las tutorías para resolver dudas. - Realización y exposición del trabajo final de campo, BIEN desarrollado.
Calificación final			
<p>Los exámenes teórico y práctico supondrán el 70% de la nota final de la asignatura (evaluación tradicional), siendo obligatorio aprobar (≥ 5) ambos exámenes para superar la asignatura. El restante 30% de la nota corresponderá a una evaluación continuada, que incluirá todas las actividades a realizar durante el cuatrimestre.</p>			



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	ESTRATIGRAFÍA		Código:	804339	
Materia:	Materiales y procesos Geológicos	Módulo:	Fundamental		
Carácter	Obligatoria	Curso:	2º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

Comprender y aplicar los principios y métodos en Estratigrafía.
 Comprender los procesos que controlan la evolución del registro estratigráfico y las escalas espacio-temporales.
 Aplicar estos conceptos a la obtención, representación y establecimiento de unidades y a la correlación de columnas estratigráficas.
 Conocer la forma y organización de los cuerpos sedimentarios y sus discontinuidades.
 Conocer los distintos medios sedimentarios y las facies asociadas.

Descriptor de la asignatura

Registro estratigráfico y tiempo geológico.
 Procesos sedimentarios.
 Discontinuidades.
 Sucesiones y secuencias.
 Arquitectura y unidades estratigráficas.
 Medios sedimentarios y su evolución, análisis y modelos de facies.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

1. Estrato y estratificación
2. El tiempo en geología
3. Las unidades estratigráficas
4. Las discontinuidades
5. Las Correlaciones
6. El transporte del sedimento
7. Estructuras Sedimentarias
8. Facies
9. Los medios sedimentarios y los sistemas deposicionales
10. Sistemas Aluviales
11. Sistemas Lacustres y Palustres
12. Introducción a los Sistemas Costeros y Marinos
13. Sistemas marinos someros
14. Sistemas Isla barrera-lagoon
15. Llanuras de marea y Estuarios
16. La plataforma

17. Deltas
18. Sedimentación marina profunda
19. Espacio de Acomodación
20. Introducción a la estratigrafía secuencial

Programa práctico:

- PRÁCTICA 1. Uso del instrumental de campo
 PRÁCTICA 2. Representación de columnas litoestratigráficas
 PRÁCTICA 3. El tiempo en Estratigrafía
 PRACTICA 4. Correlaciones estratigráficas
 PRÁCTICA 5. Identificación y descripción de estructuras sedimentarias.
 PRÁCTICA 6. Asociaciones de facies e Interpretación de medios sedimentarios
 PRÁCTICA 7. Progradación / retrogradación de los medios sedimentarios

Bibliografía

- ARCHE, A. (1989), Sedimentología. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, p.
 ALLEN, J. (1984), Sedimentary Structures, their Character and Physical basis. Elsevier, Amsterdam, p. -663.
 COE, A.; ARGLES, T.W.; ROTHERY, D.A. & SPICER, R.A. (2010), Geological field techniques, Wiley-Blackwell, London. p. 323
 COLLINSON, J.D & THOMPSON, U.B. (1982), Sedimentary Structures, Allen & Unwin, London. p.- 194
 DABRIO, C. & HERNANDO, S. (2003), Estratigrafia. Colección Geociencias. Facultad de C. Geológicas. Universidad Complutense de Madrid. p.- 382
 EINSELE, G. (2000). Sedimentary basins. Springer-Verlag, Berlin. 792 pp.
 LEEDER, M. (1982), Sedimentology, Process and Product. Allen, G. & Unwin Hyman, London, p. -341.
 LEEDER, M. (1999), Sedimentology and Sedimentary Basins. From Turbulence to Tectonics. Blackwell Science, Oxford, p. -593.
 NICHOLS, G. (1999), Sedimentology & Stratigraphy. Blackwell Science, Oxford, p.- 355
 PROTHERO, D.R., & SCHWAB, F., 1996, Sedimentary Geology. An Introduction to Sedimentary Rocks and Stratigraphy. W.H. Freeman and Company, NewYork, p.- 575
 READING, L. (1981), Sedimentary enviroments and facies. Elsevier, Amsterdam, p. -557.
 SELLEY, R. C., 1992, Applied Sedimentology. Academic Press, London, p. -446.
 STOW, D. A.V. (2009), Sedimentary Rocks in the Field. A Colour Guide.(4th Ed). Manson Publishing, London. P. 320
 VERA, J. (1994), Estratigrafía. Principios y Métodos. Rueda, S.L., Madrid, p. -806.
 TUCKER, M.E. (2011). Sedimentary Rocks in the Field. A practical Gjide. (4th Ed). Wiley-Blackwell, Oxford. p. 275
 WALKER, RG. & JAMES, N.P. (1992), Facies Models. Response to Sea level change. Geological Association of Canada, Newfoundland, p. -409.

Recursos en internet

Campus virtual con los todos los contenidos teóricos, prácticos y de campo. Material complementario. Cuestionario "virtual"

Metodología Docente

Clases teóricas:

Se alternaran los métodos expositivos (lección magistral) y demostrativo tanto interrogativo como activo. Se fomentara la participación del alumno en su formación a través de la investigación personal y el autoaprendizaje selectivo empleando las herramientas del campus virtual disponibles.

Clases prácticas:

El propósito de las prácticas de gabinete es reforzar los conocimientos adquiridos en teoría, completar los mismos y adquirir destrezas básicas en los campos de la Estratigrafía y Sedimentología.

Metodología:

Método demostrativo activo

Las prácticas tienen carácter individual aunque se fomentara el análisis y la discusión en grupo carácter individual

Se proponen una serie de prácticas independientes y enfocadas sobre distintos aspectos.

Estas prácticas, que presentan entidad en si mismas, se encuentran a su vez ligadas unas a otras de forma que, al final, el alumno pueda tener una visión amplia de los medios sedimentarios y algunos métodos de trabajo.

Algunos ejercicios deberán ser entregados para su evaluación (solo se consideran validos los entregados en el momento fijado para ello)

Un 20% de las actividades de prácticas se realizara por parte de los alumnos en forma de presentaciones.

Seminarios:

Al final del curso se realiza una actividad de seminario donde los alumnos plantean cuestiones de la asignatura y eligen para su solución en común las más interesantes de las propuestas.

Trabajos de campo:

El propósito de las prácticas de campo es reforzar los conocimientos adquiridos en teoría, completar los mismos, aprender a tomar datos y reconocer sobre el terreno distintas estructuras sedimentarias estudiadas en teoría y en las prácticas de gabinete.

Se proponen un itinerario a lo largo de parte de una serie triásica donde se practicarán distintas técnicas de campo.

El alumno dispondrá de un material básico (plano de localización y varios esquemas geológicos) así como se le entregara un cuestionario que deberá rellenar sobre el terreno y entregar al final del día

Evaluación

Realización de exámenes

Peso:

15 %

5 cuestionarios a realizar en clase de teoría n- 15% de la calificación.

1 cuestionario a realizar en el campus virtual (la calificación de este cuestionario sustituirá las dos calificaciones más bajas obtenidas en los cuestionarios de clase)

El examen se realizara en una única convocatoria en la fecha fijada por la facultad.

El cinco se considera la nota mínima que otorga la calificación de aprobado.

El examen constara de una serie de preguntas cortas, preguntas de opción múltiple y preguntas gráficas. En este examen se incluirán contenidos de prácticas.

Las diferentes preguntas serán calificadas según su grado de dificultad. Se indicara siempre su valor.

Otras actividades	Peso:	15 %
<p>10% actividades practicas en forma de presentaciones o ejercicios de prácticas que serán entregados el día fijado</p> <p>5% cuestionario de campo</p>		
Calificación final		
<p>El examen se realizara en una única convocatoria en la fecha fijada por la facultad.</p> <p>El cinco se considera la nota mínima que otorga la calificación de aprobado.</p> <p>El examen constara de una serie de preguntas cortas, preguntas de opción múltiple y preguntas gráficas. En este examen se incluirán contenidos de prácticas.</p> <p>Las diferentes preguntas serán calificadas según su grado de dificultad. Se indicara siempre su valor.</p>		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	MÉTODOS NUMÉRICOS	Código:	804337		
Materia:	Matemáticas	Módulo:	Básico		
Carácter	Obligatorio	Curso:	2º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

Conocer las propiedades de los métodos numéricos, su rango de aplicación y la precisión de los cálculos.
 Aplicar los métodos numéricos a la resolución de problemas en el ámbito de la Ingeniería Geológica.
 Conocer y aplicar el método de elementos finitos.

Descriptor de la asignatura

Cálculo numérico. Métodos numéricos aplicados a la ingeniería. Elementos finitos.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

1. Análisis de errores.
2. Resolución de ecuaciones lineales y no lineales.
 Álgebra matricial y sistemas lineales: métodos directos.
 Sistemas lineales y no lineales: métodos iterativos.
3. Aproximación de funciones: interpolación y regresión.
4. Diferenciación e integración numérica.
5. Integración de ecuaciones diferenciales.

Programa práctico:

Objetivo: Usar Matlab como instrumento para solucionar problemas matemáticos mediante métodos numéricos.

Tutoriales de Matlab:

<http://www.mat.ucm.es/~jair/matlab/notas.htm>

<http://personal.us.es/echevarria/documentos/IntroduccionMATLAB.pdf>

<http://mat21.etsii.upm.es/ayudainf/aprendainf/Matlab70/matlab70primero.pdf>

Práctica1: Primeros pasos: operaciones algebraicas, variables, vectores y matrices.

Práctica2: Operaciones con vectores y matrices.

Práctica3: Estructura de ficheros tipo script, gráficas de funciones.

Práctica4: Resolución de sistemas de ecuaciones lineales, regresión lineal.

Práctica 5: Problemas.

Práctica6: Regresión no lineal: el método de linealización.

Práctica7: Ciclos for y while.

Práctica8: Búsqueda de raíces de ecuaciones no lineales: método de Newton.

Práctica 9: Resolución de sistemas lineales. Método de remonte.

<p>Práctica 10: Integración numérica: métodos del trapecio y de Simpson.</p> <p>Práctica 11: Ecuaciones diferenciales: Problema de valor inicial.</p> <p>Práctica 12: Repaso.</p>

Bibliografía

<p>1.- J. A. Infante y J. M. Rey, Métodos Numéricos: Teoría, problemas y prácticas con Matlab (2a Ed). Pirámide. Madrid. 2002</p> <p>2.- J. H. Mathews y K. D. Fink, Métodos Numéricos con Matlab (3a Ed). Pearson Prentice Hall. Madrid, 2000</p> <p>3.- R. L. Burden y J. Douglas. Análisis Numérico (7a Ed). International Thomson Editores. México D.F. 2002</p> <p>4.- S. Nakamura, Análisis Numérico y visualización gráfica con Matlab. Pearson Prentice Hall. Madrid, 1997</p>
--

Recursos en internet

<p>http://www.mat.ucm.es/~jair/matlab/notas.htm</p> <p>http://personal.us.es/echevarria/documentos/IntroduccionMATLAB.pdf</p> <p>http://mat21.etsii.upm.es/ayudainf/aprendainf/Matlab70/matlab70primero.pdf</p>
--

Metodología Docente

<p>Clases teóricas: Explicación teórica del profesor. Ilustración con ejercicios de aplicación a las ciencias experimentales resueltos con calculadora tanto por parte del profesor como de los alumnos.</p>
<p>Clases prácticas: Laboratorio de informática: Prácticas con ordenador usando el paquete Matlab.</p>
<p>Seminarios:</p>
<p>Trabajos de campo:</p>

Evaluación		
------------	--	--

Realización de exámenes	Peso:	
<p>Se efectuará una evaluación continua. La asistencia a clase será obligatoria.</p> <p>Exámenes escritos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controles de una hora de duración: 20% sobre la nota final - Examen de prácticas informáticas: 20% sobre la nota final. - Examen final: 60% sobre la nota final. <p>El alumno que haya suspendido en junio podrá presentarse al examen final de septiembre, que puntuará el 100%.</p>		
Otras actividades	Peso:	
<p style="text-align: center;">Calificación final</p>		
<p style="text-align: center;"> </p>		

	GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA				
Ficha de la asignatura:	PALEONTOLOGÍA		Código:	804342	
Materia:	Materiales y procesos geológicos	Módulo:	Fundamental		
Carácter	Obligatorio	Curso:	2º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

Conocer los conceptos básicos en Paleontología y los principales grupos taxonómicos de interés geológico.

Conocer los métodos de seriación bioestratigráfica y diagnóstico de fósiles para su utilización en Ingeniería Geológica.

Conocer la sucesión de eventos bióticos globales y cambios paleoambientales de interés en correlaciones regionales.

Conocer las técnicas básicas para el uso y la gestión de yacimientos de fósiles y del patrimonio paleontológico.

Descriptor de la asignatura

Conceptos básicos en Paleontología, Tafonomía y paleoambientes. Grupos de fósiles y métodos de seriación bioestratigráfica. Eventos bióticos de interés. Restauración, uso y gestión de materiales paleontológicos y yacimientos de fósiles.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

1. Desarrollo histórico de la Paleontología como disciplina científica. Objetivos de la Paleontología. Divisiones y relaciones con otras disciplinas geológicas.
2. Tafonomía. Procesos de fosilización. Los yacimientos fósiles.
3. Paleoicnología y sus aplicaciones. Clasificaciones paleoicnológicas. Icnofacies.
4. Paleoecología y Paleobiología.
5. Paleobiogeografía.
6. Sistemática y Taxonomía. Principales grupos taxonómicos de interés geológico.
7. El registro fósil a lo largo de la historia de la Tierra: 7.1. Los primeros organismos. Los invertebrados y el medio marino: Microfósiles. Poríferos y Cnidarios. Briozoos y Braquiópodos. Artrópodos. Moluscos. Equinodermos. Los primeros vertebrados. Los Peces.
- 7.2. La conquista de los continentes. Las plantas. El paso de los primeros vertebrados a ambientes continentales. Los Tetrápodos: anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
8. Bioestratigrafía. Conceptos básicos de Bioestratigrafía. Métodos de seriación bioestratigráfica.
9. Biocronología. Conceptos básicos de Biocronología. Escalas y correlaciones. La escala del tiempo geológico. Principales eventos bióticos de interés geológico. Duración y extensión.
10. El patrimonio paleontológico. Identificación, restauración y conservación de materiales paleontológicos. Legislación. Uso y gestión de los lugares protegidos.

Programa práctico:

1. Tipos de fósiles.
 2. Icnofósiles e icnotaxones.
 3. Caracterización de icnocenosis y paleoambientes.
 4. Microfósiles.
 5. Poríferos y Cnidarios.
 6. Briozoos y Braquiópodos. Artrópodos.
 7. Moluscos. Equinodermos.
 8. Vertebrados. Plantas.
 9. Descripción y caracterización de biofacies 1.
 10. Descripción y caracterización de biofacies 2.
 11. Interpretación paleoambiental de sucesiones bioestratigráficas.
 12. Utilización de los datos taxonómicos para las dataciones e interpretaciones geológicas.
- Descripción e interpretación de muestras obtenidas en las prácticas de campo.

Bibliografía

- Bignot, G. 1988. Los Microfósiles. Paraninfo. 284 p.
- Brenchley, P.J. & Haper, D.A.T. 1998. Palaeoecology: ecosystems, environments and evolution. Chapman & Hall, London. 102 p.
- Briggs, D.E. & Crowther, P.R. (eds.) 1990. Palaeobiology. A synthesis. Blackwell Scient. Publ., Oxford. 583 p.
- Doménech, R. y Martinell, J. 1996. Introducción a los fósiles. Masson, 288 p.
- Goldring, R. 1991. Fossils in the Field. John Wiley & Sons, Inc. New Cork: 728 p.
- Häntzshel, W. 1975. Trace fossils and problemática. En: Teatrise on Invertebrate Paleontology, Part W (Ed. C. Teichert). Geological Society America & Univ. Kansas Press. Boulder: 1-244.
- López-Martínez, N. (Coord.) 1988. Guía de campo de los fósiles de España. Pirámide. 479 p.
- López-Martínez, N. y Truyols Santonja, J. 1994. Paleontología. Conceptos y métodos. Ed. Síntesis. 334 p.
- Meléndez, B. (Ed.). 1999. Tratado de Paleontología. CSIC. 457 p.
- Prothero, D.R. 1990. Interpreting the stratigraphic record. Freeman & Co. 410 p.
- Reguant, S. y Ortiz, R. 2001. Guía Estratigráfica Internacional. Versión abreviada. Revista de la Sociedad Geológica de España, 14. 269-293.
- Stanley, S.M. 1998. Earth System History. W.H. Freeman & Co. 615 p.

Recursos en internet

Campus Virtual

Metodología Docente

Clases teóricas: Impartición de clases magistrales de una hora de duración, donde se potenciará la intervención de los alumnos exponiendo sus dudas y opiniones sobre la temática tratada.

Clases prácticas: Estudio, caracterización e interpretación de diferentes tipos y grupos de fósiles. Realización de ejercicios teórico-prácticos a partir de las colecciones y grupos de fósiles estudiados en las clases prácticas y teóricas.

Seminarios:

Trabajos de campo: 1 día: Estudio y caracterización de fósiles en materiales mesozoicos en la Cordillera Ibérica (Tamajón, Guadalajara).

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	
Podrán realizarse dos exámenes parciales teórico-prácticos eliminatorios		
Otras actividades	Peso:	
Calificación final		
<p>Se valorarán los siguientes aspectos,</p> <ul style="list-style-type: none"> - La asistencia a clases teóricas, prácticas y campo - Los trabajos y pruebas que se programen a lo largo del curso - Examen final de la asignatura 		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	PETROLOGÍA ÍGNEA Y METAMÓRFICA		Código:	804343	
Materia:	Materiales y procesos Geológicos	Módulo:	Fundamental		
Carácter	Obligatorio	Curso:	2º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

- Conocer los métodos y técnicas de estudio de las rocas ígneas y metamórficas, sus clasificaciones y sus principales características estructurales, texturales y composicionales.
- Conocer los tipos de rocas ígneas y metamórficas.
- Conocer los principales procesos de generación de rocas.
- Conocer los distintos ámbitos geodinámicos del magmatismo y metamorfismo.

Descriptor de la asignatura

Mineralogía y petrografía de rocas ígneas y metamórficas. Clasificaciones mineralógicas y químicas. Generación de magmas. Facies y grados metamórficos. Magmatismo y metamorfismo en distintos ámbitos geodinámicos.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

Bloque 1: Petrología ígnea

1. El escenario de los procesos magmáticos
2. Composición y clasificación de las rocas ígneas
3. Generación de magmas y diversificación
4. Textura y estructura de las rocas ígneas
5. Actividad y productos volcánicos
6. Emplazamiento plutónico
7. Series y asociaciones magmáticas en la tectónica de placas

Bloque 2: Petrología metamórfica

8. Concepto y límites del metamorfismo
9. Tipos de metamorfismo
10. Clasificación de las rocas metamórficas y sistemática del metamorfismo
11. Factores del metamorfismo: presión, temperatura, fase fluida y tiempo
12. Nociones de termodinámica, la regla de las fases y el concepto de paragénesis mineral
13. Reacciones metamórficas
14. Metamorfismo en rocas pelíticas
15. Metamorfismo en rocas básicas
16. Metamorfismo y tectónica de placas

Programa práctico:

a) Laboratorio

1. Identificación de minerales de visu y al microscopio petrográfico

<p>2. Fábrica de las rocas ígneas</p> <p>3. Clasificación de las rocas ígneas</p> <p>4. Clasificación de rocas metamórficas.</p> <p>5. Repaso de minerales metamórficos.</p> <p>6. Texturas en rocas metamórficas.</p> <p>7. Metapelitas.</p> <p>8. Metabasitas.</p> <p>b) Salida al campo</p> <p>Reconocimiento de rocas plutónicas y metamórficas comunes en la Sierra de Guadarrama. Identificación y descripción. Visualización del espacio y tiempo en los procesos ígneos y metamórficos.</p>

Bibliografía
<p>BEST, M.G. (2003): Igneous and metamorphic petrology. Blackwell, 729 pp.</p> <p>FETTES, D. and DESMONS, J. (2007): Metamorphic rocks: A classification and glossary of terms. Cambridge, 244 pp.</p> <p>PHILPOTTS, A.R. and AGUE, J.J. (2009): Principles of igneous and metamorphic petrology. Cambridge University Press. New York, 686 pp.</p> <p>WINTER, J.D. (2009): An introduction to igneous and metamorphic petrology. Prentice Hall, New Jersey, 697 pp.</p>
Recursos en internet
<p>Campus virtual de la asignatura</p>

Metodología Docente
<p>Clases teóricas:</p> <p>Se imparten clases magistrales apoyadas por imágenes que ilustran los procesos y los materiales resultantes de los mismos, además de vídeos de corta duración. Estas imágenes, puntualmente, dan lugar a pequeñas discusiones sobre algún aspecto de las mismas.</p>
<p>Clases prácticas:</p> <p>El alumno, ayudado de un guión y del asesoramiento de los profesores, debe resolver actividades que le ejercitan, paso a paso, en la descripción de las rocas ígneas y metamórficas, tanto de visu como al microscopio. Todo ello se relaciona con los procesos geológicos que se van explicando en las clases.</p>
<p>Seminarios:</p> <p>Se tiene prevista una conferencia sobre la aplicación de los conocimientos de petrología en la ingeniería civil, que impartirá un geólogo de empresa.</p>
<p>Trabajos de campo:</p> <p>Es una parte fundamental de la asignatura, por tanto obligatoria. Durante la salida se realizarán varias paradas donde se observarán y describirán afloramientos de rocas plutónicas y metamórficas. En la última parada se hará un examen escrito corto sobre aspectos principales observados durante el día. Posteriormente se entregará una memoria de la salida.</p>

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	80%
<p>TEORIA: Se realizará un examen final del contenido total de la asignatura, incluyendo aspectos de campo y prácticas de laboratorio. La nota de la evaluación teórica es conjunta (bloque de rocas ígneas y de rocas metamórficas) pero tendrán que ser aprobadas de forma independiente, es decir, una parte no compensa la otra.</p> <p>PRÁCTICAS Y CAMPO: Las prácticas se evaluarán de forma independiente mediante examen en el laboratorio. Quien supere en junio una de las dos partes prácticas (Rocas ígneas o Rocas metamórficas) se tendrá que examinar en septiembre sólo de la parte suspensa de prácticas.</p>		
Otras actividades	Peso:	20%
<p>Ejercicios entregados a lo largo del semestre. Estos puntos sólo se cuentan cuando estén aprobadas la parte teórica y práctica.</p>		
Calificación final		
<p>La nota final de la asignatura consta del 50% de la nota de teoría y el 30% de la de prácticas. La evaluación de diversas actividades propuestas durante el curso contabilizará otros 2 puntos de la nota final, pero sólo se añadirán a la nota del examen final cuando se hayan aprobado los exámenes teórico y práctico. La nota aprobada en la teoría o en las prácticas se conservará hasta septiembre si la otra parte está suspensa.</p>		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	TEORÍA DE ESTRUCTURAS		Código:	804350	
Materia:	Ingeniería	Módulo:	Fundamental		
Carácter	Obligatorio	Curso:	2º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	6.0				

Objetivos de la asignatura

Conocer y aplicar el cálculo de las estructuras y sus diferentes sistemas, sus tensiones y deformaciones, así como la resistencia de los materiales utilizados

Descriptor de la asignatura

Resistencia de Materiales. Análisis de Estructuras.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

PROGRAMA TEÓRICO-PRÁCTICO

- 1.- Sistemas de vectores. Centros de Gravedad. Momentos de inercia.
- 2.- Hipótesis de la Resistencia de Materiales. Tensiones y Deformaciones. Ley de Hooke.
- 3.- Estudio de secciones. Piezas prismáticas. Definición de esfuerzos en una sección.
- 4.- Distribución de tensiones debidas a:
 - Esfuerzo axil
 - Flexión pura: Momento flector
 - Flexión compuesta: Momento flector y esfuerzo axil
 - Esfuerzo cortante
- 5.- Apoyos y enlaces. Reacciones. Diagrama de sólido libre.
- 6.- Isostatismo e hiperestatismo.
- 7.- Leyes de esfuerzos:
 - Momentos flectores
 - Esfuerzos axiles
 - Esfuerzos cortantes
- 8.- Deformaciones y movimientos. Fórmulas de Bresse. Teoremas de Mohr.
- 9.- Vigas. Simples y continuas.
- 10.- Pórticos. Simetrías y Antimetrías.
- 11.- Efectos de la temperatura en las estructuras.
- 12.- Normativa vigente:
 - Estructura metálicas
 - Estructuras de hormigón

Bibliografía

Bibliografía de consulta

Beers and Johnston Mecánica vectorial para ingenieros. Estática. Ed McGraw Hill.
Bronte Abaurrea, R. Resistencia de Materiales. Teoría y problemas. Ed E.T.S.I, C., C y P. Madrid
Miquel Canet, J. Cálculo de estructuras. Libro 1. Fundamentos y estudios de secciones. Ed. UPC.
Miquel Canet, J. Cálculo de estructuras. Libro 2. Sistemas de piezas prismáticas. Ed. UPC.
Ruiz Cervera, M. y Blanco Díaz, E. Mecánica de estructuras. Libro 1. Resistencia de materiales. Ed. UPC.
Ruiz Cervera, M. y Blanco Díaz, E. Mecánica de estructuras. Libro 2. Métodos de análisis. Ed. UPC.

Bibliografía divulgativa

Torroja, Eduardo. Razón y ser de los tipos estructurales. CSIC Publicaciones.
Gordon, J. E. Estructuras. Porqué las cosas no se caen. Ed. Celeste.
Heyman, J. La ciencia de las estructuras. Publicaciones Inst. Juan de Herrera E.T.S.A. Madrid.

Metodología Docente

Clases teóricas: Se realizarán clases teórico-prácticas, donde se conocerán y aplicarán los conceptos y fundamentos de la Resistencia de Materiales; pieza, estructura, apoyo, esfuerzos, estructuras isostáticas e hiperestáticas, leyes de esfuerzos, análisis tensional, etc., con el objetivo de obtener, mediante el Análisis Estructural la respuesta de las estructuras cuando éstas estén sometidas a las acciones que deben soportar durante su construcción y vida útil

Clases prácticas: Se realizarán una serie de ejercicios y problemas resueltos en las clases prácticas.

Evaluación

Realización de exámenes	Peso:	
Otras actividades	Peso:	
Calificación final		
Evaluación de la asignatura.		
Se realizará un examen final de la asignatura con una puntuación máxima de 10.		
A la calificación del examen final se añadirá hasta 1 punto adicional por la asistencia a clase y realización de los ejercicios prácticos.		
La asignatura se liberará si la calificación total es igual o superior a 5.		

➤ Tercer curso

	GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA			
Ficha de la asignatura:	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	Código:	804348	
Materia:	Ingeniería	Módulo:	Fundamental	
Carácter	Obligatorio	Curso:	3º	Semestre: 1º
Créditos ECTS	9			

Objetivos de la asignatura

Conocer las propiedades y aplicaciones de los materiales de construcción: piedra natural, áridos, conglomerantes, hormigones, morteros, materiales bituminosos, materiales cerámicos, materiales metálicos, vidrios, madera y corcho, geosintéticos, otros plásticos y pinturas.

Conocer sus características de alterabilidad y durabilidad.

Conocer los principios normativos que controlan y garantizan la calidad de los materiales.

Conocer la influencia del ciclo de vida de los materiales de construcción en el medioambiente.

Descriptor de la asignatura

Introducción a los fundamentos de la ciencia y tecnología de los materiales. Propiedades de los materiales. Tipos de materiales de construcción.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

- TEMA 1. Introducción.
- TEMA 2. Piedra natural
- TEMA 3. Áridos
- TEMA 4. Conglomerantes: cementos, cales y yeso
- TEMA 5. Hormigones.
- TEMA 6. Morteros
- TEMA 7. Materiales cerámicos y vidrio.
- TEMA 8. Materiales metálicos
- TEMA 9. Materiales bituminosos
- TEMA 10. Geosintéticos, otros plásticos y pinturas
- TEMA 11. Madera y corcho

Programa práctico:

- Visu de piedra natural y áridos.
- Tamización de materiales para su utilización como áridos; Husos granulométricos en los áridos.
- Cemento - Problemas.

- Visu de otros materiales de construcción.
- Dosificación de hormigones - Problemas.
- Normas UNE-EN - Problemas.
- Recorrido por los alrededores de la Facultad para el reconocimiento de materiales de construcción - Ejercicio práctico para los alumnos.
- Selección de materiales en mapas geológicos.
- Métodos de estimación de las reservas en yacimientos de materias primas para materiales de construcción.

Bibliografía

- BUSTILLO M., CALVO, J.P. y FUEYO, L. (2001). Rocas Industriales. Tipología, aplicaciones en la construcción y empresas del sector. Editorial Rocas y Minerales. Madrid. 410 pp.
- BUSTILLO M. y CALVO, J.P. (2005). Materiales de Construcción. Editorial Rocas y Minerales. Madrid. 430 pp.
- BUSTILLO, M. (2008). Hormigones y Morteros. Fueyo Editores. 721 pp.
- BUSTILLO, M. (2010). Manual de RCD y Áridos Reciclados. Fueyo Editores. 795 pp.
- BUSTILLO, M., DURÁN, A. y FUEYO, L. (2014). Manual de Áridos. Fueyo Editores. 597 pp.

Recursos en internet

- Campus virtual de la asignatura.
- Páginas web de asociaciones empresariales.
- Páginas web de empresas.

Metodología Docente

Clases teóricas:

Consisten básicamente en clases magistrales, con gran cantidad de ejemplos visuales de los temas tratados.

Clases prácticas:

Consisten en el desarrollo, por parte del alumno, de las actividades propuestas en el programa de prácticas, contando con el asesoramiento de los profesores y con guiones preparados para cada actividad.

Las dos últimas prácticas de destinan a la presentación, por parte de alumno, de un trabajo realizado en una zona de campo, previamente aprobada por el profesor, en el que se describen minuciosamente los materiales de construcción observados en la citada zona de campo.

Seminarios:

Puntualmente se impartirán seminarios sobre temas específicos de los Materiales de Construcción

Trabajos de campo:

Se realizan tres salidas de campo de un día de duración cada una de ellas, en la que el alumno observa la explotación de las materias primas con las que se fabrican los materiales de construcción, así como el propio proceso de fabricación.

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	70%
<p>Para aprobar la asignatura, <u>tanto en febrero como en septiembre, es imprescindible</u> haber aprobado la parte teórica y práctica de la misma y haber asistido con regularidad a las clases teóricas y prácticas (incluidas las salidas de campo, que son <u>absolutamente obligatorias</u>). <u>Las prácticas se aprueban con la asistencia a las mismas (las presenciales son imprescindibles)</u>, aprobando el examen de problemas y aprobando el trabajo de campo.</p> <p><u>La teoría se aprueba</u> bien por curso, bien en el examen final. Para aprobar por curso es obligatorio sacar una media de 6 puntos en los diferentes exámenes parciales (siempre que no se haya sacado en ninguno de ellos una nota inferior a 3,5), así como haber participado activamente en todas las actividades de la asignatura (asistencia, entrega de resúmenes, trabajo de campo, etc.). En cuanto a la opción de aprobar con el examen final, es necesario obtener una nota de 5 en dicho examen, que constará de una parte con preguntas tipo test (50% del total) y otra parte de preguntas cortas y largas (50% del total), además de cumplir todo lo relativo a asistencia, entrega de resúmenes, trabajo de campo, etc. expuesto anteriormente.</p> <p><u>En ningún caso se podrá aprobar la asignatura sin haber asistido a las salidas de campo y haber realizado y presentado el trabajo de campo.</u></p>		
Otras actividades	Peso:	30%
<p>En este epígrafe se incluyen las valoraciones obtenidas en los siguientes conceptos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Asistencia a clase - Nota de prácticas - Nota de la zona de campo - Otros 		
Calificación final		
<p>Nota ponderada de la calificación de teoría (70 %) y otras actividades (30 %).</p> <p><u>En ningún caso se podrá aprobar la asignatura sin haber asistido a las salidas de campo y haber realizado y presentado el trabajo de campo.</u></p>		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	Prospección Geofísica		Código:	804360	
Materia:	Técnicas en Ingeniería Geológica	Módulo:	Profesional		
Carácter	Obligatorio	Curso:	3º	Semestre:	1º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

Comprender y aplicar los métodos de prospección eléctricos, magnéticos, electromagnéticos, gravimétricos, sísmicos y radioactivos.
 Comprender la geometría del subsuelo a partir de datos geofísicos.
 Aplicar datos geofísicos de superficie y ensayos sísmicos en pozo al cálculo de parámetros geomecánicos.
 Aplicar investigaciones geofísicas de superficie y testificaciones geofísicas en pozo al cálculo de parámetros hidrogeológicos.
 Aplicar datos geofísicos para la interpretación del subsuelo.

Descriptor de la asignatura

Métodos eléctricos, magnéticos, electromagnéticos, gravimétricos, sísmicos, y radioactivos.
 Testificación geofísica, eléctrica, sónica y radioactiva. Planificación de campañas.
 Aplicaciones.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

- I. Introducción
- II. El procesado de datos geofísicos
- III. Principios de investigación sísmica
- IV. Métodos sísmicos de refracción
- V. Sísmica de reflexión
- VI. Métodos eléctricos
- VII. Métodos electromagnéticos (EM)
- VIII. Campos potenciales: gravimetría y magnetismo
- IX. Testificación geofísica (Well Log)

Bibliografía

Kearey P., Brooks, M. & Hill, I. (2002) An Introduction to Geophysical Exploration. Blackwell Science (2ª Ed.).

Reynolds, J.M. (2011) An Introduction to Applied and Environmental Geophysics (2nd Ed.). Wiley-Blackwell.

Sharma, P.R. (1997) Environmental and engineering geophysics. Cambridge Univ. Press.

Milson, M. (1991) Field Geophysics. Geological Society of London Handbook. John Wiley & Sons. New York.

Recursos en internet

CAMPUS VIRTUAL – Plataforma Moodle (ACCESO A PRÁCTICAS Y MATERIAL DE CURSO)
<https://campusvirtual1.ucm.es/cv>

Metodología Docente

Clases teóricas:

2 horas de teoría a la semana.

Clases prácticas:

2.5 horas de prácticas a la semana.

Seminarios:

Trabajos de campo:

Una salida de campo de un día en la que se abordará:

La elección de los métodos geofísicos adecuados para resolver diferentes cuestiones planteadas sobre el subsuelo.

La planificación y procedimiento de adquisición de datos geofísicos (campaña geofísica), Adquisición de datos con diferente instrumental geofísico.

Interpretación y valoración de los resultados.

Evaluación

Realización de exámenes

Peso:

La teoría computa un 40% de la nota total y será evaluada mediante un examen final el día de la convocatoria oficial.

Las prácticas (laboratorio + salida de campo) computan un 60% de la nota total y serán evaluadas mediante un examen final en la convocatoria oficial más las calificaciones obtenidas en los ejercicios/trabajos solicitados durante el curso.



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	RECURSOS MINERALES Y ENERGÉTICOS		Código:	804356	
Materia:	Ingeniería Geológica	Módulo:	Profesional		
Carácter	obligatoria	Curso:	3º	Semestre:	1º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

Comprender los conceptos básicos sobre recursos minerales y energéticos.
 Conocer las características fundamentales de los yacimientos minerales y de los recursos energéticos.
 Comprender los yacimientos en su contexto geológico.
 Comprender los procesos que dan lugar a la formación de yacimientos minerales.
 Conocer el contexto económico de los yacimientos minerales.

Descriptor de la asignatura

Tipos de Recursos. Génesis y clasificación de los yacimientos minerales. Clasificación y tipos de yacimientos. Recursos Energéticos. Tipos. Valoración y contexto económico de los recursos minerales y energéticos.

Contenidos de la asignatura

I CONCEPTOS GENERALES

1. Introducción y conceptos básicos.
2. Procesos de formación de los yacimientos
3. Morfologías de los yacimientos. Texturas y estructuras.
4. Interacción fluido-roca encajante (Alteraciones, I.F. e isótopos estables)
5. Paragénesis. Secuencia paragenética. Zonalidad.
6. Provincias y épocas metalogénicas

II RECURSOS MINERALES

7. Yacimientos de origen magmático
8. Yacimientos hidrotermales relacionados con procesos magmáticos
9. Yacimientos hidrotermales asociados a procesos sedimentarios
10. Yacimientos asociados a procesos sedimentarios y supergénicos

III RECURSOS ENERGÉTICOS

11. Yacimientos de uranio
12. Carbón
13. Petróleo
14. Gas

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

- 1.- Estudio mediante luz reflejada y transmitida y trabajos de laboratorio de las paragénesis metálicas y silicatadas relacionadas con los diferentes tipos de yacimientos
- 2.- Seminarios sobre temas de relevancia científica y social, relacionadas con la asignatura
- 3.- Salida de campo a la zona minera de La Unión (Murcia).(3 días)

Bibliografía

ARNDT, N. & GANINO, C. (2012). Metals and society: An introduction to economic geology. Springer Verlag. 186 pp.

HYNE, J. (2001). Nontechnical Guide to Petroleum Geology, exploration, drilling and production. 552 pp

LUNAR, R. y OYARZUN, R. (Eds) (1991). Yacimientos minerales: técnicas de estudios, tipos, evolución metalogenética, exploración. Centro de Estudios Ramón Areces. Madrid. 938 pp

POHL, W.L. (2011). Economic Geology, principles and practice. Wiley-Blacwell, Oxford. 664 pp.

RIDLEY, P. (2013) Ore Deposits geology. Cambridge University Press. Cambridge. 410 pp

TAYLOR, R. (2009). Ore Textures. Springer Verlag. Berlin. 288 pp. (Prácticas)

THOMAS, L. (2002). Coal Geology. John Wiley and sons Ltd. Sussex. 384 pp

Otra bibliografía

CARR R.D. & HERZ N. (1989). Concise encyclopedia of mineral resources. Pergamon Press. Oxford 426 pp.

CRAIG, J. & VAUGHAN, D. (1994). Ore microscopy and ore petrography. John Wiley and Sons. New York. 434 pp. (P)

DILL, H.G. (2010). The “chessboard” classification scheme of mineral deposits: Mineralogy and geology from aluminium to zirconium. Earth Science Reviews, 100. pp 1-420.

EVANS, A.M. (1995). Ore geology and industrial minerals: an introduction. Blackwell Science. Oxford. 389 pp.

GARCIA GUINEA J. y MARTÍNEZ-FRÍAS, J. (eds.) (1992). Recursos Minerales de España. Consejo Superior Investigaciones Científicas. Madrid. 1448 pp.

GLUYAS, J. & SWARBRICK, R. (2004). Petroleum geosciences. Blackwell Science Ltd. Oxford, 360 pp.

INESON, P.(1989). Introduction to practical ore microscopy. Longman Scientific. London.182 pp. (P)

KESLER,S. (1994). Mineral resources, economics and the environment. Mc Millan Publishing. Co. Inc. 391 pp.

KIRKHAM, R.V., SINCLAIR, W.D., THORPE, R.I & DUKE, J.M. (Eds.) (1995). Mineral deposits modelling. Geological Association of Canada. Special paper, 40. 700 pp.

MISRA, K.C. (2000). Understanding mineral deposits. Kluwer Academic Publishers. London. 845 pp.

NORTH, F.K. (1985) Petroleum geology. Allen & Unwin Inc. Boston 607 pp.

PICOT, P & JOHAN, Z. (1982). Atlas of ore minerals. 458 pp. (P).

PRACEJUS, B. (2008). The ore minerals under the microscope. An optical guide. Elsevier. 896 pp. (P)

ROBB, L. (2004). Introduction to ore-forming processes. Blackwell Publishing. Oxford. 374 pp.

Recursos en internet

<http://www.uclm.es/users/higuera/yymm/MarcoNuevo.htm>

<http://www.earthsci.org/mineral/mineral.html#MineralDeposits>

<http://www.earthsci.org/education/teacher/basicgeol/resource/resource.html>

<http://vimeo.com/user4809497/videos>

Metodología Docente	
<i>Clases teóricas: Dos horas semanales</i>	
<i>Clases prácticas: Dos horas semanales (10 semanas)</i>	
<i>Trabajos de campo: Una salida de campo a una zona minera (tres días)</i>	

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	70%
Otras actividades	Peso:	30%
a asistencia a clase y la entrega de informes de las actividades de prácticas y salida de campo		
Calificación final		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y TELEDETECCIÓN		Código:	804362	
Materia:	Técnicas en Ingeniería Geológica	Módulo:	Profesional		
Carácter	Obligatorio	Curso:	3º	Semestre:	1º
Créditos ECTS	4,5				

Objetivos de la asignatura

- Comprender y aplicar sistemas vectoriales y rasterizados.
- Comprender y aplicar modelos digitales del terreno.
- Aplicar técnicas de análisis SIG a la resolución de problemas de geológicos y geoambientales.
- Conocer los principios físicos de la teledetección y sus sensores activos y pasivos.
- Comprender y aplicar técnicas de composición de escenas de teledetección para su análisis visual o automático.

Descriptor de la asignatura

Obtención, tratamiento y análisis de datos mediante SIG. Sensores, satélites y registros obtenidos mediante teledetección. Análisis visual y digital de escenas. Aplicaciones en Ciencias de la Tierra.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

1. Definición y desarrollo histórico de los SIG: Nociones introductorias.
2. El modelo vectorial: El sistema de almacenamiento y tratamiento de la información geográfica. Características, ventajas e inconvenientes.
3. El modelo ráster: El sistema de almacenamiento y tratamiento de la información geográfica. Características, ventajas e inconvenientes.
4. Fundamentos de bases de datos geográficas. Elementos y operaciones básicas con bases de datos, su aplicación a los SIG.
5. Sistemas de adquisición y tratamiento de datos.
6. Variables temáticas, tratamiento de variables cuantitativas y obtención de mapas derivados. Los modelos digitales del terreno.
7. Teledetección: Nociones introductorias y desarrollo histórico.
8. Principios Físicos de Teledetección: El espectro electromagnético. Interacciones de la radiación electromagnética con la atmósfera y los materiales naturales.
9. Sensores Activos y Pasivos: Tipos de sensores y satélites. Resolución de un sistema sensor. Fundamentos de Radar y Lidar.
10. Bases para la interpretación de imágenes de Teledetección: Aplicabilidad y limitaciones de los diferentes soportes. Planteamiento de trabajo en Teledetección. Costes.
11. Análisis Visual y Digital de Imágenes.

12. Extracción de información temática (Técnicas de Clasificación). Resultados y aplicaciones cartográficas: Generación de mapas derivados.

Programa práctico:

1. Introducción y obtención de software específico para SIG. Descarga de las capas base. Planteamiento de resolución de la problemática de un proyecto.
2. Operaciones entre diferentes tipos de formato de información y obtención de mapas derivados.
3. Creación de mapas combinados de temáticas diferentes y operación de selección y búsqueda en las bases de datos geográficas.
4. Obtención de resultados y creación de informes.
5. Introducción al software utilizado en Teledetección. Obtención de imágenes de satélite.
6. Fase de pre-procesado: Correcciones geométricas y radiométricas.
7. Procesado digital: Técnicas de mejora (Aplicación de contrastes y filtros).
8. Procesado digital: Generación de compuestos multibanda (RGB, cocientes, índices).
9. Clasificación digital. Generación de Mapas Temáticos.

Bibliografía

- Barredo, José. I. 1996 - Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. Ed. RA-MA, 264 pag.
- Bosque, J. 1992 - Sistemas de Información Geográfica. Ed. Ripal, Madrid, 451 pag.
- Bosque, J. y Moreno, A. 2004 - Sistemas de Información Geográfica y localización de instalaciones y equipamientos. Ed. Rama, Madrid, 353 pag.
- Chuvieco, E. 2002 - Teledetección ambiental. Ed. Ariel Ciencia, Madrid 586 pag.
- Felicísimo, A.M. 1994 - Modelos digitales de elevación: principios y aplicaciones en las Ciencias Ambientales. Pentalfa Ediciones, Oviedo, 117 pag.
- Gutiérrez Claverol, M. 1993 - Compendio de teledetección Geológica. Servicio de Publicaciones Universidad de Oviedo; 427 pag.
- Jensen, J. R. (2000): Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, 2000, Prentice Hall, New Jersey.
- Lillesand et al. (2004): Remote sensing and image interpretation. John Wiley. New York, 768 pp.
- McCafl, J. y Marker B. (Eds.) 1989 - Earth science mapping for planning, development and conservation. Graham & Trotman, 268 pag.
- Peña Llopis, J. 2006 - Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión del territorio Ed. Editorial Club Universitario, Universidad de Alicante, 309 pag.
- Reeves, R. G; Anson, A. y Landen D. 1975 - Manual of Remote Sensing. Am. Soc. Photogrammetry, 2 Vol 2144 pp Falls Church, Va.

Recursos en internet

- Campus virtual de la asignatura.
- Geographical Information Systems: Principles, Techniques, Management and Applications Eds.: P A Longley, M F Goodchild, D J Maguire, and D W Rhind, Wiley, 560 pag.
- Clevers, J.G.P. (2006): Remote Sensing Reader (Pdf online)
- Tutorial: Fundamentals of Remote Sensing. Natural Resources Canada (Pdf online).

Metodología Docente

Clases teóricas:

Los contenidos teóricos esenciales se impartirán en sesiones semanales de 1 hora y 20 minutos. Los contenidos básicos de estas sesiones teóricas se incorporarán al Campus Virtual, desde donde podrán ser descargados por los alumnos.

Clases prácticas:

Las técnicas de análisis digital se realizarán en el Aula de Informática en una sesión semanal de 2 horas y media, en entorno Windows y con software específico de Sig y Teledetección (ej: Idrisi y QGIS).

Evaluación

Realización de exámenes

Peso:

90%

Para superar la parte **teórica** de SIG y Teledetección (60%), los alumnos deberán contestar una serie de cuestiones teórico-prácticas relacionadas con los contenidos de la asignatura en el examen de teoría que se realizará en la fecha oficial fijada por la Facultad.

Para superar la parte **práctica** de SIG y Teledetección (40%), los alumnos deberán entregar un informe técnico de cada práctica incorporando los resultados de cada uno de los ejercicios realizados y acompañado de las imágenes digitales creadas. En caso contrario, o cuando estos informes no cumplan los mínimos requeridos, los alumnos deberán realizar un examen de los contenidos prácticos al finalizar el examen de teoría.

Otras actividades

Peso:

10%

Participación y asistencia a las clases teóricas, prácticas y tutorías.

Calificación final

Nota media de la calificación de teoría y prácticas (90%) más calificación de otras actividades (10%).

No se podrá aprobar la asignatura con una calificación media en los exámenes de teoría y prácticas inferior a 4,5 pts. Además, para realizar la media entre las notas de teoría y prácticas se requerirá un mínimo de 4,5 pts. en cada una de ellas.

	GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA				
Ficha de la asignatura:	TECTÓNICA, SISMOLOGÍA E INGENIERÍA SÍSMICA		Código:	804358	
Materia:	Ingeniería Geológica	Módulo:	Profesional		
Carácter	Obligatorio	Curso:	3º	Semestre:	1º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

Conocer los criterios para identificar los diferentes regímenes tectónicos y cuantificar la deformación de la corteza.
 Conocer la anatomía de los orógenos y los procesos de deformación.
 Conocer cómo interpretar la deformación en el foco de los terremotos.
 Conocer la relación entre terremotos y actividad de fallas sismogénicas.
 Conocer los fundamentos de la Ingeniería Sísmica, sus efectos sobre construcciones geotécnicas y las técnicas de diseño antisísmico de estructuras.

Descriptor de la asignatura

Deformación de las unidades corticales. Estilos tectónicos. Sismotectónica y Sismología.
 Fundamentos de Ingeniería Sísmica.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

I. SISMOLOGÍA

1. Ondas sísmicas. Tipos de ondas sísmicas: Ondas de cuerpo y ondas superficiales. Velocidad de las ondas, parámetros elásticos. Diagrama de Wadati. Propagación de las ondas sísmicas. Reflexión y refracción. Ley de Snell. Trayectorias curvas y discontinuidades.

2. Magnitud, Momento, Intensidad. Magnitud Local de Richter. Magnitudes telesísmicas Ms y mb. Momento sísmico, determinación del área de rotura. Magnitud Mw. Barreras, asperezas. Intensidad.

3. Terremotos. Mecánica de fracturación superficie de rotura y relaciones de escala. Actividad de las fallas y series temporales. Tipos de falla según el grado de actividad. Conceptos de tectónica activa y neotectónica. Fractales, autosemejanza y criticalidad autoorganizada. Relación Guttenberg-Richter. Réplicas: Ley de Omori y ley de Bath. Premonitorios, enjambres. El ciclo sísmico de esfuerzos. Características y parámetros focales de los terremotos. Métodos de determinación de mecanismos focales.

4. La estructura interna de la Tierra y el modelo sísmico de las placas. La estructura general según las velocidades de las ondas P y S. El núcleo. El manto: Discontinuidades y

composición. La capa de baja velocidad. La corteza. Corteza oceánica y continental. Litosfera y Astenosfera.

5. Mecanismos focales. La esfera focal. Obtención de los planos nodales mediante polaridad de ondas P. Métodos de obtención de mecanismos focales. Interpretación de las fallas que dan lugar a distintos mecanismos focales.

II. TECTÓNICA

1. Tectónica global. Teorías precursoras: Deriva continental, Expansión del fondo oceánico. Paleomagnetismo. Edad de la litosfera oceánica. Definición de los bordes de placa a partir de la localización de epicentros de terremotos. Definición de los tipos de bordes de placa.

2. Estructura reológica de la litosfera. Curvas esfuerzo – deformación. Influencia de T y P en la reología. Resistencia a la rotura de la corteza superior. Perfiles reológicos y guías de esfuerzo.

3. El movimiento de las placas litosféricas: Movimiento relativos en el plano. Isocronas: Inversiones del campo geomagnético. Las bandas de anomalía magnética de los océanos y el cálculo de velocidades relativas lineales. Rotaciones y polos eulerianos. La línea de velocidades. El espacio de velocidades.

4. Los movimientos absolutos de las placas y el motor de la tectónica de placas. Manto como un fluido. Transporte de calor: Conducción – convección. Número de Rayleigh. Plumas del manto. Dinámica de la capa D". Referencias geodinámicas: Puntos calientes y polo magnético. Mecanismo de la Tectónica de Placas. Flujo de calor interno. Tomografía sísmica. Paradoja de las dorsales móviles. Modelos convectivos. Fuerzas que mueven las placas: arrastre del manto, fuerzas de empuje en los bordes. Modelo general de convección. Ciclo de Wilson. Regímenes tectónicos.

5. Dorsales oceánicas. Características morfológicas y estructurales. Estructura de la litosfera bajo las dorsales. La corteza oceánica: topografía, subsidencia y estado térmico.

6. Rifts continentales. Características estructurales. Clasificación de estructuras y cuencas de tipo Rift. Origen y formación. Aulacógenos. Modelos de deformación de la litosfera en regímenes extensionales: Deformación por cizalla pura y por cizalla simple.

7. Fallas transformantes oceánicas. Características morfológicas y estructurales. Fallas transformantes continentales. Asociaciones estructurales en estas zonas. Estructura de la litosfera en fallas transformantes.

8. Zonas de subducción: Caracterización sísmica. Elementos morfoestructurales de las zonas de subducción. Subducción litosfera oceánica-litosfera oceánica. La "acreción" tectónica: el prisma de acreción. Subducción litosfera oceánica-litosfera continental. Orógenos de tipo andino.

9. Orógenos colisionales. Modelos de colisión continental. Estructuras pre, sin y postcolisión. Zonas externas: Cuencas de ante-país. Cinturones de cabalgamientos. Zonas internas: Tipos de estructuras. Metamorfismo y magmatismo. Colapso orogénico. El escape tectónico.

Terrenos exóticos.

III. INGENIERÍA SÍSMICA

1. Introducción a la Ingeniería Sísmica para Ingenieros Geólogos (Ingeniería geológica-geotécnica ante terremotos). Antecedentes. Aspectos geotécnicos.
2. Movimientos fuertes del terreno. Medida del movimiento. Parámetros y estimación del movimiento del terreno. Aparatos de medición en el campo cercano.
3. Propiedades dinámicas del suelo. Características de los problemas dinámicos. Medida de las propiedades dinámicas de un suelo. Métodos y técnicas de caracterización del emplazamiento (en campo).
4. Análisis de la respuesta de un suelo. Antecedentes. Modelos del terreno 1D, 2D y 3D. Efectos de sitio. Parámetros de diseño. Desarrollo de los parámetros de diseño. Tratamiento de registros temporales. Experimentos de predicción ciega (blind tests).
5. Licuefacción. Fenómenos relacionados con la licuefacción. Susceptibilidad a la licuefacción. Evaluación del potencial de licuefacción. Efectos. Medidas de mitigación.
6. Estabilidad sísmica de taludes y laderas. Tipos de movimientos. Métodos de análisis. Medidas de mitigación.

Bibliografía

- Cox & Hart (1986) Plate tectonics, how it works. Blackwell. 392 p.
Frisch, Meschede & Blakey (2011) Plate Tectonics, continental drift and mountain building. Springer. 212 p.
Kearey, Klepeis & Vine (2008) Global Tectonics. Wiley-Blackwell. 482 p.
Shearer (2009) Introduction to Seismology. Cambridge University Press. 396 p.

Metodología Docente

Clases teóricas:

2 clases semanales presenciales de una hora de duración. Se estimula la participación del alumno así como la discusión de temas concretos en el aula.

Clases prácticas:

1 clase semanal presencial de una hora y media de duración en grupo reducido. Se trabajará sobre mapas geológicos e imágenes de teledetección.

Seminarios:

1 clase semanal presencial de una hora de duración en grupo reducido. Se realizarán ejercicios y casos prácticos de los temas abordados en teoría. Se profundizará en los temas más complejos de teoría.

Trabajos de campo:

Se realizará un trabajo de campo de un día consistente en un recorrido detallado por una zona de pliegues y cabalgamientos en cobertera despegada. La unidad visitada será la Sierra de Altomira, en el borde meridional de la cadena Ibérica. El objetivo es aprender a reconocer

estructuras tectónicas sencillas e integrarlas en un corte geológico. El trabajo consistirá en:

- Reconocimiento visual de fallas y pliegues de diferente escala en el campo
- Reconocimiento de discordancias progresivas y angulares
- Interpretación cinemática de estructuras observables en afloramiento
- Interpretación de la geometría de pliegues
- Elaboración y entrega de una pequeña memoria

TOTAL

2 horas semanales de clases teóricas en grupo completo. 1 hora de seminario semanal en grupo reducido. 1,5 horas de prácticas semanales en grupo reducido. Una salida de campo de 1 día de duración.

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	
La evaluación se realizara mediante un examen final escrito con parte teórica y parte práctica. Será necesario aprobar ambas partes por separado. También se evaluarán los trabajos obligatorios de prácticas y seminario así como la memoria de la salida de campo (estos trabajos supondrán un 10% de la nota final).		
Otras actividades	Peso:	
Calificación final		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA		Código:	804357	
Materia:	Trabajo de campo	Módulo:	Fundamental		
Carácter	Troncal	Curso:	3º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

Aplicar los conocimientos geológicos adquiridos y desarrollar las habilidades necesarias para la realización de mapas geológicos en el campo, en diferentes contextos geológicos y escalas, con la ayuda de la fotografía aérea y el manejo de los instrumentos necesarios.
Aplicar los mapas a la realización de predicciones en el subsuelo, a través de secciones geológicas, para la resolución de problemas de Ingeniería Geológica.

Descriptor de la asignatura

Realización de mapas geológicos sobre el terreno y en gabinete, y de secciones geológicas.
Realización de planos mediante sistemas informáticos.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

I. INTRODUCCION.

1. Definiciones. Objetivos del mapa geológico. Su relación con otras disciplinas de las Ciencias Geológicas.

II. ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA ELABORACIÓN DE MAPAS GEOLÓGICOS.

2. Componentes de los mapas geológicos.
3. Metodología para la cartografía geológica.
4. Elementos básicos para la cartografía geológica en el subsuelo.
5. Leyendas, diferentes tipos. Esquemas complementarios. Cortes geológicos.
6. Criterios de agrupamiento de los materiales geológicos.

III. CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA EN DIFERENTES AMBIENTES ESTRUCTURALES.

7. Cartografía geológica en áreas con materiales horizontales, homoclinales y monoclinales.
8. Cartografía geológica en áreas con materiales plegados.
9. Cartografía geológica en áreas con materiales fracturados.
10. Cartografía geológica en áreas con materiales diapíricos.
11. Cartografía geológica de los diferentes tipos de discordancias.

IV. CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA EN DIFERENTES AMBIENTES LITOLÓGICOS.

12. Cartografía geológica en regiones con materiales sedimentarios.
13. Cartografía geológica en regiones con materiales plutónicos.
14. Cartografía geológica en regiones con materiales metamórficos.
15. Cartografía geológica en regiones con materiales volcánicos.
16. Cartografía informatizada. Sistemas de Información Geográfica (GIS).

Bibliografía

- ALLUM, J.A.E. (1966). *Photogeology and regional mapping*. Pergamon Press. 98 p.
- BANDAT, H.F. von (1962). *Aerogeology*. Gulf Publ. Co. 350 p.
- BARNES, J. W. (2004). *Basic geological mapping*. John Wiley & Sons. 184 p.
- BARRET, E.C. & CURTIS, L.F. Eds. (1974). *Environmental remote sensing: application and achievements*. Edward Arnold Publisher Ltd. 309 p.
- BISHOP, M.S. (1960). *Subsurface mapping*. John Wiley & Sons, Inc. 198 p.
- BENNISON, G.M. & MOSELEY, K.A. (1997). *An introduction to Geological Structures & Maps*. Edward Arnold. 130p.
- BOLTON, T. (1989). *Geological maps. Their solution and interpretation*. Cambridge University Press. 144 p.
- BOSQUE, J. (1992). *Sistemas de Información Geográfica*. Ed. Rialp. 451 p.
- BOULTER, C.A. (1988). *Four dimensional analysis of Geological maps. Techniques of interpretation*. John Wiley & Sons, Inc.. 296 p.
- BUTLER, B.C.M. & BELL, J.D. (1988). *Interpretation of Geological Maps*. Longman Scientific & Technical. 236 p.
- CHUVIECO, E. (1990). *Fundamentos de Teledetección espacial*. Ed. Rialp., 453 p.
- FOUCAULT, A. & RAOULT, J.F. (1966). *Coupes et cartes géologiques*. Soc. d'Enseig. sup., 104p
- LISLE, R.J. (1988). *Geological structures and maps*. Pergamon Press.
- LILLESTAND, T.M. & KIEFER, R.W. (1979). *Remote sensing and image interpretation*. John Wiley & Sons, Inc. 612 p.
- LOPEZ-VERGARA, M.L. (1971). *Manual de fotogeología*. Serv. Publ. J.E.N.. 268 p.
- LUEDER, D.R. (1959). *Aerial photographic interpretation*. McGraw-Hill Book Co. Inc. 462p.
- MALTMAN, A. (1992). *Geological maps: an introduction*. John Wiley & Sons Ltd. 179p.
- MARTINEZ-ALVAREZ, J.A. (1981). *Geología cartográfica. Ejercicios sobre interpretación de mapas geológicos*. Paraninfo. 271 p.
- MARTINEZ-ALVAREZ, J.A. (1985). *Mapas geológicos*. Paraninfo. 281 p.
- MARTINEZ-ALVAREZ, J.A. (1989). *Cartografía geológica*. Paraninfo. 477 p.
- MARTÍNEZ-TORRES, L.M., RAMON-LLUCH, R. y EGUILUZ, L. (1993). *Planos acotados en Geología*. Servicio Editorial Universidad del País Vasco. 155p.
- Mc. CLAY, K.R. (1987). *The mapping of geological structures*. John Wiley & Sons Ltd.
- Mc CALL, J. & MARKER, B. Eds. (1989). *Earth science mapping for planning, development and conservation*. Ed. Graham & Trotman. 268 p.
- NUNES DA COSTA, C. (Ed.) (2006). *Cartografía geológica aplicada a áreas urbanas. O caso da área metropolitana de Lisboa*. Conferencia regional, Alcochete, Mayo 2006. 207 p.
- POWELL (1992). *Interpretation of Geological structures through maps*. Longman Scientific & Technical, 176p.
- RAMON-LLUCH, R. & MARTINEZ-TORRES, L.M. (1988). *Introducción a la cartografía geológica*. *Prácticas de Geología-1*. 42 p., 51 map., 51 lám.
- RÖMER, H.S. de (1969). *Fotogeología aplicada*. Eudeba. 163 p.
- SANDOVAL, R. (1990). *Atlas de anaglifos cartográficos*. Servicio cartográfico del Ejército. 48p
- SCANVIC, J.Y. (1989). *Teledetección aplicada*. Ed. Paraninfo. 198 p.
- SIMPSON, B. (1960). *Geological map exercises*. George Philip & Sons Ltd. 60 p.
- SIMPSON, B. (1968). *Geological maps*. Pergamon Press. 98 p.
- STAR, J.L. (1997). *Integration of geographic information systems and remote sensing*. (Topics in remote sensing: 5). Ed. by J.L. Star, J.E. Estes & Mc Gwire. GR London. Cambridge University Press. 225 p.

TATOR, B.A. (1960). *Photo Interpretation in Geology* (in: Manual of photographic interpretation). Am. Soc. of Photogrammetry. 169-347.

TEARPOCK, D.T. & BISCHKE, R.E. (1991). *Applied Subsurface Geological Mapping*. PTR Prentice Hall. 648 p.

WANLESS, H.R. (1973). *Aerial Stereo Photographs*. Hubbard Press. 92 p.

ZUIDAM, R.A. & ZUIDAM-CANCELADO, F.I. (1979). *Terrain analysis and classification using aerial photographs*. VII-6 y VIII-1. Int. inst. for aerial survey and earth sc. 310 p.

Recursos en internet

Los ejercicios a resolver en clase de teoría, fotografías aéreas de las prácticas de campo y de las zonas de campo voluntarias, así como las tablas cronoestratigráficas, simbología a utilizar, tabla de buzamientos aparentes, fotografías aéreas de las prácticas de campo y de las zonas de campo voluntarias, etc., se encuentran en el **Campus Virtual**.

Metodología Docente

Clases teóricas:

Las clases teóricas son presenciales, con presentaciones Power Point en la que se integran fotos de campo, fotografías aéreas, algunas de ellas visibles en relieve, mapas, cortes, bloques diagrama, etc. y ejercicios de mapas de afloramientos, fotografías aéreas y mapas topográficos, que están en el Campus Virtual. Estos ejercicios, en los que se practican los conceptos explicados en teoría, son resueltos por los alumnos, entregados para su calificación, y corregidos en clase de teoría.

Clases prácticas:

Hay dos tipos de clases prácticas: Las prácticas de campo y las prácticas de gabinete. En las primeras se realiza la elaboración de mapas geológicos en el campo a escalas de 1:10.000 y 1:5.000 en cinco áreas próximas a Madrid. A la vuelta los alumnos tienen que elaborar corte(s) geológico(s) sobre su propio mapa, que tienen que entregar para su corrección y calificación. En las prácticas de gabinete se realiza, en los días anteriores a la práctica de campo, la fotointerpretación de las fotografías aéreas en pares estereoscópicos de las zonas que se van a cartografiar sobre el terreno. Para ello se cuenta con estéreos de espejos y estéreos dobles para trabajar conjuntamente con los alumnos. El resto de las prácticas de gabinete consiste en la realización de cortes geológicos a partir de mapas y en la digitalización, mediante programas CAD, de algunos de los mapas realizados en el campo.

Trabajos de campo:

De forma voluntaria se ofrece a los alumnos la posibilidad de realizar zonas de campo en áreas próximas a Madrid sobre mapas a escala de 1:10.000, así como las fotografías aéreas que se encuentran en el Campus Virtual.

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	
Se realizan tres exámenes, uno de campo, que representa el grueso de la asignatura, otro de teoría y otro de gabinete.		
Otras actividades	Peso:	
Hay una evaluación continua en teoría mediante la entrega de los ejercicios propuestos, en las prácticas de campo mediante los cortes que realizan sobre sus propios mapas y en prácticas de gabinete mediante la entrega de los cortes geológicos realizados sobre mapas existentes.		
Calificación final		
La calificación final se obtiene mediante la media de los tres exámenes.		

	GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA				
Ficha de la asignatura:	MECÁNICA DE SUELOS		Código:	804355	
Materia:	Ingeniería Geológica	Módulo:	Profesional		
Carácter	Obligatorio	Curso:	3º	Semestre:	1º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

Conocer los suelos desde el punto de vista mecánico.
 Conocer los ensayos de laboratorio y los ensayos in situ y sus aplicaciones.
 Conocer cómo evaluar las tensiones de los suelos.
 Conocer el flujo de agua a través de medios porosos.
 Comprender y aplicar la teoría de la consolidación, la magnitud de los asentos y los tiempos de consolidación.
 Conocer la resistencia de los suelos a los esfuerzos cortantes y su aplicación a problemas geotécnicos.

Descriptor de la asignatura

Comportamiento geotécnico de los suelos. Propiedades físicas y mecánicas. Movimiento de agua en el suelo. Compactación y consolidación. Mecánica de medios continuos y resistencia al corte de los suelos.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

TEMA 0. Introducción a la mecánica de suelos:
 Conceptos. Historia y aplicaciones. A 0.
 TEMA I. Comportamiento general de los suelos:
 Origen del suelo, comportamiento geotécnico de los suelos granulares y cohesivos.
 TEMA II: Relación de fases
 Relación de fases
 TEMA IV: Compactación
 Objetivos, aplicación y procedimiento.
 TEMA VI. Teoría de la consolidación unidimensional de Terzaghi. Ensayo edométrico. Presión de pre-consolidación. Cálculo del índice de compresión, módulo edométrico, OCR. Cálculo del asiento y coeficiente de Consolidación.
 TEMA VII. Tensiones en el suelo.
 - El principio de las tensiones efectivas. Tensiones verticales y horizontales.
 - Tensiones verticales con carga, Tensiones bajo el agua en reposo.
 - Tensiones efectivas bajo el agua en movimiento.
 TEMA VIII. Resistencia al corte de los suelos. Determinación de la resistencia de los suelos. Rotura en suelos granulares y cohesivos. Trayectoria de esfuerzos, Ensayo de corte directo, Ensayo triaxial; UU, CU, CD.

TEMA IX. Relación-esfuerzo deformación. Esfuerzos en dos dimensiones y en tres dimensiones etc. Comportamiento tenso-deformacional de los suelos.

TEMA X. Propiedades hidráulicas de los suelos: Agua en el terreno. Ley de Darcy. Diagrama de flujo.

Programa práctico:

- Ejercicios sobre las propiedades físicas de los suelos y relaciones volumétricas.
- Cálculo de Tensiones, totales, neutras y efectivas.
- Ejercicios sobre Consolidación: Calculo de la compresibilidad, Módulo edométrico, presión de sobreconsolidación;
- Calculo de asiento edométrico, tiempo de consolidación y coeficiente de consolidación.
- Movimiento del Agua en el suelo. Ejercicios sobre redes de flujo.
- Ejercicios sobre comportamiento tenso-deformacional del suelo. Obtención de parámetros de resistencia de los suelos, en términos totales y efectivos, trayectoria de esfuerzos.

Ensayos de laboratorio

- Identificación y clasificación (Granulometría, Límites de Atterberg y Próctor)
- Resistencia: Corte directo, Triaxial
- Deformación: Edómetro y proctor

Bibliografía

Bibliografía

- TERZAGHI, K Y PECK, R (1974): MECANICA DE SUELOS EN LA INGENIERIA PRACTICA. USA
- DAS, B.M. (1998). PRINCIPLES OF GEOTECHNICAL ENGINEERING, 4TH EDITION, PWS PUBLISHING COMPANY. (CAPITULO 2)
- BERRY, P.L. & REID, D. (1993). "MECÁNICA DE SUELOS". ED. MC GRAW HILL.
- RICO DEL CASTILLO (2000). LA INGENIERÍA DE SUELOS EN LAS VÍAS TERRESTRES. VOL. 1 Y 2.
- ORTIGAO, J. A. (1995). SOIL MECHANICS IN THE LIGHT OF CRITICAL STATE THEORIES".
- BOWELS, J E. (1995) . ENGINEERING PROPERTIES OF SOILS AND THEIR MEASUREMENT"
- GONZÁLEZ DE VALLEJO et. al. (2002). INGENIERÍA GEOLÓGICA". PRENTICE HALL
- LÓPEZ JIMENO (1990). INGENIERÍA DE TERRENO, Vol. I.
- Fernando Muzás Labad. "MECÁNICA DEL SUELO y CIMENTACIONES Vol I y II 2007.

Metodología Docente

Clases teóricas:

Se imparten dos clases teóricas a la semana de hora y media de duración cada una. En ellas se desarrollan los conceptos de la mecánica de suelos. Estas clases se apoyan con la documentación necesaria disponible en el Campus Virtual, entre la que se incluyen las bibliografías generales, temas específicos, y algunas presentaciones de clase.

Clases prácticas:

Las clases prácticas se imparten en dos horas consecutivas semanales. Se realizan ejercicios prácticos en los que se aplican los conocimientos teóricos impartidos en clase. Durante el

<p>desarrollo de la práctica se incentiva la discusión y resolución de ejercicios entre alumnos, siempre asesorados por el profesorado.</p> <p>Tras la terminación y elaboración final de cada práctica, se entrega para su calificación. Estas calificaciones se tienen en cuenta en la evaluación final de la asignatura.</p> <p>Laboratorios</p> <p>Realización de Ensayos de laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación y clasificación (Granulometría, Límites de Atterberg y Próctor) • Resistencia: Corte directo, Triaxial • Deformación: Edómetro y Lambe <p>En la asignatura se realizarán prácticas de laboratorio de 4 días (8 horas en total) en el laboratorio de Ingeniería Geológica del Departamento de Geodinámica. En su desarrollo los estudiantes se familiarizarán con los cuatro bloques de ensayos empleados para la obtención de las propiedades mecánicas de los suelos y la interpretación de los mismos. Los alumnos estarán guiados por dos técnicos especialistas de laboratorio y por los profesores de la asignatura. La asistencia al laboratorio y realización de los ensayos es obligatoria.</p> <p>Tras la terminación y elaboración final de los ensayos, se entrega para su calificación. Estas calificaciones se tienen en cuenta en la evaluación final de la asignatura.</p> <p>Seminarios:</p> <p>Se realizarán discusiones y resoluciones de los ejercicios propuestos en clase. Los alumnos plantearán las dificultades que han tenido a la hora de la realización de dichas prácticas fomentando la discusión e intercambio de criterios con su compañero. Esta actividad será siempre asistida por los profesores encargados.</p> <p>Trabajos de campo:</p> <p>OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE</p> <p>Los valores de los créditos presenciales y no presenciales corresponden a horas (1 ECTS es equivalente a 25 horas).</p>
--

Evaluación	
Realización de exámenes	Peso:
<p>La asignatura se evaluará de manera continua teniendo en cuenta las calificaciones de las prácticas realizadas y la memoria de laboratorio (1 punto). Finalmente se realizará un examen teórico-práctico (10 puntos). Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota superior a 5 puntos en el cómputo total, y siempre haber alcanzado una nota mínima de un 30% para cada una de las partes evaluadas.</p> <p>Evaluación</p> <p>Examen final: Teórico- práctico: de 0 - 10 puntos</p> <p>Cuaderno de prácticas: de 0 + 1 puntos.*</p> <p>-Ensayos de laboratorio: Obligatorio para superar la asignatura</p>	
Otras actividades	Peso:
Calificación final	

	GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA				
Ficha de la asignatura:	PROSPECCIÓN GEOQUÍMICA Y GEOQUÍMICA AMBIENTAL		Código:	804361	
Materia:	Técnicas en Ingeniería Geológica	Módulo:	Profesional		
Carácter	Obligatorio	Curso:	3º	Semestre:	2
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

Conocer los principios básicos de la prospección geoquímica.
 Conocer las metodologías de muestreo y análisis de muestras.
 Conocer la metodología analítica e interpretación de datos geoquímicos.
 Conocer las principales aplicaciones en exploración de recursos y estudios ambientales (suelos, aguas, sedimentos, atmósfera y plantas).

Descriptor de la asignatura

Dispersión y movilidad geoquímica de los elementos. Métodos de muestreo e interpretación de resultados. Aplicaciones.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

UNIDAD I. EXPLORACIÓN GEOQUÍMICA

TEMA 1- Introducción a la geoquímica. Conceptos geoquímicos básicos. Movilidad y dispersión de los elementos químicos.
 TEMA 2- Valores de fondo y umbral de anomalía. Aproximación estadística.
 TEMA 3- Métodos de análisis geoquímico. Toma de muestras. Escala de las investigaciones.

UNIDAD II. GEOQUÍMICA

TEMA 4- Cosmoquímica. Formación de los elementos.
 TEMA 5- Termodinámica
 TEMA 6- Equilibrios ácido-base
 TEMA 7- Reacciones oxidación-reducción
 TEMA 8- Introducción a la geoquímica orgánica
 TEMA 9- Geoquímica isotópica: radiogénicos y estables

UNIDAD III. GEOQUÍMICA AMBIENTAL

TEMA 10- El medio continental I. Meteorización. Meteorización física y química. Factores y productos de la meteorización.
 TEMA 11- El medio continental II. Suelos. Degradación y contaminación de suelos.
 TEMA 12- Geoquímica ambiental de los residuos. Residuos agrícolas. Residuos mineros: Drenaje ácido de minas: causas, reacciones químicas involucradas y técnicas de remediación. Residuos radiactivos.
 TEMA 13- Geoquímica del agua. Fenómenos de contaminación.

TEMA 14- La atmósfera: Química estratosférica y troposférica. Efecto invernadero y cambio global.

TEMA 15- Geoquímica médica y forense

Programa práctico:

1. Elaboración de mapas de isocontenidos
2. Análisis estadístico de datos geoquímicos
3. Introducción a la modelización geoquímica
4. Prácticas de laboratorio
 - Toma de muestras (salida de campo)
 - Preparación de muestras
 - Análisis de las muestras
 - Obtención de resultados
 - Presentación y evaluación de los resultados

Bibliografía

Bergslien, 2012. *An introduction to Forensic Geoscience* (Wiley-Blackwell)

De Vivo et al., 2008. *Environmental Geochemistry. Site characterization, data analysis and case histories* (Elsevier).

Evans, 1998. *Introduction to Mineral Exploration* (Blackwell).

Faure, 1995. *Principles and Applications of Inorganic Geochemistry* (Prentice Hall)

Harrison, 2007. *Principles of Environmental Chemistry* (RSC-Royal Society of Chemistry).

Harrison, 1999. *Understanding our environment. An introduction to environmental chemistry and pollution* (RSC-Royal Society of Chemistry).

Killops, 2005. *Introduction to Organic Geochemistry* (Blackwell).

Langmuir, 1997. *Aqueous Environmental Geochemistry* (Prentice-Hall)

Lottermosser, 2007. *Mine Wastes* (Springer)

Manahan, 2011. *Introducción a la Química Ambiental* (Reverté)

Otonello, 1997. *Principles of Geochemistry* (Columbia University Press)

Michener and Lajtha, 2007. *Stable Isotopes in Ecology and Environmental Science* (Blackwell)

Moon et al., 2006. *Introduction to Mineral Exploration* (Blackwell)

Nelson Eby, 2004. *Principles of Environmental Geochemistry* (Thomson)

Sakar et al., 2007. *Concepts and applications in Environmental geochemistry* (Elsevier)

Sociedad Española de Mineralogía, 2004. *Geoquímica isotópica aplicada al medio ambiente*.

White, 1997. *Geochemistry* (Wiley)

Recursos en internet

Campus virtual de la asignatura

Metodología Docente	
Clases teóricas: Lecciones magistrales y ejercicios sobre los temas tratados.	
Clases prácticas: Se realizarán prácticas de gabinete en el aula de informática y prácticas de laboratorio	
Seminarios: Realización de trabajos y actividades relacionadas con los contenidos teóricos	
Trabajos de campo: Se realiza una salida de campo de 3 días de duración, junto con la asignatura de Recursos minerales y energéticos en la que el alumno debe recoger muestras con las que se trabajará en el laboratorio.	

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	75%
Se realizarán dos ejercicios parciales a lo largo del semestre al que podrán presentarse aquellos alumnos que opten por la evaluación continua. Para liberar la materia contenida será necesario obtener, como mínimo, una calificación de 6 puntos. Se realizará un examen final de la asignatura en la fecha programada en el calendario académico aprobado oficialmente por la Facultad para aquellos que no sigan la evaluación continua.		
Otras actividades	Peso:	25%
Actividades realizadas en el aula y prácticas		
Calificación final		
Nota ponderada* de la calificación de teoría (75 %), portafolios del estudiante, prácticas y campo (25 %).		
* No se podrá aprobar la asignatura con calificación de teoría o prácticas inferior a 5.		

	GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA				
Ficha de la asignatura:	SONDEOS		Código:	804363	
Materia:	Técnicas en Ingeniería Geológica	Módulo:	Profesional		
Carácter	Obligatorio	Curso:	3º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

Conocer los métodos de perforación y aplicarlos a los diferentes campos de la Ingeniería Geológica.
 Aplicar los diferentes métodos de testificación, ensayos “in situ” en el interior de sondeos y toma de muestras e instrumentación.
 Conocer la preparación y evaluación de ofertas de campañas de sondeos.

Descriptor de la asignatura

Métodos de perforación y testificación de sondeos. Levantamiento geológico, geotécnico y minero de los materiales perforados mediante testigos y diagráfias.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

- 1.- Introducción. Métodos de perforación. Perforabilidad de las rocas.
- 2.- Método de perforación a rotación con recuperación de testigo. Testificación.
- 3.- Método de perforación a rotación sin recuperación de testigo (Rotary). Testificación geológica y diagráfias básicas.
- 4.- Método de perforación a rotopercusión. Testificación.
- 5.- Método de perforación a percusión. Testificación.
- 6.- Desviación de sondeos, perforación dirigida y motores hidráulicos.
- 7.- Sondeos de reconocimiento geotécnico y obras civiles.
- 8.- Sondeos para captación de agua.
- 9.- Sondeos mineros.
- 10.- Sondeos de petróleo y gas.
- 11.- Planificación de campañas de sondeos y sistemas de contratación.

Programa práctico:

Práctica de Campo.- (0,5 créditos)

Salida de un día. Visita a un parque de maquinaria o industrias de fabricación de material de sondeos. En su caso visita a una máquina perforando.

Prácticas de gabinete.- (2,5 créditos)

- Levantamiento de sondeos a partir de testigos sobre rocas.
- Levantamiento de sondeos a partir de testigos sobre suelos.
- Levantamiento de sondeos a partir de diagráfias.

- Métodos de representación de sondeos.
- Estudio de ofertas y preparación de contratos.

Bibliografía

Asquith, G. (1982). Basic Well Log Analysis for Geologists. American Association of Petroleum Geologists. 216 pp. Tulsa

Gómez, J. J. (Editor) (1990). Curso sobre perforación y testificación de sondeos. Dpto. de Estratigrafía. Facultad de Ciencias Geológicas, U. C. M.

López Jimeno, C. (Ed.) (2000). Manual de Sondeos. Tecnología de perforación. E.T.S.I. Minas. 699 pp. Madrid.

López Jimeno, C. (Ed.) (2001). Manual de Sondeos. Aplicaciones. E.T.S.I. Minas. 409 pp. Madrid.

Moore, C. A. (1963). Handbook of Subsurface Geology. Harper's Geoscience Series. Harper & Row. 235 pp. New York.

Puy Huarte, J. (1981). Procedimientos de sondeos. Teoría, práctica y aplicaciones. Servicio de publicaciones de la Junta de Energía Nuclear. 2ª edición. 663 pp. Madrid.

Vozdvízhenski, B.I.; Golubíntsev, O.N. & Novozhílov, A.A. (1982). Perforación de exploración. Mir. 526 pp. Moscú.

Recursos en internet

Se encuentran en el Campus Virtual de la asignatura, donde se pueden bajar los símbolos a utilizar, los formularios para levantamiento de sondeos, etc.

Metodología Docente

Clases teóricas:

Clases presenciales utilizando presentaciones en Power Point en las que se integran texto, fotos y vídeos, y la presentación de casos prácticos reales.

Clases prácticas:

Trabajos de levantamiento de testigos de sondeos, tanto sobre testigos de rocas como de suelos, levantamiento de sondeos a partir de digrafías de rayos gamma, resistividad y potencial espontáneo, levantamiento de sondeos en programas de diseño asistido por ordenador (CAD) y comparación de ofertas para una campaña de sondeos y selección de la más conveniente.

Trabajos de campo:

Explicación de los materiales de sondeos durante las visitas a las fábricas o talleres a cargo de los técnicos de las empresas y explicación de la realización de un sondeo en el momento de la ejecución.

Evaluación

Realización de exámenes

Peso:

Se realizará un examen parcial de la teoría hacia la mitad del semestre en el que puede liberarse la parte de la asignatura que entre en la prueba. A final de curso se realizará otro examen de teoría con la materia que quede ó con la totalidad de la asignatura si no se ha superado la parte examinada, y un examen de prácticas que incluye levantamiento de testigo en rocas y en suelos, e interpretación de una diagrafía de un sondeo.

Calificación final

En la calificación final se tendrá en cuenta las calificaciones obtenidas en los exámenes parciales y final. En el caso de las prácticas los alumnos entregarán cada práctica para su corrección y calificación y contará en la calificación de prácticas. La calificación final será la media de ambas calificaciones, siempre que cualquiera de ellas supere el 3. De lo contrario no serán compensables.

	GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA				
Ficha de la asignatura:	ECONOMÍA Y GESTIÓN DE EMPRESAS		Código:	804359	
Materia:	Técnicas en Ingeniería Geológica	Módulo:	Profesional		
Carácter	Obligatorio	Curso:	3º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	4,5				

Objetivos de la asignatura

Conocer la terminología económica y empresarial: crecimiento económico, coste de oportunidad, demanda, oferta, mercado, costes de producción, inflación, recesión, tipo impositivo, PIB, organización y gestión empresarial.

Conocer la estructura de costes de una empresa y su umbral de rentabilidad.

Conocer y utilizar las distintas herramientas de dirección y gestión de empresas.

Conocer los principales métodos de evaluación económica de proyectos: valor actual neto, tasa interna de retorno y tiempo de retorno.

Descriptor de la asignatura

Economía general aplicada. Valoración de costes. Análisis de coste-beneficio. Gestión de proyectos y recursos humanos.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico y práctico:

1. INTRODUCCIÓN: ALGUNOS CONCEPTOS BÁSICOS
 - 1.1 Producto interior bruto: concepto y medición. Precios e inflación. Macromagnitudes.
 - 1.2 Crecimiento económico, tasas de variación anual y acumulativas, aproximaciones.
 - 1.3 Modelos de crecimiento económico. Progreso técnico. Análisis de convergencia.
 - 1.4 Aplicaciones a la economía española y mundial con la base de datos Penn World Table. Ejercicios de simulación. Estimación de la tasa de progreso técnico.

2. MICROECONOMÍA DE LOS PROCESOS INDUSTRIALES
 - 2.1 La industria: concepto y clasificaciones.
 - 2.2 Características estructurales de los mercados.
 - 2.3 Indicadores para el análisis de la competencia de un mercado.
 - 2.4 Análisis de los procesos industriales: economías de escala y aprendizaje.
 - 2.5 Aplicaciones con las bases de datos SABI y AMADEUS.

3. EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN
 - 3.1 Valor actual neto y tasa interna de retorno.
 - 3.2 Función de descuento y tasa de descuento intertemporal.
 - 3.3 Consideraciones metodológicas respecto al horizonte temporal de decisión.
 - 3.4 Aproximaciones de sumas geométricas finitas e infinitas, elaboración de ciclos.

3.5 Aplicaciones de análisis coste beneficio.	
Bibliografía	
<p>Blanchard, O., 2011, Macroeconomía. Cuarta Edición. Pearson Prentice Hall, Madrid.</p> <p>Cabral, L., 2002. Economía industrial. Mc Graw Hill, Madrid.</p> <p>Jones, Ch. I., 2000. Introducción al crecimiento económico. Prentice Hall.</p> <p>Marín, J.M., Rubio, G., 2001. Economía financiera. Antoni Bosch, Barcelona.</p> <p>Martín, I y Quevedo, P. (Coordinadoras), 2011. Manual de economía y gestión de empresas en ingeniería. Thomson-Civitas, Pamplona.</p> <p>Sala i Martín, 2000. Apuntes de crecimiento económico. Antoni Bosch.</p>	
Recursos en internet	
Campus Virtual de la Asignatura. Bases de datos de la Biblioteca UCM. Bases de datos de libre acceso	

Metodología Docente	
Clases teóricas: Presentación y análisis de contenidos teóricos.	
Clases prácticas: Generación de información económica y estadística a partir de bases de datos.	
Seminarios: Interpretación y análisis de resultados.	

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	50 %
Realización de un examen final		
Otras actividades	Peso:	50 %
Evaluación continua de la participación del alumno tanto en las clases de teoría como en las prácticas realizadas en el aula de informática. Elaboración de dos informes científico-técnicos basados en el análisis de los resultados generados a lo largo del curso.		
Calificación final		
La calificación final resultará de la media ponderada de las calificaciones del examen final y de otras actividades.		

➤ Cuarto curso

	GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA				
Ficha de la asignatura:	GEOLOGÍA AMBIENTAL Y RIESGOS GEOLÓGICOS		Código:	804357	
Materia:	Ingeniería Geológica	Módulo:	Profesional		
Carácter	Obligatoria	Curso:	4º	Semestre:	1º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

- Conocer los conceptos fundamentales sobre riesgos geológicos y naturales, y los impactos ambientales.
- Conocer la naturaleza y peligrosidad de los distintos tipos de riesgos geológicos (erosión, hidrometeorológicos y climáticos, deslizamientos y movimientos del terreno, kársticos, sísmicos, ligados a la dinámica litoral y volcánicos).
- Aplicar metodologías para el análisis de la peligrosidad, susceptibilidad, vulnerabilidad y riesgo.
- Manejo de las fuentes de información básica para el análisis de riesgos naturales e impactos ambientales.
- Conocer y aplicar técnicas estadísticas para el análisis de datos extremos.
- Conocer y aplicar las técnicas de cartografía temática para el análisis de riesgos y las medidas de prevención, mitigación, control y planificación, y gestión de riesgos geológicos y naturales.
- Conocer la normativa básica relacionada con la gestión de riesgos naturales.
- Conocer las tendencias actuales del análisis integral de riesgos naturales
- Conocer y aplicar las técnicas existentes para la identificación y evaluación del impacto ambiental.
- Conocer la normativa básica relativa a la evaluación de impacto ambiental.

Descriptor de la asignatura

Peligrosidad y riesgo.
 Riesgos geológicos.
 Riesgos naturales.
 Prevención, predicción y control de riesgos geológicos
 La gestión de riesgos y el análisis integral del riesgo
 Impacto ambiental.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

(10 temas repartidos en dos bloques temáticos para 2 horas de teoría a la semana / 10 semanas – 20 horas)

INTRODUCCIÓN: Introducción a los riesgos geológicos y naturales y a los impactos ambientales

BLOQUE I. RIESGOS GEOLÓGICOS

TEMA 1. Clasificación de riesgos geológicos y naturales, y características básicas. El concepto de riesgo.

TEMA 2. Metodología aplicada al análisis de riesgos: prevención y mitigación

- Medidas estructurales y no estructurales
- Técnicas de observación y monitoreo
- Alerta temprana
- Análisis de la peligrosidad, susceptibilidad, vulnerabilidad y riesgo.
- Técnicas de modelización. Teoría de modelos
- Técnicas cartográficas

TEMA 3. Los riesgos geomorfológicos y climáticos:

- Riesgos hidrometeorológicos y climáticos: inundaciones, sequías, eventos meteorológicos extremos. Incidencia del cambio climático en los riesgos hidrometeorológicos y climáticos.
- Riesgo de deslizamiento/movimientos del terreno.
- Riesgos ligados a la dinámica litoral
- Riesgo kárstico
- Riesgo de erosión y degradación del suelo

TEMA 4. Los riesgos ligados a la geodinámica interna:

- Riesgo sísmico
- Riesgo volcánico

TEMA 5. Otros riesgos naturales con incidencia en el medio ambiente

- Incendios forestales

TEMA 6. Planificación y gestión de riesgos geológicos y naturales.

- Normativa española e internacional aplicada a la gestión del riesgo
- El análisis y la gestión integral del riesgo.

-

BLOQUE II. EL IMPACTO AMBIENTAL

TEMA 1. Concepto de impacto ambiental.

TEMA 2. Tipos de impacto ambiental ligados a la geología:

- Impacto sobre las aguas
- Impacto sobre el suelo
- Impacto sobre la atmósfera y el ciclo atmosférico
- La actividad humana como fuente de riesgo inducido. Impactos ligados a las obras públicas, a la extracción de recursos y derivados de la gestión de residuos.

TEMA 3. Metodologías utilizadas para la identificación y evaluación del impacto ambiental.

TEMA 4. Normativa básica relativa a la evaluación de impacto ambiental y a la gestión ambiental.

Programa práctico:

(7 módulos de prácticas para 2,5 horas a la semana / 10 semanas: - 25 horas)

(1 salida de campo)

- Identificación geomorfológica de zonas con peligrosidad (cartografía y fotointerpretación): movimientos del terreno, dinámica litoral y fluvial, morfología kárstica ligada a riesgos...
- Análisis estadístico de eventos extremos
- Cálculo hidrometeorológico de crecidas.

- Modelación hidrológica e hidráulica
- Aplicación de las ecuaciones de pérdida de suelo
- Valoración de daños al Dominio Público en España. Resolución de casos prácticos
- Sistemas de Información Geográfica aplicados al análisis de peligrosidad y riesgo

Salida de campo (1 día)

Bibliografía

Bannet, M., Doule, P. (1999): Environmental Geology. Wiley Ed. 1999.
 Bell, F. G. (1998): Environmental Geology. Principles and practice. Blackwell Sciences.
 Chuvieco, E. (2010): Teledetección ambiental. Ariel 2010.
 Gómez Delgado, M.; Barredo Cano, J. I. (2005): Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio (2ª Ed.). RA-MA, 2005.
 Gutiérrez Elorza, M. (2008): Geomorfología. Prentice-Hall, 2008.
 IGME (2002): los Sistemas de Información Geográfica en la gestión de riesgos: riesgos geológicos y en el medio ambiente. IGME, 2002.
 ITGE (1988): Geología Ambiental. Servicio Publicaciones del ITGE, 1988.
 Olcina Santos, J.; Ayala-Carcedo, F. J. (2002): Riesgos Naturales. ARIEL, 2002.
 Martínez Marín, E. (2005).-Hidrología práctica. Ed. Colegio C. C. Y Puertos. [Madrid]
 Martínez Marín, E. (2001).- Hidráulica Fluvial. Ed Bellisco [Madrid]
 Murck B., Skinner B., Porter, S. (1996): Environmental Geology. Wiley Ed.
 Peña Llopis, J. (2009): Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión del territorio: entrada, manejo, análisis y salida de datos espaciales. Teoría general y práctica para ESRI ArcGis 9 (4ª Ed). Club Universitario, 2009.
 Pere Riera (2000). Evaluación de impacto ambiental. Rubes Editorial, S.L., 2000

Recursos en internet

Software libre disponible y utilizado en las prácticas
 Revistas electrónicas
 Campus Virtual

Metodología Docente

Clases teóricas:

Se impartirán dos clases teóricas a la semana de una hora de duración cada una. En ellas se desarrollarán los contenidos de la asignatura antes expuestos. Esta asignatura es de tipo presencial y la metodología didáctica a aplicar será el método activo, desde el punto de vista de fomentar la participación de los asistentes.

Las técnicas didácticas a emplear consistirán en la exposición de contenidos teóricos y estudio de casos. Las sesiones teóricas se apoyarán en los recursos didácticos disponibles en el aula (audiovisuales) y en la documentación que se irá poniendo a disposición de los alumnos en el Campus Virtual, entre la que se incluirá tanto las presentaciones de clase como otros documentos de interés relacionados con cada tema. Los alumnos también se podrán exponer sus dudas a través del Aula Virtual o de forma presencial.

Clases prácticas:

Las clases prácticas se impartirán en sesiones dos horas y media consecutivas semanales. La metodología será práctica y se aplicará un método mixto, en cuanto a combinar el trabajo individual a realizar por cada alumno con el trabajo en grupo.

<p>Las técnicas didácticas a emplear consistirán en realizar ejercicios prácticos en los que se aplicarán parte de los conocimientos teóricos impartidos en clase, apoyándonos en herramientas informáticas, recursos de Internet y documentación facilitada en el Campus Virtual.</p> <p>Tras la terminación de las prácticas los alumnos deberán entregar un dossier con la resolución de cada práctica, que será calificado y se tendrá en cuenta en la evaluación final</p>
<p>Seminarios:</p> <p>Se podrán realizar seminarios sobre temáticas de interés que complementen el temario oficial de la asignatura en los que se invitará a profesionales especialistas, siempre y cuando lo permita el cumplimiento del programa en el tiempo establecido para su desarrollo.</p>
<p>Trabajos de campo:</p> <p>La asignatura consta de una salida al campo de 1 día de duración. En esta salida se visitarán zonas en nuestro territorio con interés desde el punto de vista del análisis de riesgos geológicos y el impacto ambiental. Los alumnos entregarán una memoria del trabajo realizado en el campo y que se tendrá en cuenta en la evaluación final.</p>

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	
<p>La asignatura se evaluará de manera continua teniendo en cuenta las calificaciones de las prácticas entregadas a lo largo del semestre (1 punto) y la memoria de campo (1 punto). Finalmente se realizará un examen teórico-práctico (8 puntos). Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota superior a 5 puntos en el cómputo total, y siempre haber alcanzado una nota mínima de un 30% para cada una de las partes evaluadas.</p>		
Otras actividades	Peso:	
Calificación final		
<p>Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota superior a 5 puntos en el cómputo total, y siempre haber alcanzado una nota mínima de un 30% para cada una de las partes evaluadas:</p> <p>Prácticas del curso: 1 punto Memoria campo: 1 punto Examen teórico-práctico: 8 puntos La asistencia a prácticas será obligatoria.</p>		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	INGENIERÍA GEOTÉCNICA		Código:	804353	
Materia:	Ingeniería Geológica	Módulo:	Profesional		
Carácter	Obligatorio	Curso:	4º	Semestre:	1º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

Conocer los fundamentos de la ingeniería geotécnica, sus métodos de análisis y soluciones a los problemas del comportamiento del terreno.
Aplicar estos conceptos a cimentaciones y estructuras de contención de terrenos; excavaciones a cielo abierto; análisis, corrección y estabilización de deslizamientos; técnicas de mejora y refuerzo del terreno.

Descriptor de la asignatura

Cimentaciones y estructuras de contención. Excavaciones y taludes. Estabilización de deslizamientos. Obras subterráneas. Tecnología de refuerzo y mejora del terreno.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

(7 bloques temáticos. 20 horas)

1. Cimentación de Estructuras

1.1. Cimentaciones Superficiales

1.2. Cimentaciones Profundas

2. Cálculo Tenso-Deformacional bajo Cimentaciones

2.1. Semiespacios Elásticos

2.2. Sistemas Elásticos Multicapa

2.3. Método de los Elementos Finitos

3. Sistemas de Contención del Terreno

3.1. Muros

3.2. Pantallas

3.3. Anclajes y Bulones

4. Taludes

4.1. Cálculo de Estabilidad de Taludes

4.2. Estabilización de Taludes

5. Técnicas de Tratamiento del Terreno

5.1. Mejora del Terreno por Compactación

5.2. Mejora del Terreno por Refuerzo

5.3. Mejora del Terreno por Estabilización

6. Instrumentación Geotécnica

7. Infraestructuras Singulares

- 7.1. Túneles
- 7.2. Presas
- 7.3. Infraestructuras Lineales

Programa práctico:

(7 bloques temáticos. 40 horas)

Cada uno de los bloques temáticos de la asignatura va acompañado de sus correspondientes prácticas. Éstas se realizan en clase, con seguimiento intensivo por parte del profesor, así como en casa, de forma autónoma por el alumno. Sean de un tipo u otro, las prácticas se desarrollan en paralelo a las clases teóricas. El reparto de las horas de clase entre teóricas y prácticas es, aproximadamente, de un tercio para las primeras y de dos tercios para las segundas.

El programa práctico incluye así mismo una visita de obra, seguida de la realización de la correspondiente memoria.

Bibliografía

- Bieniawski, Z.T. (1984). Rock mechanic design in mining and tunnelling. Ed. Balkema.
- Brady, B.H.G. and Brown, E.T. (1985). Rock mechanics for underground mining. Ed. George Allen and Unwin, London.
- Crespo, (1997). Mecánica de suelos y cimentaciones. Ed. Limusa.
- Escario, V., Hinojosa, J. A. y Rocci, S. (1989). Terraplenes y pedraplenes. Monografía. M.O.P.U.
- González de Vallejo, L. et al. (2002). Ingeniería Geológica. Ed. Prentice Hall.
- Goodman, R.E. (1989). Introduction to rock mechanics, Ed. John Wiley & Sons.
- Hoek, E. and Bray, J.W. (1981). Rock Slope Engineering. Institution of Mining and Metallurgy. Londres.
- Hoek, E. and Brown, E.T. (1980). Underground excavation in rock. The Institution of Mining and Metallurgy. London.
- Hudson, J.A. and Harrison, J.P. (2000). Engineering rock mechanics. An introduction to the principles. Ed. Pergamon.
- IGME (1987). Varios autores. Manual de taludes. Madrid.
- ITGE (1999). Manual de campo para la descripción y caracterización de macizos rocosos en afloramientos. M. Ferrer y L. González de Vallejo Eds.
- Jiménez Salas, J.A. y Justo Alpañés, J.L. (1975). Geotecnia y cimientos I. Ed. Rueda. Madrid.
- Jiménez Salas, J.A. y J.L. Justo Alpañés. (1985) Geotecnia y cimientos, Tomo II. Ed. Rueda.
- Lambe, T.W. y R.V. Whitman. (1995). Mecánica de suelos. 2ª ed. Ed. Limusa.
- López Jimeno, Ed. (1998). Varios autores. Manual de túneles y obras subterráneas. Ed. Entorno Gráfico, Madrid.
- López Marinas, J.M. (2000). Geología aplicada a la ingeniería civil. Ed. Ciedossat 2000. Madrid.
- Ministerio de Fomento (2009). Guía de cimentaciones en obras de carretera.

Mitchell, J.K. (1976). Fundamentals of soil behavior. Ed. John Willey.
 Wyllie, D. C. (1999). Foundations on Rock. E. F.N. Ed. Spon, New York.
 Revistas periodicas: Engineering Geology, Geotecnique, BIAEG.

Metodología Docente

Clases teóricas:
 Representan, aproximadamente, un tercio de las horas lectivas. En ellas se desarrollan los conceptos básicos de la Ingeniería Geotécnica. Estas clases se apoyan con la documentación necesaria disponible en el Campus Virtual, entre la que se incluyen las presentaciones de clase y documentos de interés relacionados con cada tema.

Clases prácticas:
 Representan, aproximadamente, dos tercios de las horas lectivas. Se realizan ejercicios prácticos en los que se aplican los conocimientos teóricos impartidos en clase. Durante el desarrollo de las prácticas se incentiva la discusión y resolución de ejercicios entre alumnos, siempre asesorados por el profesorado. Además de las actividades prácticas realizadas en horario de clases, el alumno realiza otras en casa, de forma autónoma, si bien disponiendo en todo momento de la posibilidad de consultar las dudas al profesor, ya sea vía on-line o de forma presencial en el horario de tutorías. Tras la terminación y elaboración de estas últimas prácticas, se entregan para su calificación. Estas calificaciones se tienen en cuenta en la evaluación final.

Seminarios:
 Se planifica realizar seminarios sobre temáticas de interés, que complementen el temario oficial de la asignatura, en los que se invitará a profesionales especialistas.

Trabajos de campo:
 La asignatura incluye una visita de obra, seguida de la elaboración de la correspondiente memoria por parte del alumno. La calificación de esta memoria forma parte de la nota final, junto con el resto de las actividades prácticas realizadas de forma autónoma por el alumno.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

Los valores de los créditos presenciales y no presenciales corresponden a horas (1 ECTS es equivalente a 25 horas).

Evaluación

Realización de exámenes	Peso: 70%	
--------------------------------	------------------	--

El sistema de evaluación continua de la asignatura incluye un examen parcial no eliminatorio, realizado aproximadamente a la mitad del semestre, y un examen final. En ambos se evalúan los contenidos teóricos y prácticos impartidos en clase o adquiridos de forma autónoma por el alumno mediante las prácticas. El examen parcial puntúa 10 puntos sobre un total de 100 de la asignatura, y el examen final 60 puntos.

El examen final puede dividirse en bloques temáticos, para cada uno de los cuales se establecería una puntuación mínima.

<p>Para superar el examen final es preciso obtener una nota mínima de 30 puntos (sobre el total de 60 del examen) y obtener al menos el 30% de la puntuación mínima que, en su caso, se establezca para cada uno de los bloques.</p>		
Otras actividades	Peso: 30%	
<p>La suma de las calificaciones de las actividades prácticas representa 30 puntos sobre el total de 100 de la asignatura. Estas calificaciones incluyen los ejercicios prácticos realizados de forma autónoma por el alumno y la memoria de la visita de obra.</p>		
Calificación final		
<p>La calificación final de la asignatura, sobre 100 puntos, será la suma de las obtenidas en los exámenes y en las actividades prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Examen parcial... 10 ptos. ✓ Examen final... 60 ptos. ✓ Actividades prácticas: 30 ptos. <p>Para aprobar la asignatura es necesario cumplir todos los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Superar el examen final. ✓ Entregar todas las prácticas. A estos efectos, una nota por debajo del 30% de la puntuación máxima de una práctica es equivalente a no entregarla. ✓ Obtener una nota final de al menos 50 puntos. 		

	GRADO EN INGENIERÍA GEOLOGICA				
Ficha de la asignatura:	HIDROGEOLOGÍA		Código:	804352	
Materia:	Ingeniería geológica	Módulo:	Profesional		
Carácter	Optativo	Curso:	4º	Semestre:	1º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

Analizar y cuantificar los componentes del ciclo hidrológico. Precipitación, evapotranspiración y escorrentía. Manejo de datos.

Comprender los conceptos de acuífero, zona no saturada y recarga de acuíferos.

Comprender los conceptos de recursos y reservas de aguas subterráneas.

Comprender el flujo subterráneo y las leyes y parámetros que lo controlan.

Iniciación al trabajo elemental de campo: inventario de puntos de agua y toma de muestras.

Conocer la técnica de ensayo de bombeo y aplicar la hidráulica de captaciones al estudio de las afecciones.

Conocer y aplicar las técnicas de prospección de aguas subterráneas. Conocer la utilidad de los mapas de isopiezas y redes de flujo cuadráticas.

Comprender las características físico-químicas de las aguas subterráneas y su calidad para diferentes usos.

Conocer las técnicas de construcción de pozos. Coste del agua y de un pozo.

Comprender el funcionamiento de los manantiales y de los acuíferos costeros

Conocer la legislación europea y española sobre aguas.

Descriptor de la asignatura

Componentes del ciclo hidrológico. Tipos de acuíferos. Parámetros hidráulicos de un acuífero. Movimiento y funcionamiento de las aguas subterráneas. Hidráulica de captaciones. Mapas hidrogeológicos. Manantiales y acuíferos costeros. Hidrogeoquímica y contaminación. Construcción de pozos. Gestión del agua y legislación.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

El temario de teórico se estructura en torno a seis grandes unidades:

Tema 1. El ciclo hidrológico. Cuantificación de los componentes del ciclo: precipitación, evapotranspiración y escorrentía. Balance hidrológico. Recursos y reservas.

Tema 2. El agua en las rocas. Tipos de acuíferos. Concepto de potencial hidráulico. Parámetros hidrogeológicos (medición y órdenes de magnitud). Ley de Darcy. Clasificación hidrogeológica de las rocas.

Tema 3. Significado físico de la ecuación de la continuidad. Soluciones gráficas (redes de flujo cuadráticas), analíticas y numéricas. Mapas de isopiezas. Hidráulica de captaciones. Manantiales. Acuíferos costeros.

Tema 4. Hidroquímica y contaminación. Quimismo de las aguas naturales.

Muestreo químico y métodos de representación gráfica. Isótopos ambientales.
Tema 5. Construcción de pozos. Diseño y presupuesto de una captación. Coste de un pozo. Coste y precio del agua.

Tema 6. Gobernanza del agua. Legislación: Directiva Marco del Agua y Ley de Aguas. Planificación hidrológica. Conceptos emergentes: los colores del agua. Agua virtual y huella hídrica.

Programa práctico:

Problemas.

P1. Aplicación de los conceptos de recurso y reserva. P2. Cálculo de la precipitación, evapotranspiración y escorrentía (aforos). Captura de datos por internet.

P3. Porosidad y permeabilidad. P4. Problemas de transmisividad, caudal específico, y coeficiente de almacenamiento. P5. Ley de Darcy. Tubos de flujo. P6. Redes de flujo cuadráticas. P7. Inventario de puntos de agua. Mapas de isopiezas y perfiles hidrogeológicos. P8. Problemas de hidráulica de captaciones (Dupuit, Jacob, Theis, Hantusch). Análisis de la recuperación tras un bombeo. P9. Manantiales y acuíferos costeros. P10. Proyecto de un pozo y presupuesto. P11. Problemas de análisis de agua y representación de datos.

En cada sesión de prácticas podrá impartirse más de una práctica de problemas.

Práctica de campo.

Hay una práctica de campo obligatoria de un día.

Contenido: Técnicas y herramientas de campo para estudios hidrogeológicos. Reconocimiento y características de acuíferos en el terreno. Inventario de pozos. Toma de datos técnicos de una captación. Manejo de sonda limnimétrica. Gestión del agua en la Comunidad de Madrid: acuíferos y embalses.

Bibliografía

MARTÍNEZ ALFARO, P.E., MARTÍNEZ SANTOS, P., CASTAÑO, S. (2006). Fundamentos de Hidrogeología. Mundiprensa. ISBN 84-8476-239-4. Madrid, 284pp.
SÁNCHEZ SAN ROMÁN, J. (2014). Apuntes de Hidrogeología en la WEB de la Universidad de Salamanca www.javisan.usal. (Actualización permanente *on line*).
VILLARROYA GIL, F.I. (2014). Hidrogeología física/Hidrología. Apuntes editados por el Dpto. de Geodinámica de la UCM. 78 pp. Campus virtual

OTROS TEXTOS:

CUSTODIO, E. y LLAMAS, M. R. (1983). Hidrología subterránea. Edit. Omega. Barcelona. 2 Tomos, 2.359 pp.
FREEZE, A.R. y CHERRY, J.A. (1979). Groundwater. Edit. Prentice Hall New York, 604 pp.
FETTER, CW. (1994). Applied hydrogeology. McMillan College Publishing Co. ISBN 0-02-336490-4. New York, 691p.
FCIHS (2009). Hidrogeología. Ed. Fundación Centro Internacional de Hidrología Subterránea. Barcelona 768 pp.
IGLESIAS, A. (2002). Hidrogeología. Capítulo 5 de Ingeniería Geológica. Editor: González de Vallejo, L. Edit. Prentice may, Madrid. 263-302 pp.

MARTÍNEZ RUBIO, J. y RUANO, P. (1998). Aguas subterráneas. Captación y aprovechamiento. Edit. Progenza. Sevilla. 404 pp.

PULIDO-BOSCH, A. (2007). Nociones de hidrogeología para ambientólogos. Universidad de Almería. ISBN 978-84-8240-840-8.

SCHWARTZ, FW. y ZHANG, H. (2003). Fundamentals of ground water. Wiley. ISBN 0-471-13785-5. New York, 583p.

YOUNGER, PL. (2007). Groundwater in the environment. Blackwell Publishing Co. Newcastle, UK. 318p.

Recursos en internet

SÁNCHEZ SAN ROMÁN, J. (2014). Apuntes de Hidrogeología en la WEB de la Universidad de Salamanca www.javisan.usal. (Actualización permanente *on line*).

Metodología Docente

Clases teóricas:

La asignatura se estructura en seis temas teóricos fundamentales, a los que se unen las prácticas de campo y gabinete. Mediante el Campus virtual se llevará a cabo una continuidad permanente con la compartición de información, noticias, y material docente de teoría y prácticas.

Clases prácticas: Son la base de la asignatura y el criterio fundamental para evaluarla. Las prácticas son semanales y supone la entrega semanal de los ejercicios. Supone una evaluación continua y un control del aprovechamiento y aprendizaje del alumno. Se pasa lista.

Cada semana se entregará una colección de problemas. Salvo que se indique lo contrario, el alumno los resolverá por su cuenta y los entregará durante el horario de prácticas de la semana siguiente. La asistencia y entrega de los ejercicios resueltos, es obligatoria. Entregar todas las prácticas en condiciones satisfactorias (i.e. bien resueltas y presentadas) es condición necesaria para aprobar la asignatura.

Seminarios: No hay seminario específico, sin embargo a lo largo del curso se anunciarán conferencias y reuniones de interés para la asignatura. Igualmente noticias y páginas web relacionadas con la materia

Trabajos de campo:

La práctica de campo tendrá lugar durante un único día según el calendario de curso, y los alumnos deberán elaborar una breve memoria de acuerdo con las instrucciones que les serán facilitadas.

La asistencia a la práctica de campo y la entrega de la memoria correspondiente son requisitos obligatorios para aprobar la asignatura.

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso: 80%	
Se realizarán dos exámenes parciales que serán liberatorios si el alumno obtiene 5,5/10 puntos como mínimo. (La nota se conserva solo para la convocatoria de febrero).		
Otras actividades	Peso: 20%	
Asistencia y entrega semanal de prácticas 15%, asistencia y entrega de memoria de campo 5%. Las prácticas no entregadas a tiempo no se contabilizarán.		
Calificación final		
<p>Para aprobar la asignatura hay que tener aprobados los dos parciales (con nota superior a cinco en cada uno): dada esta condición se aplicarán los porcentajes de 80% de la nota final por los exámenes, el 15% por prácticas y 5% por campo. No hay exámenes para subir nota. Se considera suficiente para evaluar con garantías, los criterios anteriores.</p> <p>Habrán dos exámenes parciales liberatorios. Los exámenes cubrirán los temas teóricos y prácticos de forma conjunta.</p> <p>La evaluación de esta asignatura pasa por la asistencia activa en clases teóricas y prácticas (de campo y laboratorio). La asistencia a toda actividad docente es obligatoria. En prácticas se pasa lista.</p>		

	GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA				
Ficha de la asignatura:	MECÁNICA DE ROCAS		Código:	804354	
Materia:	Ingeniería Geológica	Módulo:	Profesional		
Carácter	Obligatorio	Curso:	4º	Semestre:	1º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

- a) Dotar al alumno del conocimiento y comprensión suficiente de los fundamentos de la Mecánica de Rocas,
- b) Estimular el desarrollo de criterio geológico-ingenieril en la resolución de problemas geotécnicos generales.

Descriptor de la asignatura

Matriz rocosa, Discontinuidades, Macizo rocoso, Ensayos, Tensiones y Deformación, Criterios de Rotura, Permeabilidad, Tensiones naturales, Clasificaciones geomecánicas, Normativa.

Contenidos de la asignatura

1. Introducción a la Mecánica de Rocas. Diferencias con la Mecánica de Suelos. Metodología. Concepto de macizo rocoso y efecto escala.
2. Roca intacta: propiedades físicas y mecánicas. Clasificación geotécnica de rocas. Ensayos de identificación y de caracterización geomecánica. Meteorización. Prácticas de laboratorio y gabinete.
3. Teoría de tensiones y deformación en rocas. Tensor de esfuerzos. Círculo de Mohr. Resolución de ejercicios (prácticas).
4. Elasticidad y plasticidad. Criterios de rotura en roca intacta. Resolución de ejercicios (prácticas).
5. Discontinuidades: propiedades físicas y mecánicas. Tipos. Caracterización geotécnica de campo. Ensayos. Efecto escala. Criterios de rotura. Resolución de ejercicios (prácticas).
6. El agua subterránea en los macizos rocosos. Permeabilidad y flujo. Efectos de la presencia de agua. Efecto escala. Ensayo Lugeon. Resolución de ejercicios (prácticas).
7. Resistencia y deformabilidad de macizos rocosos. Parámetros. Criterios de rotura en macizo isótropo y en anisótropo. Métodos de estimación del módulo de deformación. Resolución de ejercicios (prácticas).
8. Las tensiones naturales. Tipos y origen. Importancia. Ensayos. Resolución de ejercicios (prácticas).
9. Clasificaciones geomecánicas. RMR y Q. Caracterización y descripción de macizos rocosos en campo. Zonación geotécnica. Prácticas de gabinete y en salida de campo.
10. La Mecánica de Rocas en la normativa geotécnica española y europea.

Bibliografía

Bieniawsky, Z.T. (1989). Engineering Rock Mass Clasifications, Ed. John Wiley and Sons.

Ferrer, M. y González de Vallejo, L.I. (eds.) (2007). Manual de campo para la descripción y caracterización de macizos rocosos en afloramientos, Ed. Instituto Geológico y Minero de España.

González de Vallejo, L.I. (coord.) (2004). Ingeniería Geológica. Capítulo 3: Mecánica de Rocas; Capítulo 4: Macizos Rocosos. Ed. Prentice Hall.

Goodman, R.E. (1989). Introduction to rock mechanics, Ed. John Wiley & Sons.

Harrison, J.P. and Hudson, J.A. (2003) Engineering Rock Mechanics. Part 2: illustrative worked examples, Ed. Pergamon.

Hudson, J.A. and Harrison, J.P. (2000). Engineering rock mechanics. An introduction to the principles, Ed. Pergamon.

ISRM (1981). Rock characterization. Testing and monitoring. ISRM suggested methods.

Jaeger, J., Cook, N.G.W and Zimmerman, R. (2007) Fundamentals of rock mechanics, Ed. Blackwell Publishing.

López Marinas, J.M. y Lomoschitz Mora-Figueroa, A. (2013) Geología aplicada a la ingeniería civil, Ed. ed Ediciones.

Recursos en internet

www.rocscience.com/learning (web profesional con recursos educativos)

www.igme.es/catalogo (catálogo de información geocientífica del IGME)

www.isrm.net (International Society of Rock Mechanics)

www.semr.es (Sociedad Española de Mecánica de Rocas)

<http://folk.uib.no/nglhe/StructuralGeoBook.html> (Geología estructural online)

<http://www.rockmass.net/> (Geología estructural aplicada a la ingeniería geológica)

Metodología Docente

Clases teóricas: Exposición de la materia y desarrollo de conceptos teóricos.

Clases prácticas: Resolución de ejercicios prácticos para consolidar los conceptos teóricos y desarrollar el criterio personal.

Trabajos de campo: Salida práctica de campo con visita a laboratorio profesional.

Evaluación

Realización de exámenes	Peso:	100%
Examen final en convocatoria de Febrero o Septiembre		
Otras actividades	Peso:	hasta 20%
Entrega de las prácticas en plazo y resueltas correctamente (optativo), hasta un 10%		
Entrega de memoria de campo realizada correctamente (optativo), hasta un 10%		
Calificación final		
Nota del examen final + entrega correcta de prácticas + entrega correcta de memoria de campo		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	PROYECTOS		Código:	804374	
Materia:	Trabajo Fin de Grado	Módulo:	Profesional		
Carácter	Obligatorio	Curso:	4º	Semestre:	1º
Créditos ECTS	4.5				

Objetivos de la asignatura

Conocer los sistemas de licitación y la normativa para la redacción de proyectos de construcción de obras de ingeniería del terreno.

Conocer los métodos de preparación de documentos, planos y cálculos de un proyecto geológico-geotécnico.

Conocer los métodos de elaboración de un informe de Evaluación de Impacto Ambiental y de Seguridad y Salud.

Aplicar estos métodos a la realización de proyectos.

Descriptor de la asignatura

Estudios, anteproyectos y proyectos de obras de ingeniería del terreno. Diseño, definición, justificación y valoración de obras.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

- 1.- Tipos de estudios
 - 1.1.- Estudios generales y de planeamiento.
 - 1.2.- Estudios previos de soluciones. Estudios informativos. Estudios de viabilidad.
 - 1.3.- Anteproyectos.
 - 1.4.- Proyectos de construcción. Proyectos básicos. Proyectos de trazado.
 - 1.5.- Otros tipos de estudios y proyectos.
- 2.- Clientes. Sistemas de anuncio y adjudicación.
- 3.- Utilización de ciencias y técnicas aplicadas en la redacción de proyectos.
 - 3.1.- Utilización de la geología en los proyectos.
 - 3.2.- Utilización de la geotecnia en los proyectos.
- 4.- Normas, reglamentos y manuales.
- 5.- Estructura general del proyecto de construcción.
- 6.- Memoria
 - 6.1.- Metodología de redacción
 - 6.2.- Anejos
- 7.- Planos
 - 7.1.- Tipos de definición gráfica
 - 7.2.- Técnicas de preparación
 - 7.3.- Contenido
- 8.- Pliego de prescripciones

8.1.- Metodología de redacción 8.2.- Contenido 9.- Presupuesto 9.1.- Mediciones. Unidades de obra 9.2.- Valoración de obras 10.- Programación de obras Programa práctico: Aplicación a casos prácticos

Bibliografía
Proyectos (2001). Tomo I.- Estudios preliminares. Tomo II.- Proyectos de construcción Autor: Ignacio Morilla Abad Editorial: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Valoración de las obras en ingeniería civil (2002) Autor: Gonzalo de Fuentes Bescos Editorial: Fundación General de la U.P.M. (E.U. de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas) Manual para la Dirección Integrada de Proyectos y Obras (1999) Autor: Faustino Merchán Gabaldón Editorial: Dossat 2000

Metodología Docente
Clases teóricas: 2 horas a la semana durante un cuatrimestre.
Clases prácticas: 2 horas a la semana durante un cuatrimestre.
Seminarios:
Trabajos de campo:

Evaluación	
Realización de exámenes	Peso:
Examen final.	
Otras actividades	Peso:
Calificación final	
Examen Final	



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	GEOLOGÍA DE ESPAÑA		Código:	804364	
Materia:	Ampliación	Módulo:	Profesional		
Carácter	Obligatorio	Curso:	4º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	4,5				

Objetivos de la asignatura

Conocer la constitución geológica de las diferentes unidades que componen España y sus características para la realización de proyectos de Geología aplicada. Conocer y sintetizar datos sobre Geología de España.

Descriptor de la asignatura

Unidades geológicas que constituyen España. Características geológicas y relaciones entre ellas.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

1- Dominios geológicos de España: materiales, estructura, evolución, orografía, paisajes, áreas y elementos singulares.

2- Macizo Ibérico:

- Introducción general: definición, materiales, estructura, orografía.
- División en zonas: Z. Cantábrica, Z. Asturoccidental-Leonesa, Z. Centroibérica, Z. de Galicia-Tras-Os-Montes, Z. de Ossa-Morena y Z. Sudportuguesa.
- Modelos estructurales y evolutivos. Paisajes, áreas y elementos singulares.
- Núcleos variscos de las Cordilleras Alpinas y su ubicación en el Macizo Ibérico.

3- Cordilleras Alpinas:

- Introducción general: definición, materiales, estructura, orografía.
- Cordilleras Ibérica y Costero Catalana: definición, materiales, estructura, orografía.
 - División en unidades: Cameros-Demanda, Rama Aragonesa, Rama Castellana-Valenciana y El Maestrazgo
 - Modelos estructurales y evolutivos: paisajes, áreas y elementos singulares.
 - Cobertera Mesozoica de la Meseta.
- Cordillera Pirenaica: definición, materiales, estructura, orografía.
 - División en unidades: Pirineos (Zonas Axial, Norpirenaica y Surpirenaica), y Cordillera Cantábrica (Cuenca Vasco-Cantábrica y Macizo Asturiano).
 - Modelos estructurales y evolutivos; paisajes, áreas y elementos singulares.
- Cordillera Bética y Baleares: definición, materiales, estructura, orografía.
 - División en unidades: Prebético, UU Intermedias, Subbético, UU Campo de Gibraltar, UU Frontales, Complejos Maláguide, Alpujárride y Nevado-Filábride).
 - Modelos estructurales y evolutivos; paisajes, áreas y elementos singulares.

4- Cuencas Cenozoicas.

- Introducción general: definición, materiales, estructura, orografía.
- Grandes cuencas: Cuenca del Duero, Cuenca del Tajo, Cuenca del Ebro, Cuenca del Guadalquivir.
- Cuencas cenozoicas en las cordilleras alpinas y sobre el Macizo Ibérico.
- Modelos estructurales y evolutivos; paisajes, áreas y elementos singulares.
- Dinámica y depósitos cuaternarios.

5- Canarias y el vulcanismo neógeno peninsular.

Programa práctico:

- Reconocimiento de las unidades geológicas en mapas geológicos, ortoimágenes y fotografías de paisaje de Google Earth y otros navegadores de la red.
- Reconstrucción de la historia geológica de las distintas zonas de España a partir de mapas y cortes geológicos.
- Interpretación y análisis de mapas paleogeográficos.
- Análisis de mapas geocientíficos y de la relación existente entre los conocimientos derivados y las unidades geológicas de España.
- Comparación de la historia geológica de España con la de otras zonas del mundo mediante el uso de mapas geológicos.

Bibliografía

- Vera et al. (Edits.) (2004) Geología de España. IGME-SGE, 884p.
- Mapa Geológico de España 1/1.000.000. IGME.
- Meléndez Hevia, I. (2004) Geología de España. Una historia de seiscientos millones de años. Ed. Rueda. 277p.
- Gibbons, W. y Moreno T. (Edits.) (2002) The Geology of Spain. Geological Society, London. 649p.
- Fernández Rubio, R. (1997) Geología de España en imágenes. Consejo de Seguridad Nuclear, 264p.
- Mapa del Cuaternario de España 1/1.000.000, IGME, memoria 279p.
- Mapa Geológico de España (1.108 hojas a escala 1/50.000 con memoria).
- Mapa Geomorfológico de España 1/1.000.000, IGME, memoria 238p.

Recursos en internet

Navegadores territoriales (Google Earth, Iberpix, Sigpac, etc.) y de descarga de documentos cartográficos (www.igme.es, www.ign.es, etc.)

Metodología Docente

Clases teóricas: Clases magistrales apoyadas en abundante información gráfica con uso simultáneo de documentos cartográficos de referencia por parte de los alumnos.

Clases prácticas: Trabajo individual o en grupos pequeños para la realización de ejercicios prácticos de distinto tipo, en aula tradicional y de informática.

Seminarios: Se procurará la participación de especialistas en temáticas específicas de la Geología de España.

Trabajos de campo:

Se realizará un campamento de cuatro días en las fechas propuestas por la Facultad en calendario oficial. El trabajo de recogida de datos en el campo se realizará en grupos pequeños guiados por el equipo docente. El objetivo será generar un documento original e individual sobre varias unidades geológicas de España con la metodología de trabajo tradicional en Geología Regional (uso del material de geólogo, así como de mapas de carreteras, topográficos, geológicos y ortoimágenes). Este documento podrá ser objeto de evaluación.

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	70-100%
Se realizará un examen parcial liberatorio a mitad del cuatrimestre y un examen final al finalizar el cuatrimestre en la fecha que indique la Facultad. Dado el carácter transversal y generalista de los contenidos de esta asignatura, para liberar materia en el primer examen parcial será necesario obtener una nota mínima de 7 sobre 10. En ese caso, el alumno realizará sólo la segunda mitad del examen final, que será considerado como segundo parcial. Para aprobar la asignatura por parciales será necesario obtener una nota mínima de 4 en el segundo parcial. La liberación de materia es válida sólo para el examen de junio. En caso de no superar la asignatura en esa convocatoria, el alumno tendrá que presentarse en septiembre al examen de toda la materia.		
Otras actividades	Peso:	0-30%
Trabajo individual realizado a lo largo del cuatrimestre. Incluye el informe realizado tras la salida de campo así como la posible evaluación de algunas prácticas realizadas durante el curso.		
Calificación final		
Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación final igual o superior a 5. Ésta se obtendrá calculando la nota media de los dos parciales o sólo con la nota obtenida en el examen final (en ambos casos supondrá el 70-100% de la calificación final). Para complementar esta calificación con la del trabajo de prácticas (0-30% de la calificación final) será necesario haber obtenido al menos un 4 en los exámenes. Dada la importancia del trabajo de campo en esta asignatura, la ponderación propuesta será aplicada tanto en la convocatoria de junio como en la de septiembre.		

	GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA				
Ficha de la asignatura:	GEOLOGÍA DE CAMPO		Código:	804346	
Materia:	Trabajo de Campo	Módulo:	Fundamental		
Carácter	Obligatoria	Curso:	4º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	6				

Objetivos de la asignatura

Aplicar los conocimientos geológicos para resolver problemas que afecten a la obra civil mediante realización de mapas y secciones de campo.

Aplicar el trabajo de campo a la evaluación geológico-geotécnica de proyectos de infraestructuras.

Descriptor de la asignatura

Cartografía avanzada de unidades geológicas orientada a la resolución de problemas, sobre el terreno, de geología aplicada.

Contenidos de la asignatura

La asignatura consiste en un campamento de 7 días de duración en el que se realizará el trabajo de campo relacionado con las tareas propias de un estudio geológico-geotécnico a desarrollar en cualquier proyecto de ingeniería civil. Tendrá unos seminarios de preparación anteriores al campamento, y un seminario posterior para acabar de procesar e interpretar los datos y redactar un breve informe geotécnico.

Bibliografía

Alonso, J.L., Suárez Rodríguez, A., Rodríguez Fernández, L.R., Farias, P., Villegas, F. (1991). Mapa Geológico de España 1:50.000. La Pola de Gordón, nº103. Instituto Tecnológico Geominero de España, Madrid.

Fernández Martínez, E.M. & López Alcántara, A. (2004). Del papel a la montaña. Iniciación a las prácticas de cartografía geológica. Universidad de León.

González de Vallejo, L. et al. (2002). Ingeniería Geológica. Ed. Prentice Hall.

ITGE (1999). Manual de campo para la descripción y caracterización de macizos rocosos en afloramientos. M. Ferrer y L. González de Vallejo (Eds).

Lisle, R. J. (2004). Geological structures and maps : a practical guide. Elsevier, Amsterdam.

López-Vergara, M. L. (1971). Manual de fotogeología. Serv. Publ. J E N. 268 p.

Maltman, A. (1990). Geological maps. An introduction. Wiley and Sons, Chichester. 184 p.

Powell, D. (1992). Interpretation of geological structures through maps. An introductory practical manual. Longman Scientific & Technical. Harlow, 176 p.

Roberts, J.L. (1989). The MacMillan field guide to geological structures.

Recursos en internet

Campus virtual de la asignatura

Metodología Docente

Clases teóricas:

Clases prácticas:

Seminarios:

TAREAS A DESARROLLAR EN LOS SEMINARIOS DE PREPARACIÓN

- 1) Introducción a la Geología de la zona y del material a utilizar (estratigrafía, estructura, bases topográficas, foto aérea, ortoimágenes de satélite, ..)
- 2) Introducción al trabajo específico de Caracterización Geotécnica: plantillas, guitarras, ábacos, bibliografía, etc...

TAREAS A DESARROLLAR EN EL SEMINARIO POSTERIOR AL CAMPAMENTO

Los alumnos realizarán un informe técnico de extensión moderada (<5 páginas) que complemente la cartografía geológico/geotécnica así como los cortes, destacando los potenciales problemas geotécnico, así como su propuesta de solución.

Trabajos de campo:

1) **Cartografía geológica:** Mapas geológicos < 1:10.000.

- Litología y composición. Contactos litológicos, estratificación
- Estructura geológica y contactos tectónicos, discontinuidades sistemáticas (foliación) y singulares (fallas)
- Formaciones superficiales, zonas de alteración
- Elementos geomorfológicos principales

2) **Descripción Geotécnica de suelos.**

- Composición del suelo (en función de su granulometría)
- Plasticidad: Consistencia, límites plástico y líquido; Índice de Plasticidad. Clasificación

de los suelos (USCS)

- Porosidad, Permeabilidad

3) Clasificación de Macizos rocosos.

- Propiedades de la Matriz rocosa
- Frecuencia y tipo de discontinuidades: Grado de fracturación, tamaño y forma de bloques, propiedades hidrogeológicas
- Grado de meteorización o alteración
- Presencia de agua

Se aplicarán clasificaciones geomecánicas (RMR), estaciones geomecánicas puntuales en distintas zonas litoestructurales (estadillos de datos geomecánicos) y medidas de la resistencia de la matriz rocosa ("Martillo de Schmidt" o esclerómetro, y ensayo de carga puntual- PLT).

4) Cortes Geológicos y guitarra geotécnica

Se realizará un corte geológico, con la distribución en profundidad de los materiales, límites de zonas meteorizadas, profundidad de sustratos rocosos, estructura geológica y estructuras singulares.

El corte llevará asociada una tramificación geotécnica con las características resistentes, deformacionales y estructurales del trazado (guitarra geotécnica). También se detallará el tipo de obra proyectada para cada tramo y sus características constructivas.

La profundidad mínima debe alcanzar la cota de solera y/o excavación.

5) Otras Tareas:

Muestreo de rocas y suelos para realizar ensayos de laboratorio

Análisis de estabilidad de taludes en roca: cuñas, vuelco y pandeo.

Planificación de Campaña de reconocimientos:

- Sondeos y calicatas mecánicas
- Ensayos penetrométricos dinámicos
- Ensayos de permeabilidad "in situ"
- Ensayos geofísicos

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	70%
Durante el campamento se realizará un examen de campo individual que consistirá en una cartografía y un corte geológico		
Otras actividades	Peso:	30%
Materiales a entregar en los seminarios previos y/o posteriores.		
Calificación final		
Se realizará la media ponderada de cada apartado. La asistencia al campamento es obligatoria.		

	GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA				
Ficha de la asignatura:	PROYECTO FIN DE GRADO		Código:	804375	
Materia:	Trabajo Fin de Grado	Módulo:	Profesional		
Carácter	Obligatorio	Curso:	4º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	7,5				

Objetivos de la asignatura

Comprender los objetivos a alcanzar en el Trabajo Fin de Grado y aplicar la consiguiente metodología.
Aplicar los datos obtenidos para la elaboración de un informe y defenderlo ante un tribunal.

Descriptor de la asignatura

Planteamiento y desarrollo de un trabajo en ingeniería geológica tutelado, en el que se integran conceptos, métodos y técnicas de trabajo adquiridos en el Grado.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

El Proyecto de Fin de Grado (PFG) consistirá en un trabajo original de un alumno del Grado de Ingeniería Geológica (GIG) que desarrollará de manera individual y deberá presentar y defender ante un tribunal universitario. El trabajo consiste en un proyecto en el ámbito de los conocimientos y técnicas específicas cursadas sobre Ingeniería Geológica, de carácter profesional, en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Los contenidos mínimos del Proyecto serán los siguientes:

- 1) Memoria, que incluirá los siguientes aspectos: 1. Antecedentes, 2. Objetivo del Proyecto, 3. Criterios de diseño, 4. Descripción del Proyecto, 5. Presupuesto y 6. Conclusiones
- 2) Anejos, que incluirán los siguientes aspectos: 1. Resumen de las características de las obras, 2. Criterios de diseño y normativa empleada, 3. Cartografía y topografía, 4. Estudio geológico-geotécnico, 5. Hidrología y drenaje, 6. Cálculos de estabilidad, estructurales e hidráulicos, 7. Integración ambiental, 8. Estudio de materiales; préstamos y vertederos, 9. Justificación de precios y 10. Estudio de seguridad y salud.
- 3) Planos, que incluirán los siguientes aspectos: 1. Situación de la obra, 2. Planta de la obra, 3. Secciones tipo, 4. Perfil longitudinal, 5. Perfiles transversales, 6. Planta de excavación, 7. Drenaje y 8. Integración ambiental.
- 4) Pliego de prescripciones técnicas particulares, que incluirá los siguientes aspectos: 1. Descripción de las obras, 2. Prescripciones técnicas de las unidades de obra, indicando en cada una de ellas definición, materiales, ejecución y medición y abono.

Presupuesto, que incluirá: 1. Mediciones de las unidades de obra, 2. Cuadro de precios nº 1, 3. Cuadro de precios nº 2, 4. Presupuesto con: Presupuestos parciales, Presupuesto de ejecución material y Presupuesto Base de Licitación.

Programa práctico:

Bibliografía
Recursos en internet

Metodología Docente
Clases teóricas:
Clases prácticas:
Seminarios:
Trabajos de campo:

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	
La calificación final del proyecto se hará mediante la valoración del contenido del trabajo y de una prueba en la que el alumno expondrá públicamente ante el tribunal compuesto por los profesores de la asignatura. La prueba tendrá una duración máxima de 25 minutos (15 minutos de exposición y 10 minutos para responder a las cuestiones que planteen los miembros del tribunal).		
Otras actividades	Peso:	
Calificación final		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	CONTROL GEOLÓGICO- GEOTÉCNICO Y AUSCULTACIÓN DE OBRAS		Código:	804365	
Materia:	Ampliación	Módulo:	Profesional		
Carácter	Optativo	Curso:	4º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	4,5				

Objetivos de la asignatura

Conocer la metodología de control geológico y geotécnico de obras
 Conocer cómo realizar el plan de ensayos de control de materiales.
 Conocer la metodología de control de excavaciones, rellenos (compactación) y cimentaciones.
 Conocer cómo interpretar gráficos de control y datos de auscultación de obras.

Descriptor de la asignatura

Levantamiento geológico y geotécnico de obras. Estudios geotécnicos en fase de construcción. Control de excavaciones, rellenos, cimentaciones y de materiales geológicos. Plan de ensayos. Asistencia técnica geológico-geotécnica en obras. Auscultación.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

- 1.- Seguimiento de obras
 - 1.1.- Proyecto, licitación y adjudicación de obras
 - 1.2.- Organigrama funcional de la dirección y control de obras
 - 1.3.- Dirección de obra
 - 1.4.- Control y vigilancia de la obra
- 2.- Control geológico-geotécnico
 - 2.1.- Control de obra. Plan de ensayos
 - 2.2.- Descripción geológico-geotécnica
 - 2.3.- Rellenos. Compactación. Terraplenes de ensayo
 - 2.4.- Excavaciones
- 3.- Control estadístico
- 4.- Auscultación

Programa práctico:

Casos prácticos de los temas tratados en teoría

Bibliografía

Manual de planificación y programación para obras públicas y construcción. Camino crítico
PERT-C.P.M. (1983)
Tomo I.- Planificación y costos.
Tomo II.- Programación y control
Autor: José P. Bendicho Joven
Editorial: Rueda
Control de calidad en obras de carreteras
Autor: Ignacio Morilla Abad
Asociación Técnica de carreteras

Metodología Docente

Clases teóricas:

1 hora a la semana durante un cuatrimestre.

Clases prácticas:

2 horas a la semana durante un cuatrimestre.

Evaluación

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	100%
Otras actividades	Peso:	
Calificación final		
Examen final		

	GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA				
Ficha de la asignatura:	DINÁMICA DE COSTAS		Código:	804373	
Materia:	Ampliación	Módulo:	Profesional		
Carácter	Optativo	Curso:	4º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	4,5				

Objetivos de la asignatura

Conocer los ambientes costeros, sus elementos morfológicos y la dinámica que los rige, los riesgos geológicos asociados y su preservación en el registro sedimentario.
 Abordar el registro geológico reciente como archivo de la evolución costera natural y sus riesgos. Evidencias y consecuencias del cambio global.
 Reconocer y evaluar impactos antrópicos en el litoral.
 Tomar y elaborar datos relativos a los ambientes costeros y enunciar hipótesis utilizables en documentos científico-técnicos.
 Aplicar sobre el terreno los conocimientos en costas naturales y antropizadas.

Descriptor de la asignatura

Dinámica de la sedimentación costera. Riesgos asociados y su tratamiento

Contenidos de la asignatura

Variabilidad y funciones costeras en el marco global
 El clima y la costa
 Cambios eustáticos. Registro reciente e implicaciones
 Costas acantiladas
 Estuarios y rías
 Costas fangosas
 El sistema isla barrera-lagoon
 Deltas
 Sistemas eólicos costeros
 Costas carbonatadas. Arrecifes
 Costas glaciadas
 Interacción humana con la dinámica costera
 Salida de campo (3 días)
 Recapitulación y síntesis: Entrega de los cuestionarios cumplimentados.

Bibliografía

ALVERSON, K. D., BRADLEY, R. S. & PEDERSEN, T. F., (eds.), (2003). Paleoclimate, Global Change and the Future. Global Change -The IGBP Series, XIV. Springer-Verlag, Berlin. 221 págs.
 ANDRÉS, J.R., DE & GRACIA, F.J. (Eds.), (2000). Geomorfología litoral. Procesos activos. Monografía 7, Sociedad Española de Geomorfología. ITGE, Madrid. 255 págs.

BARRAGÁN MUÑOZ, J.M., (1997). Medio ambiente y desarrollo en las áreas litorales: guía práctica para la planificación y gestión integradas. Oikos-Tau, Barcelona. 160 págs.

BLASCO DÍAZ, J.L., (1999). Régimen jurídico de las propiedades particulares en el litoral: la protección y ordenación de las costas. Tirant Monografías; 111. Valencia. 423 págs.

DABRIO, C.J., (2010). Playas e islas barrera-lagoon. En: Arche, A. (Ed.) Nuevas tendencias en Sedimentología. Servicio de Publicaciones CSIC, Madrid. 441-501.

DABRIO, C.J., (2010). Plataformas siliciclásticas. En: Arche, A. (Ed.) Nuevas tendencias en Sedimentología. Servicio de Publicaciones CSIC, Madrid. 503-559.

DAVIS, R.A., JR. & FITZGERALD, D.M., (2004). Beaches and coasts. Blackwell Publishing, Oxford. 419 págs.

HASLETT, S.K., (2000). Coastal systems. Routledge Introductions to Environment, London. 218 págs.

HEALY, T., WANG, Y. & HEALY, J.A., (2002). Muddy coasts of the world: processes, deposits and function. Elsevier Publishing Co., Amsterdam. 542 págs.

MORAL, R. DEL, (1978). Ingeniería de costas. Laboratorio de Puertos "Ramón Iribarren". MOPU, Servicio de Publicaciones, Madrid. 508 págs.

ORTIZ, M., (2003). La gestión eficiente de la zona costera. Los parques marinos. Tirant monografías, 283. Valencia. 422 págs.

PASCUAL, J.A., (1991). Guía del litoral de la Península Ibérica. Guías de la Península Ibérica, Ed. Miraguano, Madrid. 189 págs.

WARRICK, R.A. (1991). Climate and sea level change. Observations, Projections and implications. Cambridge University Press, Cambridge. 424 págs.

Recursos en internet

Aula virtual a la que se suben todas las presentaciones de clase y el material necesario para realizar las prácticas de gabinete y los trabajos de campo.

Metodología Docente

Clases teóricas: Clases teóricas con especial atención al desarrollo de casos prácticos y potenciando la participación activa del alumnado en el desarrollo de la asignatura. La asistencia, controlada mediante la firma, contará en la calificación final.

Clases prácticas:

Seminarios: Preparación de trabajo práctico para complementar la visión parcial de la salida de campo.

Trabajos de campo:

Visita de tres días de duración al litoral de Murcia, como exponente de la variedad ambiental de las costas micromareales mediterráneas.

Evaluación

Realización de exámenes	Peso:	60%
Examen final		
Otras actividades	Peso:	40 %
Asistencia y participación: 10%		
Salida de campo: participación e informe: 20 %		
Trabajo de clase (seminario): 10 %		
Calificación final		
Para compensar y aprobar hay que obtener al menos 4.5 en el examen teórico final.		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	INGLÉS TÉCNICO AVANZADO		Código:	804367	
Materia:	Ampliación	Módulo:	Profesional		
Carácter	Optativo	Curso:	4º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	4,5				

Objetivos de la asignatura

Aprender vocabulario avanzado a través de distintos temas geológicos.
 Sintetizar textos geológicos: redacciones y traducciones.
 Hablar en inglés en grupos reducidos utilizando frases científicas y vocabulario geológico avanzado.
 Escuchar, ver y comentar videos sobre temas geológicos.
 Aprender a escribir a un nivel avanzado con estilo científico académico estándar.

Descriptor de la asignatura

Comunicación y expresión en inglés de los conocimientos en ingeniería geológica

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

Cinco catástrofes globales, mapas, rocas minerales y fósiles

Programa práctico:

Escuchar, ver y comentar videos sobre temas geológicos, ejercicios, usar frases científicas y vocabulario geológico.

Bibliografía

Recursos en internet

Documentales del BBC

Metodología Docente

Clases teóricas:

clases magistrales

Clases prácticas:

ejercicios, conversaciones en grupos análisis de textos geológicos

Seminarios:

Trabajos de campo:

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	100%
Otras actividades	Peso:	
Calificación final		
Examen final		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN GEOLÓGICA		Código:	804368	
Materia:	Ampliación	Módulo:	Profesional		
Carácter	Optativo	Curso:	4º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	4.5				

Objetivos de la asignatura

Tanto el área de la Legislación Minera, como el Derecho Urbanístico, Medioambiental y de Aguas, así como en la Normativa Geotécnica está impregnada de un carácter público que queda reflejado en las relaciones del binomio de sujetos Administración-Administrado o, más concretamente, la Administración Geológica-Profesional de la Geología.

Como consecuencia de todo ello, las relaciones entre la Administración Geológica y el Técnico no se regulan por la libertad contractual de las partes, sino que quedan regulados de una forma concreta y compleja por las leyes administrativas, lo que hace necesario que el profesional conozca en profundidad las intrincadas instituciones administrativas geológicas y su propia competencia.

En este orden de cosas y siendo conscientes de estas necesidades formativas, se desarrolla el presente programa de la asignatura de Legislación y Normativa Geológica, cuyo objeto fundamental es dotar a los alumnos de los instrumentos jurídicos necesarios para llevar a cabo una solvente labor profesional de la gestión geológica y el peritaje judicial.

Como objetivo concreto se deben señalar:

- *Conocer los fundamentos básicos de normativa y legislación geológica*
- *Identificar los instrumentos básicos de la legislación necesaria para la Gestión geológica.*
- *Conocer los aspectos básicos de la legislación geológica para su aplicación a los casos prácticos reales.*

Descriptor de la asignatura

Interacción entre la normativa geológica y la ingeniería geológica. Análisis de la normativa relativa al DERECHO ADMINISTRATIVO, MINERO, GEOTÉCNICO, MEDIOAMBIENTAL, DE AGUAS, URBANÍSTICO, GEOTÉRMICO, PROFESIONAL Y DE PERITAJES. Aplicación de la normativa geológica a los seis casos prácticos, que deben ser resueltos y expuestos por los alumnos.

Contenidos de la asignatura

MODULO 1. DERECHO ADMINISTRATIVO

- La Ley 30/1992, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común. Los administrados. El Procedimiento Administrativo. La revisión y los recursos

MODULO 2: MINERÍA

- Ley y Reglamento de Minas: Las Secciones A, B, C y D.

- Legalización ante Jefatura de Minas: de los permisos de exploración a la concesión de explotación. Homologación.
- Permisos de exploración.
- Permisos de investigación. Proyectos de investigación. Planes de labores.
- La Concesión Minera.

- Normativa sobre Distintivo de Calidad Adif (homologación) de canteras para balasto.. Aplicación a un caso práctico. Vídeo sobre homologación técnica de canteras.

- Normativa Técnica y Caso Práctico de investigación de una cantera de rocas ornamentales.

- Planteamiento y resolución del Caso Práctico de minería. Gestiones administrativas y técnicas para la explotación de una cantera.

MODULO 3: INGENIERÍA GEOLÓGICA

- La Ley 38/1999, de Ordenación de la Edificación

- La Ley de CAM 2/1999, de Mejora de la Calidad de la Edificación

- Normativa geotécnica y de edificación.

- El Código Técnico de la Edificación (CTE)

- Normativa geotécnica de obras de infraestructura: Ferrocarriles, carreteras, puertos y presas. Instrucción de Hormigón Estructural EHE/98. Instrucción de Obras Subterráneas IOS/99. Norma de estudios geológicos de proyectos.

- Normativa geotécnica de la UE: El Eurocódigo 7 Geotecnia.

- La responsabilidad civil en la Ingeniería Geológica.

- La competencia profesional del Geólogo y del Ingeniero.

- Planteamiento y resolución del Caso Práctico de un estudio geotécnico de un talud rocoso de una infraestructura lineal.

- Planteamiento y resolución del Caso Práctico: Estudio geotécnico del túnel "El Pardo" (M-40).

- Normativa de Sondeos de Investigación in situ: Formalidades previas y obligaciones.

Expropiaciones y permisos. Contratos de servicios y responsabilidades .

- Planteamiento y resolución del Caso Práctico: Análisis de un Pliego de Prescripciones Técnicas de un estudio geotécnico de una infraestructura lineal para presentar una oferta en un concurso público

- La Seguridad y Salud Laboral en los trabajos de Ingeniería Geológica. El R D. 1627/1997 de disposiciones mínimas de Seguridad y Salud Laboral en las Obras de Construcción.

MODULO 4: MEDIO AMBIENTE

-Las Directiva 85/337/CEE y 97/11/CE de Evaluación de Impacto ambiental.

- Ley 13/2013, de Evaluación Ambiental.

- Guía Técnica de E.I.A. de infraestructuras lineales
- Planteamiento de Caso Práctico: Estudio de Impacto Ambiental
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
- El Decreto 2994/1992, sobre restauración del medio natural afectado por actividades mineras.
- La competencia profesional en materia de medio ambiente.
- El Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Caso Práctico Resuelto: Dictamen Medioambiental de suelos y aguas contaminadas
- . Resolución de Caso Práctico de Estudio de Impacto Ambiental.

MODULO 5:

AGUAS SUBTERRÁNEAS

- La Ley de Aguas
- El Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas
- Sus Reglamentos de aplicación.
- . El Dominio Público Hidráulico del Estado.
- . Usos comunes y privativos del agua.
- . La concesión de aguas subterráneas.
- Protección del Dominio Público Hidráulico de las aguas subterráneas.
- La contaminación de las aguas subterráneas
- La competencia profesional en materia de aguas
- Solicitud de permisos y proyectos de investigación.
- Concesiones de alumbramiento.
- Planteamiento y resolución de Caso práctico. Legalización y técnica de investigación y alumbramiento de acuíferos. Acuíferos cársticos y acuíferos detríticos.

MODULO 6: URBANISMO

- Instrumentos Legales para la Planificación y Gestión del Territorio.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Suelo.
- . Guía Metodológica para la elaboración de cartografías de riesgos naturales. .
- . La Competencia Profesional en el Urbanismo.

MÓDULO 7: PERITAJES JUDICIALES

- El perito judicial en la Ley de Enjuiciamiento Civil de 2001
- Informe Pericial Geológico sobre Policía Sanitaria
- Cuatro Casos de Peritajes Judiciales sobre Deslinde Marítimo-Terrestre Estatal, establecido por la Ley de Costas.
- Casos Prácticos de peritajes judiciales: Estudio Geofísico para Cimentaciones, Ripabilidad de los terrenos, Patología de cimentaciones y Préstamos para terraplenes

MODULO 8:

EL EJERCICIO DE LA PROFESIÓN GEOLÓGICA: CONSIDERACIONES LEGALES

- Geoética y Deontología profesional

- Sociedades Unipersonales, Limitadas y Anónimas.
 - Fiscalidad: I.A.E., I.V.A., I.R.P.F. y Seguridad Social
 - Requisitos legales y colegiales del ejercicio profesional.
 - El Visado de estudios y proyectos: la responsabilidad civil de los profesionales
 - El Código Deontológico
 - La labor comercial de los profesionales
- El fondo de Comercio y los nichos de empleo en el mercado geológico.

Bibliografía

En el campus virtual están colgadas todas las presentaciones, material de desarrollo y planteamiento de los casos prácticos.

Como bibliografía se han utilizado todas las leyes y reglamentos de contenido geológico

Recursos en internet

Los seis casos prácticos planteados por el profesor son remitidos una vez resueltos por cada uno de los grupos de 2 o 3 alumnos al profesor, para su corrección y calificación que se tendrá en cuenta en la evaluación final.

Metodología Docente

Clases teóricas:

Se imparten una clase teórica a la semana de una hora y media de duración. En ella se desarrollan los conceptos básicos de la Legislación y Normativa Geológica. Estas clases se apoya con la documentación necesaria disponible en el Campus Virtual, entre la que se incluyen las presentaciones de clase y documentos de interés relacionados con cada tema.

Clases prácticas:

Las clases prácticas se imparten en una hora y media semanal. Durante el desarrollo del caso práctico en clase se incentiva la discusión y resolución de los mismos entre alumnos, siempre asesorados por el profesor. Tras la elaboración del caso práctico por parte de los alumnos, y antes de cada resolución en clase, se remite al profesor para su calificación. Estas calificaciones se tienen en cuenta en la evaluación final. Los alumnos en grupos de 2 ó 3 alumnos resolverán los 6 casos prácticos en trabajo conjunto en grupos en horario extraacadémico y lo resolverán en clase mediante un portavoz que será rotativo. El profesor completará los casos prácticos y responderá las cuestiones planteadas. En cada módulo se exhibirá vídeos explicativos.

Seminarios:

Se planificará la realización de seminarios sobre temáticas de interés que complementen el temario oficial de la asignatura en los que se invitará a profesionales especialistas.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

Los valores de los créditos presenciales y no presenciales corresponden a horas (1 ECTS es equivalente a 25 horas).

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	
<p>La asignatura se evaluará de manera continua teniendo en cuenta las calificaciones de los seis casos prácticos entregados a lo largo del semestre (Máximo 1 punto) y la asistencia y participación en clase (Máximo 1 punto). Se realizará un examen parcial de 25 preguntas tipo test y dos preguntas cortas de los módulos 1 a 3 en el mes de abril y finalmente el otro parcial del resto de la asignatura o el examen de todo el temario, si el alumno no supera el primer parcial (8 puntos). Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota superior a 5 puntos en el cómputo total, y siempre haber alcanzado una nota mínima de un 30% para cada una de las partes evaluadas.</p> <p>Seis Casos Prácticos: 1 punto Asistencia y participación en clase: 1 punto Examen práctico y teórico: 8 puntos</p>		
Otras actividades	Peso:	
Calificación final		

	GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA			
Ficha de la asignatura:	PRÁCTICAS PROFESIONALES	Código:	804369	
Materia:	Ampliación	Módulo:	Profesional	
Carácter	Optativo	Curso:	4º	Semestre: 2º (1ºexcep.)
Créditos ECTS	4,5			

Objetivos de la asignatura

Aplicar los conocimientos de ingeniería geológica adquiridos para su integración y desarrollo en la práctica profesional.
 Conocer el funcionamiento de la empresa y las actividades que en ella se realizan.
 Aplicar los conocimientos a las tareas en equipo uni- o multidisciplinar en el contexto empresarial.

Descriptor de la asignatura

Prácticas tuteladas en empresas e instituciones públicas o privadas, bajo el marco de los convenios de la Universidad.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico: Las prácticas tuteladas en empresa e instituciones públicas o privadas son una asignatura optativa de ampliación en prácticas externas cuyo funcionamiento es exclusivamente práctico y por lo tanto no tienen clases de teoría, ya que los contenidos teóricos son los adquiridos durante todo el grado. Una información actualizada y completa se encuentra en internet en la dirección indicada más abajo.

Bibliografía

No hay una bibliografía específica para las prácticas profesionales.
 Según los temas en los que se centre el trabajo, será la recomendada en la asignatura del grado correspondiente y en temas específicos la recomendada por el tutor de la empresa o los protocolos de la empresa o institución.

Recursos en internet

<http://geologicas.ucm.es/practicas-profesionales>
 CAMPUS VIRTUAL de Prácticas Profesionales

Metodología Docente

Clases prácticas: El estudiante realizará el trabajo que le indique el tutor responsable de la empresa fuera del ámbito de la Facultad. En caso de dudas o problemas consultará al tutor de la Facultad.

Trabajos de campo: Muchas prácticas profesionales conllevan trabajo de campo bajo la programación y supervisión de la empresa.

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	
Otras actividades	Peso:	
Calificación final		
<p>La calificación será finalmente responsabilidad de la Comisión Docente que calificará las prácticas profesionales. Se enviará desde la facultad una ficha de evaluación para que sea completada por el tutor por parte de la empresa, cuando las prácticas estén próximas a su término. En dicha ficha el tutor podrá calificar hasta 8 puntos: actitud, dedicación, conocimientos, habilidades, calidad del trabajo, rendimiento en campo, rendimiento en gabinete y la calificación global del tutor.</p> <p>El estudiante entregará una breve memoria (2 ó 3 páginas como máximo), en la que resumirá el trabajo realizado en la empresa.</p> <p>Basándose prioritariamente en la calificación del tutor por parte de la empresa, pero pudiendo matizar la calificación con la memoria del alumno, el tutor de la Facultad propondrá las calificaciones que supervisará la comisión docente para determinar la calificación.</p>		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN MINERAL	Código:	804370
Materia:	Ampliación	Módulo:	Profesional
Carácter	Optativa	Curso:	4º Semestre:
Créditos ECTS	4.5		

Objetivos de la asignatura

1. Comprender los fundamentos de las distintas técnicas de identificación y caracterización de minerales y el tipo de información que proporcionan.
2. Comprender e interpretar los datos obtenidos con las diferentes técnicas.
3. Integrar los resultados de las distintas técnicas e interpretar su significado.

Descriptor de la asignatura

Métodos en difracción de Rayos X. Técnicas Espectroscópicas. Análisis Térmico. Microscopía Electrónica

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

I. Introducción

- 1.1. Concepto y propiedades de materia cristalina. Radiación electromagnética: propiedades y fenómenos de Interacción con la materia cristalina. Los rayos X.
- 1.2. Métodos de preparación de muestras.

II. Métodos difractométricos de identificación y caracterización mineral

- 2.3. Teoría de la difracción. Estudio de la dirección e intensidad de los rayos difractados y sus aplicaciones
- 2.4. Técnicas de difracción de rayos X (DRX): Cristal único y Método de polvo
- 2.5. Otras técnicas difractométricas: Difracción de electrones (DE) y neutrones (DN)

III. Otras técnicas

- 3.6. Técnicas térmicas: Análisis termodiferencial y termogravimétrico (ATD y TG) y Calorimetría diferencial de barrido (DSC). Otras técnicas térmicas.
- 3.7. Técnicas microscópicas: Microscopía electrónica de transmisión (MET) y de barrido (MEB). Otras técnicas microscópicas.
- 3.8. Técnicas espectroscópicas: Infrarrojo (IR) y Raman. Otras técnicas espectroscópicas
- 3.9. Técnicas de análisis químico

Programa práctico:

- Laboratorio

1. Identificación de fases cristalinas mediante DRX: Método de Hanawalt y utilización de software específico.
2. Indexación de diagramas de RX.
3. Determinación de constantes reticulares y determinación del tipo de red a partir de datos de DRX.
4. Determinación de la composición de una solución sólida a partir de datos de DRX.

5. Determinación de procesos en minerales en función de la temperatura mediante análisis térmico.
6. Análisis de imágenes de microscopía electrónica de transmisión y barrido.
7. Identificación de los principales grupos aniónicos y agua en minerales mediante FTIR.

Bibliografía

- ALBELLA, J.M.; CINTAS, A.M.; MIRANDA, T. & SERRATOSA, J.M. (coord.) (1993) Introducción a la Ciencia de Materiales: Técnicas de preparación y caracterización. Textos Universitarios, vol. 20. 749 pp. Ed. C.S.I.C.
- ARTIOLI, G. (2010) Scientific Methods and Cultural Heritage. 536 pp. Ed. Oxford University Press.
- BERMUDEZ POLONIO, J. (1981) Métodos de difracción de rayos X: principios y aplicaciones. 462 pp. Ed. Pirámide.
- FARALDOS, M. y GOBERNA, C. (Eds.) (2012) Técnicas de análisis y caracterización de materiales. 1024 pp. Ed. C.S.I.C.
- FARMER, V.C. (Ed.) (1974) The infrared spectra of minerals. Mineralogical Society Monograph, vol. 4. 539 pp. Ed. M.S.A.
- GONZÁLEZ, R.; PAREJA, R. Y BALLESTEROS, C. (1991) Microscopía Electrónica. 158 pp. Ed. Eudema.
- TODOR, D.N. (1976) Thermal Analysis of Minerals. 256 pp. Ed. Abacus Press.
- ZUSSMAN, J. (Ed.) (1977) Physical methods in determinative Mineralogy. 2ª Ed. 720 pp. Ed. Academic Press.

Recursos en internet

Campus virtual de la asignatura.

Metodología Docente

Clases teóricas:

Explicación de los contenidos teóricos mediante la impartición de lección magistral y discusiones dirigidas por parte del profesor.

Clases prácticas:

Realización de las actividades programadas para desarrollar los contenidos prácticos expuestos.

Realización de un problema de identificación mineral real en grupo utilizando las técnicas estudiadas en el Centro de Asistencia a la Investigación de Técnicas Geológicas.

Laboratorios:

Visita al Laboratorio de preparación de muestras del Dpto. de Cristalografía y Mineralogía y al CAI de Técnicas Geológicas.

Presentaciones:

Presentación del trabajo grupal al final del semestre con exposición de metodología y principales resultados.

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	80%
Éstas constarán de dos partes: un examen escrito teórico y un examen práctico. A lo largo del curso podrán realizarse pruebas objetivas para evaluar el avance de los conocimientos de los estudiantes.		
Otras actividades	Peso:	20%
Elaboración y presentación de un trabajo grupal (escrito y oral) al final del semestre con exposición de metodología y principales resultados.		
Calificación final		
<p>La evaluación se basará en ejercicios y actividades realizados durante el curso en las distintas partes de la asignatura, en la entrega y exposición de un informe y en exámenes teóricos y prácticos.</p> <p>La calificación final tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria será la suma de los siguientes apartados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 5% por asistencia y participación activa a clases de Teoría y Prácticas. Control mediante firma. 2. 5% por entrega de actividades y ejercicios durante el curso. 3. 20% por la realización de un “caso de estudio” mediante la realización de un informe y su presentación oral en el CAI de Técnicas Geológicas. 4. 70% por el Examen Teórico-Práctico en Junio (Igual peso teoría y prácticas). Durante el curso se realizarán tres pruebas objetivas que permitirán liberar esa parte de la materia si la nota obtenida es > 6. <p>Las tres primeras calificaciones se sumarán a la del examen siempre que la nota de este sea igual o superior a 4 puntos.</p>		



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	TÉCNICAS MICROPALAEONTOLÓGICAS EN SONDEOS		Código:	804371	
Materia:	Ampliación	Módulo:	Profesional		
Carácter	Optativo	Curso:	4	Semestre:	2
Créditos ECTS	4,5				

Objetivos de la asignatura

- Conocer los grupos de microfósiles relevantes en geología aplicada y su utilización en datación, establecimiento de biozonaciones y calibración de escalas.
- Conocer las técnicas de muestreo y preparación de microfósiles en sondeos.
- Comprender el significado de las palinofacies y su utilidad en los análisis de maduración térmica de la materia orgánica.

Descriptorios de la asignatura

Muestreo micropaleontológico en testigos de sondeos. Palinofacies. Biozonaciones micropaleontológicas, dataciones biocronológicas y calibraciones geocronológicas.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

1. Conceptos y definiciones. Desarrollo de los conocimientos aplicados en Micropaleontología.
2. Técnicas estándar y especiales de muestreo, extracción, preparación y estudio de microfósiles en sondeos y en superficie.
3. Microfósiles calcáreos: su utilización en la interpretación de paleoambientes y datación de series. Zonaciones, correlaciones y calibraciones con plancton y bentos calcáreo.
4. Microfósiles silíceos: principales grupos de interés en bioestratigrafía y paleoecología.
5. Microfósiles fosfáticos: su utilización en datación y establecimiento de biozonaciones y correlaciones.
6. Microfósiles de pared orgánica: importancia de los palinomorfos en bioestratigrafía e interpretación paleoambiental. Análisis de palinofacies.
7. Interés de los microfósiles en Geología Económica y su utilización en Exploración de Hidrocarburos, Obra Pública y Geología Ambiental.

Programa práctico:

1. Técnicas de preparación, reconocimiento y estudio de microfósiles calcáreos.
2. Técnicas de preparación, reconocimiento y estudio de microfósiles silíceos.
3. Técnicas de preparación, reconocimiento y estudio de microfósiles fosfáticos.
4. Técnicas de preparación, reconocimiento y estudio de microfósiles de pared orgánica.

Bibliografía

- ARMSTRONG, H.A. & BRASIER, M.D. 2005. *Microfossils*. 2nd edition, Blackwell Publishing, 296 pp., Oxford.
- BIGNOT, G. 1985. *Elements of micropalaeontology: the microfossils - their geological and palaeobiological applications*. Graham & Trotman Ltd., 217 pp., London.
- BRASIER, M.D. 1980. *Microfossils*. George Allen & Unwin Ltd., 193 pp., London.
- Green, O.R. 2001. *A manual of practical laboratory and field techniques in palaeobiology*. Kluwer Academic Publishers, 538 pp., Dordrecht.
- HAQ, B.U. & BOERSMA, A. 1978. *Introduction to marine micropalaeontology*. Elsevier North-Holland Inc., 376 pp., New York (2ª ed. 1998).
- JENKINS, D.G. (Ed.). 1993. *Applied Micropalaeontology*, Kluwer Academic Publishers, 269 pp., Dordrecht.
- JONES, R.W. 1996. *Micropalaeontology in petroleum exploration*. Clarendon Press, 432 pp., Oxford.
- MOLINA, E. (Ed.). 2002. *Micropaleontología*. Colección Textos Docentes. Prensas Universitarias de Zaragoza, 634pp., Zaragoza.
- SEYVE, C. 1990. *Introdução à Micropaleontologia*. Universidade A. Neto - Elf Aquitaine, 231 pp., Angola.

Recursos en internet

No será necesario emplear los recursos de internet. Sí serán utilizados videos y películas.

Metodología Docente

Clases teóricas:

Para conseguir una adquisición significativa de conocimientos se aplicarán como métodos y procedimientos el aprendizaje por descubrimiento guiado y el aprendizaje por transmisión de conocimientos mediante aulas expositivas y trabajos de gabinete semi-dirigidos.

Clases prácticas:

En las clases prácticas de preparación, reconocimiento y estudio de los principales grupos de microfósiles se utilizarán métodos de descubrimiento guiado con la utilización de guiones auto-explicativos, láminas delgadas, láminas transparentes, levigados y muestras de mano.

Seminarios:

Se dedicará una sesión de 3h a la realización de un seminario sobre el tema de la asignatura de mayor interés para el colectivo de alumnos.

Trabajos de campo:

No están previstas actividades de campo.

Evaluación		
Realización de exámenes	Peso:	80%
Se realizarán pruebas finales siendo evaluada conjuntamente la carga teórica y práctica. En la convocatoria de Junio, el alumno dispondrá de dos oportunidades para aprobar la asignatura: un primer final liberatorio al que sólo podrán presentarse los discentes que hayan asistido con regularidad a las clases teórico-prácticas presenciales (asistencia a más del 90% de dichas clases) y el final oficial. Estos exámenes, que serán de 3h de duración en sesión única, incluirán pruebas de ensayo cortas, pruebas objetivas de evocación y de reconocimiento, de respuesta múltiple y ejercicios prácticos.		
Otras actividades	Peso:	20%
Desarrollo de las aulas, realización del seminario, actividades y ejercicios que se propongan a lo largo del cuatrimestre.		
Calificación final		
La calificación final será el sumatorio de la calificación obtenida en los exámenes y de la valoración del resto de actividades propuestas en la asignatura.		

	GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA				
Ficha de la asignatura:	VALORACIÓN Y RESTAURACIÓN DE OBRAS MINERAS		Código:	804372	
Materia:	Ampliación	Módulo:	Profesional		
Carácter	Optativo	Curso:	4º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	4,5				

Objetivos de la asignatura

Conocer los diferentes sistemas de explotación en minería, a cielo abierto y subterránea, y sus implicaciones económicas.

Conocer los métodos de tratamiento mineralúrgico y sus aplicaciones, así como los sistemas de evacuación de los estériles.

Conocer los impactos que se producen en la minería y su evaluación, así como los métodos de restauración y rehabilitación de obras mineras.

Descriptor de la asignatura

Estudio económico de proyectos mineros. Métodos de explotación en minería. Tratamientos mineralúrgicos y evacuación de los estériles. Alteraciones ambientales producidas por las explotaciones mineras. Criterios de restauración y actuaciones.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

Tema 1. Introducción.

Tema 2. Métodos de prospección: geofísica, geoquímica y sondeos.

Tema 3. Evaluación técnica (I): métodos clásicos para estimar las reservas de un yacimiento.

Tema 4. Evaluación técnica (II): métodos geoestadísticos para estimar las reservas de un yacimiento.

Tema 5. Evaluación económica de proyectos mineros.

Tema 6. Métodos de explotación en minería: explotación a cielo abierto y explotación subterránea. Fases del ciclo minero: arranque, carga, transporte y vertido.

Tema 7. Optimización económica de explotaciones a cielo abierto.

Tema 8. Tratamientos mineralúrgicos: preparación mecánica del mineral y separación de los componentes. Balsas de lodos.

Tema 9. La minería y el medio ambiente. Evaluación del impacto minero. Alteraciones ambientales producidas por las explotaciones mineras. Restauración minera. Usos potenciales de los terrenos afectados por las extracciones. Criterios de Restauración y actuaciones.

Programa práctico:

- Realización de problemas relacionados con la prospección, evaluación y explotación de los recursos minerales.

- Métodos de estimación de las reservas en yacimientos minerales utilizando diversos programas informáticos.

Bibliografía

BUSTILLO, M. y LOPEZ JIMENO, C. (1996). *Recursos Minerales*. Entorno Gráfico, S.L. Madrid. 372 pp.

BUSTILLO, M. y LOPEZ JIMENO, C. (1997). *Manual de Evaluación y Diseño de Explotaciones Mineras*. Entorno Gráfico, S.L. Madrid. 704 pp.

ITGE (1999). *Manual de Restauración de Terrenos y Evaluación de Impactos Ambientales en Minería*. Madrid. 332 pp.

INTERNET: NI 43-101.

Páginas web de empresas y organismos oficiales.

Recursos en internet

Metodología Docente

Clases teóricas:

Clases prácticas:

Seminarios:

Trabajos de campo:

Visita a explotaciones mineras

Otras actividades:

Presentación de trabajos relacionados con la temática de la asignatura (exploración, evaluación,...)

Evaluación

Realización de exámenes

Peso:

Otras actividades

Peso:

Calificación final

Para aprobar la asignatura es necesaria la asistencia a las clases teóricas, a la salida de campo (imprescindible) y aprobar el trabajo que se irá presentando a lo largo del curso relativo a las diferentes temáticas de la asignatura. También se considerará evaluable la calidad de las diversas presentaciones orales así como la realización de los problemas propuestos en clase.



GRADO EN INGENIERÍA GEOLÓGICA



Ficha de la asignatura:	VOLADURAS		Código:	804373	
Materia:	Ampliación	Módulo:	Profesional		
Carácter	Optativo	Curso:	4º	Semestre:	2º
Créditos ECTS	4,5				

Objetivos de la asignatura

Conocer los materiales energéticos y las reacciones explosivas.
Conocer la teoría de la detonación y aplicarla al cálculo de las condiciones y variables de la detonación.
Conocer los materiales explosivos y sistemas de iniciación.
Aplicar los conocimientos al diseño de voladura en macizos rocosos, a cielo abierto y en el interior y conocer sus posibles consecuencias medioambientales.

Descriptor de la asignatura

Tecnología de explosivos. Detonación y cálculos de las características explosivas. Materiales explosivos y sistemas de iniciación. Diseño de voladuras en macizos rocosos. Consecuencias medioambientales.

Contenidos de la asignatura

Programa teórico:

- I Introducción a la tecnología de explosivos
 - 1 Breve reseña histórica
 - 2 Las invenciones de Alfred Nobel: la dinamita y el detonador
 - 3 Explosivos civiles modernos
- II Conceptos fundamentales
 - 4 Materiales energéticos
 - 5 Combustión, Deflagración y Detonación
 - 6 Reacciones explosivas
- III Teoría de la Detonación y cálculo de características explosivas
 - 7 Detonaciones ideales y detonaciones reales
 - 8 Ecuaciones de conservación
 - 9 Concepto de Hugoniot. Condición de Chapman-Jouguet
 - 10 Cálculo de las condiciones y variables de la Detonación
- IV Sustancias y Materiales Explosivos
 - 11 Explosivos iniciadores
 - 12 El Nitrato Amónico, sustancia fundamental
 - 13 Explosivos Militares
 - 14 Explosivos industriales
 - 15 Sistemas de iniciación
- V Voladuras de Macizos Rocosos
 - 16 Comportamiento del macizo rocoso frente al fenómeno de la detonación
 - 17 Voladuras de Contorno

<p>18 Voladura en Banco 19 Voladuras en Túnel VI Consecuencias medioambientales de las voladuras 20 Vibraciones 21 Onda Aérea 22 Proyecciones</p>
<p>Programa práctico: Resolución de casos prácticos reales que requieren la aplicación de las diferentes técnicas de voladura aprendidas en las clases teóricas.</p>

Bibliografía
<p>ITGE, (1994). <i>Manual de Perforación y Voladura de Rocas</i>, 2ª ed. Instituto Tecnológico Geominero de España.</p> <p>LANGEFORS, U. y KIHLESTRÖM, B. (1987). <i>Técnica moderna de Voladura de Rocas</i>, 2ª Edición.</p> <p>PERSSON, P.A., HOLMBERG, R. y LEE, J. (1994). <i>Rock Blasting and Explosives Engineering</i>. CRC Press.</p> <p>SANCHIDRIAN, J.A. y MUÑIZ, E. (2000). Curso de Tecnología de Explosivos, Fundación Gómez Pardo.</p> <p>URBANSKI, T. (1983-1984). <i>Chemistry and Technology of Explosives</i>. Vols. I, II, III y IV. Pergamon Press.</p>

Metodología Docente
<p>Clases teóricas:</p>
<p>Clases prácticas:</p>
<p>Seminarios:</p>
<p>Trabajos de campo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visita a Mina o Cantera. Observación de una voladura real: <ul style="list-style-type: none"> - Geometría del banco a volar - Carga de la voladura - Disparo y resultado final <p>Proyecto de mejora de voladura, basado en las observaciones y mediciones realizadas</p> <ul style="list-style-type: none"> • • Visita a una fábrica de explosivos. <p>Familiarización con las medidas de seguridad y en particular sobre el almacenamiento y distribución de explosivos y accesorios.</p>

Evaluación		
Realización de exámenes:	Peso:	
<p>El examen se divide en una parte teórica y una práctica.</p> <p>La teórica consta de preguntas cortas tipo test para evaluar los conocimientos teóricos necesarios de la asignatura.</p> <p>La parte práctica se divide en dos ejercicios basados en casos reales para medir la capacidad de cálculo en el contexto de la aplicación real.</p> <p>Parte teórica: 40%</p> <p>Parte práctica: 30% cada uno de los ejercicios.</p> <p>Para aprobar la asignatura es necesario superar el 50% global del examen.</p>		
Otras actividades:	Peso:	No puntúan
Salidas de Campo (Obligatorias)		
Calificación final		